Samuel Schillings

Kleine Schul-Naturgeschichte

der drei Reiche.

Neubearbeitung durch R. Waeber.

Ausgabe B.

Mit dem Pflanzenreich nach dem natürlichen System.

Zwanzigste Bearbeitung.

(Dritter Druck der von R. Waeber besorgten Neugestaltung.)

Gesamt-Ausgabe,

das Tier-, Pflanzen- und Mineralreich enthaltend.

Mit vielen Abbildungen, einigen in Farbendruck.

Ferdinand Hirt,
Königliche Universitäts- und Verlags-Buchhandlung.
Breslau, 1893.

Alle Rechte vorbehalten.

SL 12 f
B 40

Jeder Teil dieser Waeberschen Neubearbeitung des

„Kleinen Schilling"

ist auch einzeln zu haben:

Teil I. Das Tierreich. Gebunden 1,60 *M*.
„ II A Das Pflanzenreich nach dem Linnéschen System. Gebunden 1,50 *M*.
„ II B. Das Pflanzenreich nach dem natürlichen System. Gebunden 1,50 *M*.
„ III. Das Mineralreich. Gebunden 1 *M*.

49 P 201
K-84/3834
16. V 75,-
I
Biblioteka Główna

Samuel Schillings

Kleine Schul-Naturgeschichte

der drei Reiche.

Neubearbeitung durch R. Waeber.

Teil I.

Das Tierreich.

Zwanzigste Bearbeitung.

(Dritter Druck der von R. Waeber besorgten Neugestaltung.)

Mit vielen Abbildungen.

Ferdinand Hirt,
Königliche Universitäts- und Verlags-Buchhandlung.
Breslau, 1893.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhalts-Übersicht.

Allgemeine Tierkunde

unter steter Bezugnahme auf den Bau des menschlichen Körpers.

	Seite
A. Die Grundbestandteile des tierischen Körpers	5
I. Von den Zellen	5
II. Von den Geweben	6
B. Die Lebensverrichtungen des tierischen Körpers	8
I. Bewegungswerkzeuge	9
II. Empfindungswerkzeuge	15
III. Ernährung	19
IV. Fortpflanzung	27
C. Baustil	28
D. Lebensbedingungen der Tiere	28
Der Mensch	36
Gesundheitslehre	37

Systematische Tierkunde.

I. Kreis: **Wirbeltiere**	43
1. Klasse: Säugetiere	43
2. „ Vögel	78
3. „ Kriechtiere	112
4. „ Lurche	120
5. „ Fische	124
II. Kreis: **Weichtiere**	135
1. Klasse: Tintenfische	135
2. „ Schnecken	137
3. „ Muscheln	141
4. „ Armfüßer	143
5. „ Manteltiere	144
III. Kreis: **Gliederfüßer**	145
1. Klasse: Insekten	145
2. „ Tausendfüßer	176
3. „ Spinnentiere	177
4. „ Krebse	180
IV. Kreis: **Würmer**	184
1. Klasse: Ringelwürmer	184
2. „ Rundwürmer	185
3. „ Plattwürmer	186
V. Kreis: **Stachelhäuter**	187
1. Klasse: Seesterne	187
2. „ Seeigel	188
VI. Kreis: **Pflanzentiere**	188
1. Klasse: Quallenpolypen	188
2. „ Blumenpolypen	190
3. „ Schwämme	191
VII. Kreis: **Artiere**	192
Geographische Verbreitung der Tiere	195
Inhaltsübersicht nach alphabetischer Reihenfolge	196

Allgemeine Tierkunde

unter steter Bezugnahme auf den Bau des menschlichen Körpers.

A. Die Grundbestandteile des tierischen Körpers.

I. Von den Zellen.

1. Die einfachsten Tiere (ebenso wie die einfachsten Pflanzen) bestehen nur aus einer Zelle. An einer tierischen Zelle unterscheidet man 1) die äußere Hülle oder Zellhaut; 2) die von der Zellhaut umschlossene zähe, körnige, stickstoffhaltige Masse, den Zellkörper; 3) den Zellkern und 4) ein vom Kerne umschlossenes Kernkörperchen.

Nicht jede tierische Zelle besitzt alle diese Teile. Einige Urtiere sind kernlos, wie die Uramöbe, welcher sogar die Zellhaut fehlt. (Fig. 1).

Fig. 1. Die Uramöbe. $^{250}/_{1}$.
In verschiedenen Formen. a ohne, b und c mit Scheinfüßchen, c und d mit verzehrten Diatomeen (Pflänzchen) im Innern.

2. Der wichtigste Bestandteil in jeder Zelle ist der Zellkörper, das Protoplasma[1]. Dasselbe ist der Träger des Lebens. Es vermag sich auszudehnen und zusammenzuziehen; es vermag seine Gestalt zu wechseln, Stoffe aufzunehmen und auszuscheiden; es vermag sich zu teilen und ist auch empfänglich gegen äußere Reize. Bewegung, Atmung, Verdauung, Wachstum, Vermehrung, Empfindung sind also Fähigkeiten des Plasmas.

Daß freie Tierzellen sich selbständig bewegen, veranschaulicht Fig. 2. In einem Tropfen Froschblut erblickt man zweierlei Zellen, rote und farblose. Verhindert man das Eintrocknen des Blutes, so bemerkt man nach einiger Zeit, daß weiße Blutkörperchen (Plasmakörperchen) an den Rand gewandert sind. — Die hautlose Plasmamasse der Uramöbe (Fig. 1) streckt wurzelartig verzweigte Fortsätze[2] vor, heftet sich mit diesen an die Unterlage und zieht den übrigen Körper nach. Wegen

[1] Von protos, der Erste, und plasma, das Gebildete. — [2] Pseudopodien (Scheinfüße).

der Veränderlichkeit der Gestalt nennt man diese Zellen veränderliche, amöboide oder Wechselzellen. Diese Wanderzellen nehmen Stoffe auf, indem das Protoplasma um dieselben herumfließt (Fig. 1 c und d).

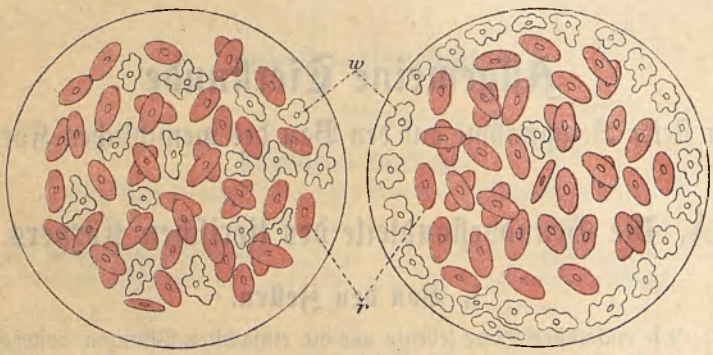


Fig. 2. Froschblut. Stark vergrößert.
(In Wirklichkeit sind die weißen Blutkörperchen viel seltener.)

3. Die Größe der Zellen ist sehr verschieden. Die roten Blutkörperchen im Menschenblute sind nur 0,006 mm lang; die größten Zellen sind die Eizellen (das Dotter ist eine einzige Zelle).

4. Die Gestalt der Zellen ist ebenfalls sehr verschieden. Während manche, wie die weißen Blutkörperchen, keine feststehende Form besitzen, sind andre kugelig, oder durch Druck vielflächig; auch würfelige, walzige, spindelige und ganz flache Gebilde kommen vor. (Fig. 8; vielstrahlige Zelle.)

5. Der Inhalt der Zellen ist wechselnd. Im Plasma sind nicht selten Farbkörper (Pigmente) eingelagert, welche die Färbung des Körpers ꝛc. der Tiere bedingen. Mit Fett erfüllte Zellen bilden oft als mächtige Lager das Fettgewebe, z. B. unter der Lederhaut des Menschen, am Darme vieler Tiere, z. B. der Insekten. Auch anorganische Stoffe, wie kohlensaurer Kalk und Kieselsäure, findet man in manchen Zellen. Bisweilen beobachtet man auch Leerräume oder Vakuolen.

6. Die Zellen entstehen 1) durch Teilung. Der Zellkern verliert seine Kugelgestalt, wird länglich, vermischt sich zum Teil mit dem Plasma, der ganze Zellinhalt teilt sich jetzt, es entstehen zwei Zellkerne, die Zellhaut schnürt sich zwischen beiden zusammen und die zwei (oder mehr) Stücke wachsen zu neuen Zellen aus. 2) Eine Mutterzelle erzeugt im Innern zahlreiche Tochterzellen. 3) Eine Mutterzelle erzeugt an ihrer Oberfläche Tochterzellen durch Abschnürung von Plasmastücken. Diesen Vorgang nennt man Sprossung oder Knospung. 4) Bei einzelnen niedern Tieren zerfällt der ganze Plasmaleib in Teilstücke (Sporen), aus welchen sich neue Wesen entwickeln.

II. Von den Geweben des Tierkörpers.

7. Bei allen Geschöpfen, welche nicht einzellig, sondern vielzellig sind, tritt eine Arbeitsteilung der Zellen ein: je nach ihren Aufgaben vereinigen sich gleichartige Zellen zu Zellengruppen, die man Gewebe nennt.

8. Die Zellen der Gewebe sind durch eine Masse miteinander verbunden,

welche (von der Zelle ausgeschieden) zwischen den einzelnen Zellen sich ablagert, die Interzellularsubstanz oder Grundmasse.

9. Die gewöhnlichsten tierischen Gewebe sind folgende: 1) das Epithelium; 2) die Bindesubstanz; 3) die Muskeln; 4) die Nerven und 5) das Blut. Das Blut besteht aus den Blutzellen (den Blutkörperchen) und dem flüssigen Blutplasma, welches als Interzellularsubstanz zu betrachten ist.

10. Das Epithelium ist das zarte Häutchen, welches die äußere Haut überzieht und die innern Höhlen auskleidet. Die Zellen desselben sind nur spärlich miteinander verkettet. Das äußere Epithel stellt die Oberhaut (Epidermis[1]) dar. Häufig verhornen die äußeren Zellen und werden dann zu schützenden Hornplatten oder andern Schutzgebilden (Federn, Haaren, Klauen, Nägeln, Hufen), oder es scheiden sich an der Oberfläche schichtenweis feste Lagen ab (Panzer der Krebse). — Das innere Epithel liefert flüssige Absonderungen (in den Drüsen), oder ist als Flimmerepithel in steter Bewegung, indem auf den freien Enden der Zellen sehr feine Wimperhärchen stehen, die sich ununterbrochen und selbständig bewegen.

In der Luftröhre des Menschen bewirkt das Flimmerepithel (Fig. 3) das selbständige Heraufschaffen von eingeatmetem Staube, von Schleim; an der innern Wand der Blutgefäße befördert es die Blutbewegung u. a.

Fig. 3. Flimmerepithel. $^{500}/_{1}$.

11. Das Bindegewebe ist a. eigentliches Bindegewebe, b. Knorpelgewebe, c. Knochengewebe, d. Fettgewebe, e. Gallertgewebe.

Fig. 4. Elastisches Bindegewebe. $^{300}/_{1}$. a Zelle, b Zwischensubstanz, c elastische Faser.

Das eigentliche Bindegewebe bildet die Haut, die Sehnen und Bänder, ist oft sehr elastisch, z. B. die Wände der Arterien, der Luftröhre ꝛc. Seine Fasern sind sehr verzweigt. Beim Kochen giebt seine Zwischensubstanz den Leim. — Das Knorpelgewebe ist fest. Es bildet den Knorpel an den Gelenkflächen der Knochen, am Kehlkopf ꝛc. — Das Knochengewebe ist sehr widerstandsfähig. In der Interzellularsubstanz lagern

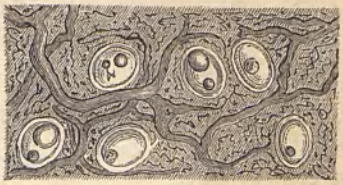


Fig. 5. Faserknorpel. $^{300}/_{1}$.

Fig. 6. Knochenschliff. $^{300}/_{1}$. a Zellen (Knochenkörperchen), b Zwischensubstanz.

sich erdige Bestandteile ab (kohlens. und phosphors. Kalk). So ist das Knochengerüst geeignet, die feste Stütze des Wirbeltierkörpers zu sein. — Das Fettgewebe (5). Gallertgewebe bildet den Glaskörper der hintern Augenkammer,

[1] Epi, auf, über. derma, Haut.

tritt häufig bei Fischen und besonders bei vielen niedern Meerestieren (Quallen, Mollusken ꝛc.) auf.

12. Das Muskelgewebe dient den Bewegungen. Seine Zellen sind in der Längsrichtung sehr zusammenziehbar. Die einzelnen Fasern sind entweder glatt oder quergestreift. Aus glatten Fasern besteht das Gewebe des Magens, des Darmes und der Blutgefäße; aus quergestreiften die willkürlichen Muskeln und das Herz der Wirbeltiere; doch auch Gliedertiere weisen solche auf. Die Zusammenziehung erfolgt auf mechanische, Wärme-, chemische und elektrische Reize. (34.)

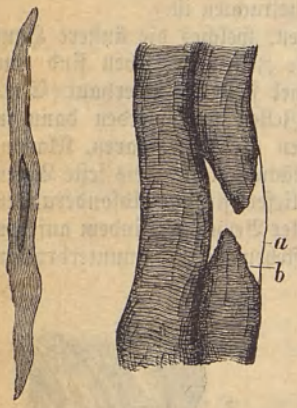


Fig. 7. Längs- und quergestreifter Muskel. a Schlauch, b zerrissenes Faserbündel.

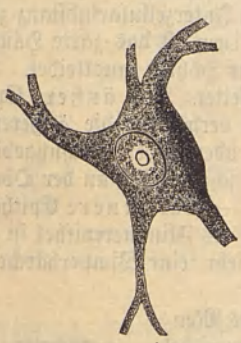


Fig. 8. Vielstrahlige Nervenzelle. $^{5}0/_{1}$.

13. Das Nervengewebe umfaßt Zellen und Fasern. Nervenzellen (Fig. 8) finden sich im Gehirn und Rückenmark der Wirbeltiere und in den Nervenknoten der niedern Tiere. Die Fasern verbinden die Zellen; sie sind die Leitungsbahn für die Nervenerregungen. An der Oberfläche des Körpers sind besondre Sinneszellen vorhanden; sie sind durch die Fasern mit den Nervenmittelpunkten (Gehirn ꝛc.) verbunden.

B. Die Lebensverrichtungen des tierischen Körpers.

14. Die bei mehrzelligen Tieren erfolgte Arbeitsteilung unter die verschiedenen Zellengruppen (Gewebe) hat für die einzelnen Lebensverrichtungen besondere Werkzeuge ausgebildet, welche nach ihren Aufgaben bezeichnet werden als Werkzeuge (Organe) der 1) Bewegung, 2) Empfindung, 3) Ernährung und 4) der Fortpflanzung.

15. Die Haut ist bei den verschiedenen Tieren je nach den mannigfachen Aufgaben sehr verschiedenartig gebaut und hat sehr verschiedenartige Aufgaben. 1) Sie umschließt die inneren Teile und schützt diese vor schädlichen Einflüssen von außen. (Die Oberhautbildungen: Haare, Federn Schuppen ꝛc.) 2) Sie vermittelt die Ausscheidung gasförmiger Stoffe. 3) Sie ist bei den meisten Tieren Gefühls- und Tastorgan. 4) Bei einzelnen niedern Tieren dient sie der Bewegung. 5) Bei andern vermittelt sie sogar Lichteindrücke.

Je verschiedenartiger und zahlreicher die Aufgaben sind, die ein Körperteil erfüllen muß, um so weniger vollkommen wird die Leistung im einzelnen sein. Je mehr die Arbeitsteilung durchgeführt ist, so daß gewisse Werkzeuge oder auch bestimmte Teile der Haut nur eng begrenzte Aufgaben haben, um so vollkommener ist die Leistung im einzelnen.

16. Die Haut besteht gewöhnlich aus 2 Schichten, der Oberhaut und der Unterhaut. Die Oberhaut umfaßt die eigentliche Oberhaut (Epidermis

siehe 10) und die Schleimhaut. Die Unterhaut heißt auch Lederhaut; unter ihr liegen gewöhnlich zahlreiche Fettzellen.

Die niedersten Tiere (Amöben) haben keine Haut; bei den Infusorien und darmlosen Tieren ist eine einfache Haut vorhanden, die oft mit Wimpern besetzt ist, auch Kalk und Kieselnadeln absondert, welche dem Körper Stütze und Halt bieten. Die Stachelhäuter weisen eine doppelte Haut auf; die Oberhaut zeigt Stacheln und Höcker. Die Würmer besitzen schon Haare, Borsten und Stacheln; ihre Haut ist aus mehreren Schichten gebildet. Die Gliedertiere umgeben ihren Körper mit einer festen Chitinschicht[1], auch finden sich als besondere Hautbildungen oft Haare, Borsten, Dornen, Stacheln, Schuppen ꝛc. Bei den Weichtieren sondert die in der Regel mit Wimpern besetzte Haut ein Kalkgehäuse ab. Die Oberhaut der im Wasser lebenden Wirbeltiere (Amphibien, Fische ꝛc.) ist schleimig; bei Lufttieren zeigt die hornige Oberhaut Schüppchenbildung.

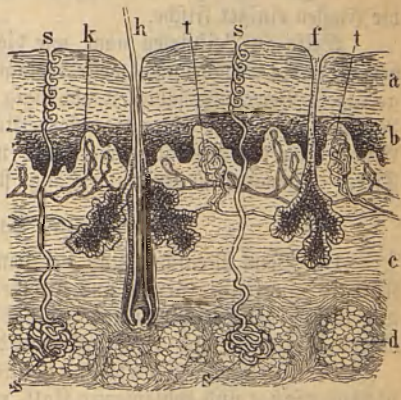


Fig. 9. Haut des Menschen im Durchschnitt. $^{100}/_{1}$.
a Epidermis, b Schleimhaut, c Lederhaut, d Fettzellen, s Schweißdrüsen, h Haar, f Talgdrüsen, t Tastkörperchen, k Kapillargefäß.

17. Die Färbung der Haut und der Hautbildungen wird durch Farbstoffe in den Zellen der Schleimhaut hervorgebracht. Von Einfluß auf die Färbung sind: 1) Licht und Wärme, 2) Umgebung und Aufenthaltsort, 3) der Wechsel der Jahreszeiten, 4) die Nahrung, 5) Alter und Geschlecht der Tiere. Vergl. D. 68—77.

I. Bewegungswerkzeuge.

18. Nur wenigen niedern Tieren geht die Fähigkeit der Fortbewegung ab. Die Art der Bewegung ist abhängig von dem Aufenthalt im Wasser, auf oder in der Erde oder in der Luft. Vielen Tieren ist nur eine Art der Bewegung möglich; andern kommen mehrere Bewegungsarten zu.

Wirbeltiere und die meisten Gliederfüßer besitzen in ihren Gliedmaßen Bewegungswerkzeuge, welche durch ein inneres Knochengerüst oder ein äußeres Hautskelett und die Muskeln gebildet werden. Bei den Weichtieren und Würmern dient die Hautmuskulatur der Bewegung, und die niedersten Tiere bewegen sich mit Hilfe ihrer Scheinfüßchen.

1) Werkzeuge zum Laufen sind die Beine, die bei einzelnen Tieren den besonderen Zwecken in der Lebensweise sehr genau angepaßt sind; z. B. lange Beine mancher Säuger, Sumpfvögel; durch Hornschuhe geschützte Zehen bewahren große Säuger vor zu starker Erschütterung.

2) Als Kletterwerkzeuge dienen zangenartige Endglieder der Gliedmaßen,

[1] Chitin von Chiton, Kleid, Schale, Panzer. (Chemisch etwa als stickstoffhaltige Cellulose zu bezeichnen: $C_9H_{15}NO_6$.

um Zweige ꝛc. leicht umfassen oder um in die Unterlage leicht einhaken zu können. Affenfinger, Krallen der Katze und mancher Vögel, Haken der Käfer; aber auch die Hautfalten mancher Amphibien und Eidechsen, die Haftballen der Fliegen, sogar die Flossen einiger Fische.

3) Zum Schwimmen dienen Flossen und Schwimmfüße.

4) Zum Fliegen die Flügel, aber auch die Flughaut einiger Säuger, sogar die Flossen einiger Fische.

Weise an Beispielen nach, wie die Bewegungsorgane durch die Lebens- (insbesondere die Ernährungs-)weise bedingt werden! Weise nach, wie die größere oder geringere Bewegungsfähigkeit abhängig ist von der Weite des zu durchstreifenden Raumes, der dem Tiere die erforderliche Nahrung bieten muß! Zeige, daß die Einrichtung der Bewegungswerkzeuge mit der gesamten übrigen Einrichtung des Tieres in genauestem Zusammenhange steht! —

a. Das Knochensystem.

19. Beim Menschen und bei den Wirbeltieren findet sich im Innern des Körpers ein festes Gerüst aus Knochen, das Skelett. Es dient 1) als Träger und Stütze der Weichteile und bedingt die Form des Körpers; 2) es schützt die edlern Werkzeuge und 3) es bestimmt die Art der Bewegung.

20. Die Knochen entstehen aus einem Knorpelgewebe, in welchem sich phosphorsaure und kohlensaure Kalk- und Magnesiasalze ablagern.

Bringt man Knochenmasse in Salzsäure, so löst dieselbe diese Salze auf, und das Knorpelgewebe bleibt zurück; im Feuer wird letzteres zerstört und die Mineralstoffe bleiben zurück in der Form des Knochens.

21. An dem einzelnen Knochen unterscheidet man 1) die harte, weiße Rindenschicht, 2) die innere schwammartige Masse und 3) das in dem innern Netzwerk enthaltene Kochenmark. Umhüllt ist jeder Knochen von der Beinhaut, welche zahlreiche Blutgefäße enthält, die durch viele feine Öffnungen sich bis in die Fettzellen des Knochenmarks fortsetzen und den Knochen ernähren.

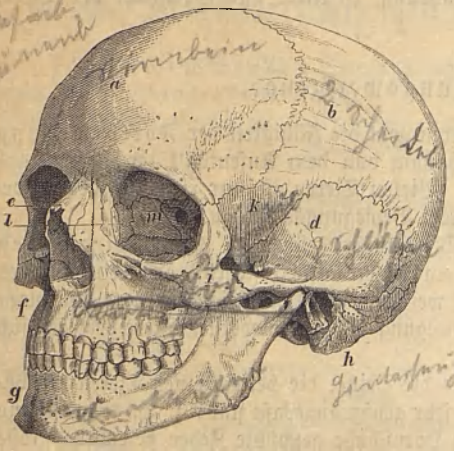


Fig. 10. Schädel des Menschen. 1/3.

22. Die Verbindung der Knochen untereinander ist entweder 1) eine bewegliche oder 2) eine unbewegliche.

Die Bewegung erfolgt a. durch Gelenke (man unterscheidet nach der Form der Gelenkflächen Kugel-, Rollen- und ebene Gelenke); b. durch Knorpelverbindung (Symphyse), wenn die einzelnen Knochen durch dünne Scheiben von elastischem Knorpel miteinander verbunden sind. Kugelgelenke: Oberarm am Schulterblatt, Oberschenkel am Becken; Rollengelenk: Elle am Oberarm; ebene Gelenke: Hand- und Fußwurzelknochen. Symphyse: Rückenwirbel. — Unbeweglich verbunden sind die Schädelknochen (durch Nähte) und die Gesichtsknochen.

23. Das Knochengerüst des Menschen sowie fast aller Wirbeltiere zerfällt in drei Hauptteile: die Knochen des Kopfes, des Rumpfes und der Gliedmaßen.

24. Das Kopfskelett besteht aus dem Schädel und den Gesichtsknochen. Der Schädel wird von 8 durch Nähte verbundenen Knochenplatten, das Gesicht von 14 Knochen gebildet.

Schädelknochen: das Stirnbein a, die beiden Scheitelbeine b, das Hinterhauptbein h, die beiden Schläfenbeine d, das Keilbein k und das Siebbein m.

Gesichtsknochen: äußerlich sind sichtbar: die beiden Nasenbeine e, der Oberkiefer mit 16 Zähnen f, die Jochbeine i, das Thränenbein l; nach innen liegen die Muschelbeine, die Gaumenbeine, das Pflugscharbein; endlich der Unterkiefer mit 16 Zähnen g. —

25. Verbindet man durch eine gerade Linie die Ohröffnung und die Wurzel der mittleren Schneidezähne im Oberkiefer, und diesen Punkt mit der Stelle, wo die Nasenbeine an das Stirnbein sich ansetzen, so erhält man den Gesichtswinkel, welcher bei menschlichen Schädeln fast einem rechten Winkel gleichkommt, bei Tierschädeln aber viel kleiner ist.

Der Kopf der Säugetiere zeigt eine größere Entwicklung der Gesichtsknochen, eine kleinere des Schädels deshalb tritt die Schnauze vor, und der Gesichtswinkel ist klein.

Am Kopfe der Vögel und der andern Wirbeltiere sind die einzelnen Knochen miteinander mehr oder weniger verwachsen und zum Teil auch sehr langgezogen.

26. Der Hauptteil des Rumpfes ist die Wirbelsäule (das Rückgrat). Sie ist aus einer Anzahl einzelner Stücke, den Wirbeln, zusammengesetzt. Jeder Wirbel ist ein ringförmiger Knochen mit mehreren Fortsätzen. Auf der nach der Außenseite gerichteten Mitte steht der Dornfortsatz, rechts und links je ein Querfortsatz und schräg nach oben und unten je zwei schiefe Fortsätze. Zwischen je 2 Wirbeln befindet

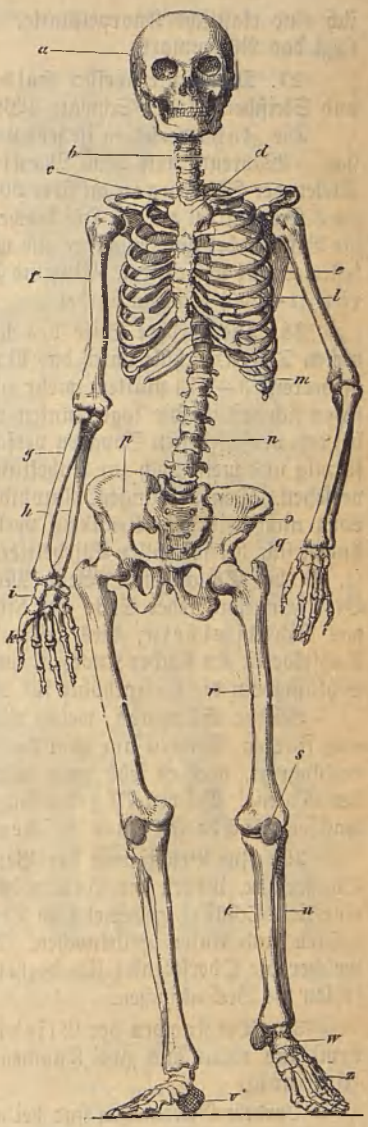


Fig. 11. Skelett des Menschen. Von vorn. 1/10.

a Kopf, b Hals, c Schlüsselbein, d Brustbein, e Schulterblatt, f Oberarm, g Speiche, h Elle, i Handwurzel, k Mittelhand, l echte, m falsche Rippen, n Lendenwirbel, o Kreuzbein, p Becken, q Schenkelhals, r Oberschenkel, s Kniescheibe, t Schienbein, u Wadenbein, v Fersenbein, w Sprungbein, z Mittelfußknochen.

sich eine elastische Knorpelplatte. In der durch die Wirbel gebildeten Röhre liegt das Rückenmark.

27. Man unterscheidet Hals-, Brust- (oder Rücken-), Lenden-, Kreuzbein- und Steißbein- (oder Schwanz-) Wirbel.

Die Zahl derselben ist sehr verschieden. Sie ist abhängig von der Körpergestalt. Während man beim Menschen im ganzen 33 Wirbel zählt, weist das Skelett der Schlangen oft über 300 Wirbel auf. Während bei den Säugern nur die 5 Kreuzwirbel zu den Hüftknochen verwachsen sind, sind bei den Vögeln auch die Brustwirbel untereinander und mit den Lenden- und Kreuzbeinwirbeln zu einem festen Stücke umgebildet. Einzelne Säuger besitzen nur wenige (4—5), andere sehr viele (1—200) Schwanzwirbel.

28. Die vordere Seite des Rumpfes beim Menschen, die untere Seite bei vielen Tieren, erhält durch das Brustbein eine Stütze. Dasselbe besteht aus mehreren (3—13) platten, mehr oder weniger verwachsenen Knochen. An ihm setzen sich seitlich die sogenannten wahren Rippen an, deren Zahl ebenfalls bei den verschiedenen Säugern verschieden ist. Bei den Vögeln ist es groß, kahnförmig und meist noch zur Anheftung der Muskeln mit einem knöchernen Kamme versehen. Den Schlangen, Amphibien und Fischen fehlt es. Die Rippen, welche vorn nicht mit dem Brustbein verbunden sind, heißen falsche Rippen. Sie finden sich bei fast allen Wirbeltieren und ermöglichen die leichte Beweglichkeit (z. B. bei Schlangen). Beim Menschen und den meisten Säugern geht vom Brustbein nach jeder Seite ein Sförmig gebogener Knochen nach der Schulter, das Schlüsselbein; dies trifft dort mit dem Schulterblatt zusammen. Dasselbe ist ein flacher Knochen, welcher den ersten Rippen aufliegt und mit dem Schlüsselbein die Gelenkhöhle für den Oberarm bildet.

Bei den Säugern, welche die Vordergliedmaßen nicht zum Greifen, Graben oder Fliegen, sondern nur zum Laufen gebrauchen, ist das Schlüsselbein entweder verkümmert, oder es fehlt ganz (z. B. bei den meisten Fleischfressern und Nagern, den Walen). Bei den Vögeln sind die beiden Schlüsselbeine zum Gabelbeine verwachsen; Schlangen und Fischen fehlt es.

29. Zur Befestigung der Beine beim Menschen, der Hinterbeine bei den Säugern ꝛc. dienen die Beckenknochen. Beim Menschen bildet das Becken eine tiefe Schüssel, geeignet zum Tragen der Eingeweide. Man unterscheidet den rechten und linken Hüftknochen. Beide zeigen je eine tiefe Gelenkpfanne, in welcher die Oberschenkel sich drehen. Nur den Walen, Schlangen und Fischen fehlen die Beckenknochen.

30. Die Knochen der Gliedmaßen zeigen einen Oberschenkel (oder Oberarm) und einen aus zwei Knochen (Elle und Speiche) bestehenden Unterschenkel (Unterarm).

Vordere Gliedmaßen sind bei allen Wirbeltieren mit Ausnahme der Fische und einiger Reptilien (aller Schlangen) vorhanden. Die Hintergliedmaßen fehlen da, wo die Beckenknochen fehlen; das Knochengerüst dieser Tiere läßt dann wenigstens noch die Ansätze der Beckenknochen erkennen.

Der Oberarm zeigt sehr verschiedene Länge und Stärke; bei den meisten Säugern ist er kurz, bei Handflüglern und Faultieren sehr lang; am kürzesten ist er bei den Flossen- und Huftieren. Der Unterarm ist sehr lang bei Handflüglern, Affen und einigen Nagern, kurz bei Schweinen und Walen.

Vom Unterarme (Unterschenkel) sind nicht immer beide Knochen entwickelt, nicht

selten ist das Wadenbein sehr dünn, oft auch kürzer als das Schienbein. So bei den Vögeln, aber auch bei den Huftieren.

31. Die Hand- und Fußknochen sind am menschlichen Körper am vollkommensten ausgebildet Man unterscheidet: Handwurzelknochen, Mittelhandknochen und Knochen der Finger; ihnen entsprechen die Fußwurzel-, Mittelfuß- und Zehenknochen.

Die Zahl und Länge der Knochen, welche die Füße der verschiedenen Tiere aufweisen, ist sehr abweichend und hängt zusammen mit dem Bau der Gliedmaßen. So zeigen die Fingerknochen der Handflügler bedeutende Länge, während die Mittelhandknochen fast fehlen; bei den Huftieren ist nur der Mittelfußknochen sehr stark und lang, und nur 1 oder 2 Zehenknochen sind entwickelt; aber auch bei andern Säugern trifft man oft ungleiche Zehenzahl an Vorder- und Hinterbeinen. Bei den Vögeln ist der Mittelfuß mit den Fußwurzelknochen verwachsen und bildet einen einzelnen, in die Höhe gerichteten Knochen, den Lauf. Die Zahl der Zehen am Vogelfuß ist ebenfalls wechselnd. Das Skelett des Frosches zeigt nur 2 Fußwurzelknochen.

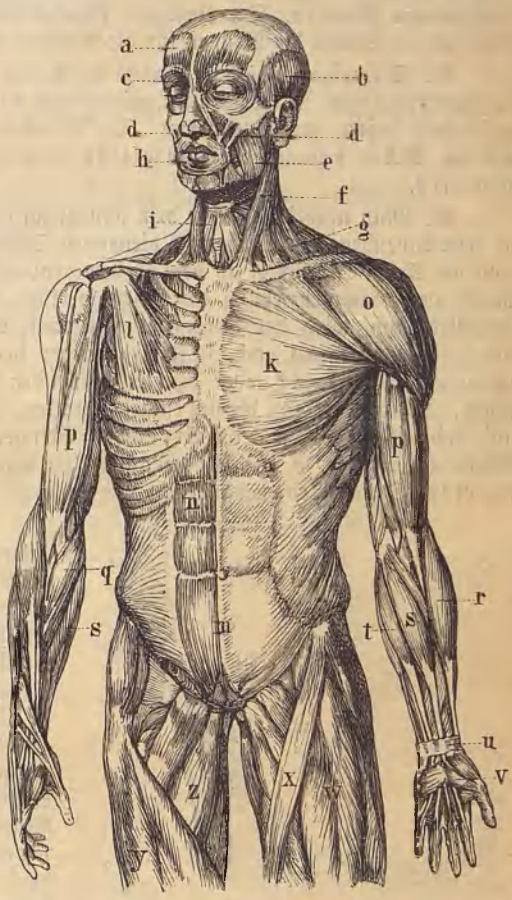


Fig. 12. Muskeln der Vorderseite; auf der rechten Körperhälfte die der tieferen Lage. 1/8.

a Stirnmuskel, b Heber des Ohres, c Augenringmuskel, d Jochmuskeln (der kleine innen, der große außen) e Kaumuskel, f Kopfnicker, g Kappenmuskel, h Ringmuskel des Mundes, i Brust-Zungenbeinmuskel, k großer Brustmuskel, l kleiner Brustmuskel, m weiße Linie, in welcher der Nabel, n gerader Bauchmuskel, o Deltamuskel, p zweiköpfiger Armmuskel, q runder Vorwärtsdreher der Speiche, r Rückwärtsdreher der Speiche, s äußerer Handbeuger, t langer Hohlhandmuskel, u Hohlhandband, v kurzer Daumenbeuger, w gerader Schenkelmuskel, x Schneidermuskel, y seitlicher Schenkelmuskel, z langer Schenkelanzieher.

b. Das Muskelsystem.

32. Die Muskeln (das Fleisch) bedecken das Skelett. Sie bilden in einem kräftigen menschlichen Körper die Hälfte des Gewichts desselben. Sie bewirken die Bewegung der Knochen und die Ortsveränderung des Körpers. Doch dienen sie auch zum Schutze innerer Teile (z. B. an der Vorderwand des Unterleibes).

33. Die Muskeln sind elastische Bündel von Fleischfasern. Meist ist ihre Gestalt spindelförmig, in der Mitte dicker; doch giebt es auch bandförmige und ringförmige Muskeln. Die einzelnen Bündel sind von einer festen Haut umschlossen, in welcher die Bahnen für die Gefäße und Nerven des Muskels gehen.

34. Diejenigen Muskeln, welche durch den Willen des Menschen bewegt (zusammengezogen) werden können, nennt man *willkürliche*; sie sind aus quergestreiften Fasern zusammengesetzt. Die Muskeln, welche sich unabhängig von unserm Willen bewegen, die *unwillkürlichen*, bestehen aus glatten Fasern. (12.)

35. Man unterscheidet an dem willkürlichen Muskel den *Kopf*, befestigt an dem ruhenden, als Stützpunkt dienenden Teile, das fleischige *Mittelstück*, und die *Sehne*, befestigt an dem zu bewegenden Teile. Wenn sich der Muskel durch die Zusammenziehung der Fasern verkürzt, wobei er in seiner Mitte anschwellen muß, wird der bewegliche Körperteil dem ruhenden genähert. Läßt die Zusammenziehung nach, so sinkt entweder der bewegliche Teil in seine ursprüngliche Lage zurück, oder dem erschlaffenden Muskel wirkt ein andrer entgegen. Solche Muskeln, die sich entgegen wirken, heißen *Gegner* (Antagonisten), und sind teils *Beuger*, teils *Strecker*. Bringen mehrere Muskeln die gleiche Wirkung hervor (z. B. die Beugemuskeln an den Fingern), so werden sie *Gefährten* (Synergisten) genannt.

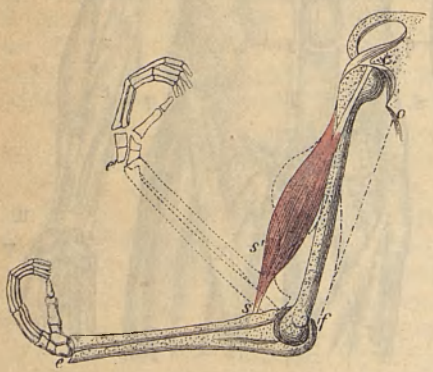


Fig. 13. Ellenbogengelenk von der Seite. (Nach Graber.)

Fig. 13 giebt eine Ansicht des Ellbogengelenks von der Seite. Wichtig ist der hinter die Gelenkachse zurückreichende Ellbogenfortsatz f. Er bildet den hintern (kurzen) Hebelarm der Elle e, welcher bei den meisten Säugetieren viel länger ist. An diesen Fortsatz ist der Muskel fo angeheftet, welcher bei seiner Zusammenziehung den Arm streckt. An der Vorderseite des Oberarmes liegt der Muskel sc, welcher durch seine Zusammenziehung den Unterarm se beugt. Der Muskelkopf ist bei c befestigt durch weiße Sehnen; auch der am beweglichen Punkte bei s angeheftete Teil ist eine Sehne. Bei s ist der Angriffspunkt. Verkürzt sich der Muskel nur von s bis s', so beugt sich der Arm von e nach e'.

36. Mit welcher *Schnelligkeit* sich die Zusammenziehungen der Muskeln wiederholen können, zeigen die Fingermuskeln eines Klavierspielers, besonders aber die Kehlkopfmuskeln, welche in 2 Sekunden 45 Laute hervorbringen können, und der Herzmuskel, welcher sich in der Minute 140mal und mehr zusammenziehen kann. Von der *Muskelkraft* zeugt die Thatsache, daß ein zehnjähriger Mensch mit beiden Händen schon mehr als sein eigenes Körpergewicht trägt. Manche Menschen heben mit den Zähnen, d. h. mittels ihrer kleinen Kaumuskeln, 80 bis 150 kg.

Bewundernswert ist die Muskelkraft mancher Tiere; Flugmuskeln der Vögel,

Vorwort zur achtzehnten Neubearbeitung.

Die bisherige Anlage des vorliegenden, lange und viel gebrauchten Schulbuches, nach welcher jeder Teil erst das Allgemeine (Gestaltlehre, Bau und Leben der Naturkörper) und dann die systematisch geordneten Einzelbeschreibungen brachte, wurde beibehalten.

Die Neubearbeitung erstrebte die Erfüllung der an den naturgeschichtlichen Unterricht gestellten Forderungen,

a. daß derselbe seinen Schwerpunkt nicht im System und in der Aufzählung von Namen und Merkmalen haben dürfe, sondern
b. daß er die Schüler das Werden und Vergehen, das Wachsen und Entwickeln der Naturkörper, sowie die mannigfaltigen Wechselbeziehungen zwischen dem Einzelwesen und der Gesamtheit, den Gliedern und deren Aufgaben erkennen lehre, so daß sie einen Einblick erhalten in den wohlgeordneten, einheitlichen, von unwandelbaren Gesetzen regierten Haushalt der Natur;
c. daß er in Bezug auf Stoff und Behandlung thatsächlich wohlgeeignet ist und es als unabweisbare Forderung gelten muß, das allseitige Interesse des Schülers zu wecken, zu nähren und zu pflegen.

Zur Erreichung dieser Ziele kann ein Schulbuch im günstigsten Falle dem Lehrer nur Handreichung thun; darum stellte sich der Verfasser bei der Fülle des Stoffes folgende zwei Aufgaben:

1. den Stoff möglichst zu beschränken.

Deshalb haben zahlreiche Arten und Gattungen, auch einige Familien, keine Erwähnung gefunden. — Zahlreiche, sonst in Beschreibungen gebotene Merkmale, welche der Unterricht nicht in Beziehung setzen kann zum Leben ꝛc., welche darum für den Schüler zumeist leere Gedächtnissache bleiben, wurden nicht berücksichtigt. — Ebenso wurden zahlreiche technische Bezeichnungen, die für das Fachstudium zwar unentbehrlich sind, den Schüler aber nur unnütz belasten, beiseite gelassen.

2. den Stoff möglichst lebensvoll zu gestalten.

Deshalb bieten die Einzelbeschreibungen nicht eine bloße Aneinanderreihung der charakteristischen Merkmale eines Naturkörpers, sondern sie stellen das Ding in Beziehung zu seiner Thätigkeit. Wo es nicht unmittelbar erfolgte,

Wiederholungen zu vermeiden, ist bisweilen auf die mit Ziffern versehenen Sätze im allgemeinen Teile verwiesen worden. Dieser allgemeine Teil ist so bearbeitet, daß er auf zahlreiche, im Unterrichte sich aufdrängende Fragen die Antwort giebt, z. B.: Warum ist dies Glied so gestaltet? Welche Aufgabe hat es? Welche Übereinstimmung findet statt zwischen Bau, Heimat, Leben u. dergl.? Welche Bedeutung hat das Einzelwesen, die Gruppe ꝛc. für das Gesamtleben der Natur? — für den Haushalt des Menschen? Man vergleiche z. B. die Abschnitte: Teil I. Seite 23 u. ff. Nr. 68—80: Lebensbedingungen der Tiere; — Teil II. Seite 8. Nr. 32: Aufgabe der Laubblätter; Nr. 34: Blüte; Nr. 48: Befruchtung der Blüten; Nr. 73: Samenverbreitung u. a.

Zur lebensvollen Gestaltung rechnet der Verfasser auch die Beziehung auf Geschichte, Sage und Gedichte.

Die Neubearbeitung will den Unterricht unterstützen, aber den Lehrer nicht binden; gerade die systematische Anordnung des Stoffes macht das Buch wie bisher als Schülerbuch geeignet für jeden Unterrichtsgang und zu jeder Stoffanordnung.

Daß der Verfasser sich bei seiner Arbeit leiten ließ von den Grundsätzen, welche in den ministeriellen Bestimmungen vom Jahre 1872 und 1882 niedergelegt sind, muß als selbstverständlich gelten.

Inwieweit neue gesicherte Ergebnisse der Wissenschaft verwertet sind, werden die Herren Fachgenossen selbst ersehen.

Die Zahl der Abbildungen wurde möglichst beschränkt. Es darf vorausgesetzt werden, daß dem Unterrichte überall die erforderlichen Anschauungsmittel zu Grunde liegen. Bei den immerhin zahlreichen, von Herrn Professor Schmidt (Berlin) neu gezeichneten Bildern kam es darauf an, 1. große, deutliche Veranschaulichungen für einzelne Teile und 2. Ersatz für solche Gegenstände zu bieten, die den großen Klassenbildern zumeist fehlen. — Zur Lehre vom menschlichen Körper bringt der I. Teil eine Anzahl Bilder in Farbendruck.

Durch Wahl größerer Schrift und damit Erweiterung der Bogenzahl ohne Preiserhöhung, durch gutes Papier und durch die prächtigen Abbildungen hat der Herr Verleger in bekannter Weise das Mögliche zur Herstellung eines brauchbaren und billigen Schulbuches gethan. Ihm sei an dieser Stelle ausdrücklich dafür Dank gesagt.

Somit empfehle ich diese Neubearbeitung einer freundlichen Aufnahme. Alle Winke und Ratschläge für Verbesserungen werde ich dankbar entgegen nehmen.

Liegnitz, im Oktober 1889.

R. Waeber.

Der Bautrieb der Vögel.

1. Nest der Misteldrossel. — 2. Nest des Teichrohrsängers. — 3. Nest des Webervogels. — 4. Nest der Beutelmeise. — 5. Nest des Schneidervogels. — 6. Gemeinschaftlicher Bau des Siedelwebers in Südafrika.

der Insekten; Elefantenrüssel; Löwentatze; Beinmuskeln eines Pferdes; Muskeln des Schlangenkörpers ꝛc.

37. Die Muskeln sind fast alle paarig vorhanden. Am menschlichen Körper zählt man etwa 300 Muskelpaare.

Die Muskeln der Säugetiere entsprechen im wesentlichen denen am Menschenkörper. Über die Muskulatur des Vogelkörpers, besonders des Vogelfußes vergl. den Abschnitt: Vögel. Bei den Reptilien und Amphibien sind die Muskeln weich, wenig gefärbt und einfach. Bei den Fischen bestehen sie aus gleichlaufenden Fasern und bilden in ihrer Anordnung Zickzacklinien. Bei den Gliedertieren sind sie innerhalb am Hautskelett, bei den übrigen Tieren an verschiedenen Stellen unter der Haut angeheftet.

II. Empfindungswerkzeuge.

38. Die Werkzeuge der Empfindung heißen Nerven. Sie sind die Träger und Vermittler der seelischen Thätigkeiten in jedem Menschen- und Tierkörper. Durch sie nehmen wir Eindrücke von außen auf (wir sehen, hören, schmecken, riechen, fühlen, tasten), durch sie wirkt die Seele nach außen und bewegt die Muskeln. Die Thätigkeit der unwillkürlichen Muskeln ist (vergl. 34) nicht Folge des Willens, wird aber durch besondere Nerven geregelt. Danach unterscheidet man das animale[1] und das vegetative[2] Nervensystem.

39. Das vegetative Nervensystem, auch Eingeweidesystem genannt, hat seinen Hauptsitz in der Bauch- und Brusthöhle und bewirkt die Verrichtungen der Eingeweide, die unwillkürlichen Bewegungen des Magens, Herzens, Darmes, der Lungen u. s. w. Es steht mit den Rückenmarksnerven in Verbindung; bei Mangel an Nahrung wird das Gefühl von Hunger empfunden.

40. Das animalische Nervensystem hat bei dem Menschen und allen Wirbeltieren den Hauptsitz im Schädel und in der Wirbelsäule und besteht aus dem Hauptteil, dem Gehirn und Rückenmark, und den von diesen ausgehenden Nervenfäden, gewöhnlich Nerven genannt.

Bei den entwickelteren Weichtieren besteht das Nervensystem aus mehreren Nervenknoten, welche um den Schlund liegen und deshalb „Schlundring" heißen, von ihm gehen Nervenfäden aus.

Bei den Gliederfüßern liegt der Hauptteil der Nerven an der Bauchseite (das „Bauchmark") und entsendet aus seinen einzelnen Knoten Nervenfäden in die verschiedenen Organe. Die Zahl der Knoten entspricht oft der Zahl der Leibesringe.

Bei den Stachelhäutern befinden sich 5 verbundene Nervenknoten kreisförmig um den Mund gelagert und entsenden Nervenfäden nach den strahlig angeordneten Körperteilen.

Auch bei den Pflanzentieren sind Nervenfasern vorhanden, nur den Urtieren fehlen solche.

41. Das Gehirn, die größte Nervenmasse im Wirbeltier- und Menschenkörper, ist von länglich-runder Gestalt, besteht innen aus weißer, faseriger Masse, außen aus der grauen Rindenmasse, erfüllt die Schädelhöhle und wird von Häuten umschlossen, deren innerste von zarten Blutgefäßen erfüllt ist. Es

[1] Von anima, die Seele; animal, ein beseeltes Wesen, Tier; animalisch, tierisch. — [2] Von vegetus, belebt; Vegetation, Pflanzenleben; vegetative Nerven; das äußere Leben Ernährung, Blutumlauf u. s. w.) regelnde Nerven.

Fig. 14. Rückenmarks-Nervenverzweigungen $^1/_{15}$.

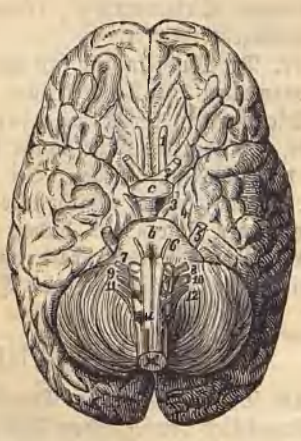


Fig. 15. Gehirn von unten gesehen. $^1/_4$.
a Verlängertes Mark vor dem kleinen Gehirn, b die Brücke, Verbindung des großen Gehirns mit dem kleinen, c Hirnanhang. 1 Geruchsnerv, 2 Sehnerv, 3 Augenmuskelnerv, 4 Rollnerv, 5 Dreigeteilter Nerv, 6 Drehnerv des Auges, 7 Antlitznerv, 8 Gehörnerv, 9 Geschmacksnerv, 10 Lungenmagennerv, 11 Nackenmuskelnerv, 12 Zungenmuskelnerv.

Fig. 16. Senkrechter Durchschnitt des Gehirns. $^1/_4$.
p q r Balken, s durchsichtige Scheidewand, t Gewölbe, d Hirnanhang, e Trichter, o Warzenkörperchen, m dritte Hirnhöhle, n inwendige Fläche des Sehhügels, l Zirbeldrüse, links von i Vierhügel, links von k Sylvischer Gang, v rechte Hälfte des großen Hirnstammes, c Brücke, h vierte Hirnhöhle, b verlängertes Mark, a Rückenmark, f f Seitenteile und g Mittelteil (Lebensbaum) des kleinen Gehirns.

Fig. 17. Muskelfaser a, mit dem scheibenförmig erweiterten Ende c des Bewegungsnerven. $^{600}/_1$.

zeigt beim Menschen wie bei allen Wirbeltieren drei Teile: das große vordere, das mittlere und das kleine hintere Gehirn. Der Länge nach zerfällt es in 2 seitliche gleiche Teile.

Die Oberfläche des großen Gehirns ist beim Menschen mit zahlreichen unregelmäßigen Windungen versehen, so daß die graue Masse sehr vergrößert ist. Bei den Tieren ist die Zahl der Windungen geringer; sie scheint mit der geistigen Begabung abzunehmen.

Das kleine Gehirn liegt im Hinterhaupt; sein Durchschnitt hat Ähnlichkeit mit einem gefiederten Blatte und heißt Lebensbaum.

Das mittlere Gehirn verbindet beide und das Rückenmark.

Das Rückenmark liegt in der von den Wirbeln gebildeten Röhre, ist auch von drei Häuten umgeben und besteht ebenfalls aus grauer und weißer Masse, aber die graue liegt in der Mitte.

42. Aus dem Gehirn und dem Rückenmark entspringen 43 Nervenpaare, welche sich nach der Oberfläche des Körpers hin vielfach verzweigen.

Die Nerven sind dünne, lange, weiße Fäden. Jeder Nerv ist nur in einer Richtung thätig. Die Empfindungsnerven leiten Eindrücke von sämtlichen Stellen des Körpers zum Gehirn; die Bewegungsnerven gehen vom Gehirn und Rückenmark zu allen Muskeln. An jedes Muskelfäserchen setzt sich ein Nerv an, wie Fig. 17 zeigt, und der vom Gehirn ausgehende Nervenstrom veranlaßt die Muskelfaser zu einer Zusammenziehung.

43. Der Tast- und Wärmesinn ist über die gesamte äußere Haut, sowie über die Schleimhäute, welche die Höhlungen unseres Körpers bekleiden, verbreitet. Unter der Oberhaut befinden sich die Tastwärzchen, in welchen Empfindungsnerven enden (t in Fig. 9). Diese Tastkörperchen sind sehr ungleich über den Körper verteilt. Empfindlichere Stellen besitzen viele solche Kölbchen. An den Fingerspitzen stehen ihrer 23 auf 1 qmm.

Sehr oft stehen Haare (z. B. Schnurrhaare der Katzen) im Dienste des Gefühlssinnes; auch bei den Gliedertieren finden wir außer den Fühlern nicht selten sogenannte Tastborsten.

44. Der Geruchssinn ist nicht bei allen Tieren nachweisbar. Bei den Krusten- und Gliedertieren sind die Fühler die Geruchswerkzeuge. Bei Tintenfischen hat man die Geruchsnerven in bewimperten Gruben hinter den Augen erkannt. Am meisten entwickelt ist der Geruchssinn bei Wirbeltieren. Die Nase ist das Werkzeug desselben. Die innere Höhlung derselben ist mit einer Schleimhaut bekleidet, in welcher der Geruchsnerv endet. Die Feuchtigkeit der Haut nimmt die Gase auf; eine trockene Nase riecht nicht. Die Nasenschleimhaut des Hundes ist sehr faltig und darum großflächig; hier können sehr viele Nerven enden.

45. Der Geschmackssinn ist auf die Schleimhaut der Mundhöhle, insbesondere aber der Zunge beschränkt. Nur flüssige oder im Speichel des Mundes lösliche Stoffe können geschmeckt werden. Die Geschmacksnerven enden in faden-, oder pilz-, oder warzenförmigen Körperchen. Nur bei (den meisten) Wirbeltieren hat man den Geschmackssinn sicher wahrgenommen.

46. Der Gehörssinn ist außer bei den Wirbeltieren nur bei wenigen Tieren sicher nachgewiesen. Er dient dazu, Schallwellen aufzunehmen. Bei einigen Meerschnecken besteht er in einem Bläschen, welches mit Flüssigkeit erfüllt ist, in die zahlreiche Nerven eintreten. Bei den niederen Wirbeltieren befindet sich dies Gehörbläschen im Innern des Schädels und ist mit mancherlei zum

Teil sehr zusammengesetzten Hilfswerkzeugen ausgestattet. Bei den meisten Säugetieren ist ein äußeres muschelförmiges Ohr vorhanden zum Auffangen der Schallwellen; von der Ohrmuschel werden dieselben durch den Gehörgang zum Trommelfell geleitet. An diesem liegen (in der Paukenhöhle) die Gehörknöchelchen: Hammer, Amboß und Steigbügel. Der letztere bedeckt eine Öffnung, die in das Labyrinth (den hintersten Teil des Ohres) führt. Dort befinden sich drei Bogengänge und die Schnecke. Das Labyrinth ist mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllt, in welche der Gehörnerv viele Tausend Enden sendet.

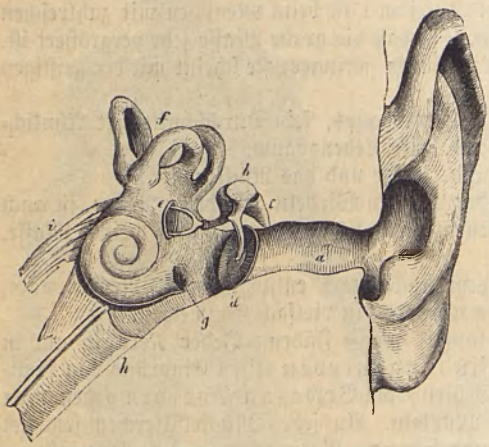


Fig. 18. Das menschliche Ohr. $^8/_1$. (Die Ohrmuschel ist im Verhältnis zu klein.)
a Gehörgang. b Hammer, c Amboß, e Steigbügel, d Trommelfell, f Bogengänge, g rundes Fenster, h Eustachische Röhre, i Gehörnerv.

Die Schallwellen gelangen durch die Gehörknöchelchen bis zu der Gehörflüssigkeit und erregen dort die Nervenenden. Auch durch den Mund können Schallwellen in das innere Ohr gelangen (durch die sogenannte Eustachische Röhre).

47. Der Gesichtssinn. Nicht alle Tiere haben die Fähigkeit zu sehen. Aber für Lichteindrücke scheinen alle empfindlich zu sein, auch wenn ihnen die Augen fehlen. Die in der Haut endenden Nerven nehmen dann (wie z. B. beim Regenwurm) die Lichtempfindungen auf. Die einfachsten Augen sind farbige Flecke, an die ein Nerv herantritt. Sie gestatten jedenfalls nur die Wahrnehmung von Hell und Dunkel. Bei den Gliederfüßlern unterscheidet man einfache und zusammengesetzte Augen. Die einfachen Augen bestehen nur aus wenigen stäbchenförmigen Nervenenden, vor welchen die Hornhaut sich linsenförmig gestaltet hat und deshalb ein umgekehrtes Bildchen vom Gegenstande entwirft. Die zusammengesetzten Augen sind von zahlreichen (beim Totenkopf-Schmetterling bis 14000) sechseckigen Flächen umgeben. Jede Fläche ist die Hornhaut eines selbständigen Auges. Hinter jeder Fläche (Facette) liegt ein lichtbrechender Krystallkegel und darunter ein stäbchenförmiges Ende des vielverzweigten Sehnervs. Offenbar muß das Tier von dem zu sehenden Gegenstande ein mosaikartiges Bild erhalten.

48. Das Auge des Menschen (wie aller Wirbeltiere, auch der Tintenfische). In der knöchernen Augenhöhle, umgeben von Fettpolster, liegt der Augapfel, in welchen von hinten der Sehnerv eintritt. Beim Menschen dienen auch die Augenbrauen, die bewimperten Augenlider und die Thränendrüsen als Schutzmittel.

Die Wand des Augapfels besteht aus 3 Hautschichten. Außen liegt die dicke weiße Haut, welche sehr zäh und fest ist. Vorn geht dieselbe über in die gewölbte, durchsichtige Hornhaut. Innerhalb der weißen Augenhaut liegt die Aderhaut, welche aus feinen, äußerst zahlreichen Blutgefäßen besteht und mit

schwarzem Farbstoff bedeckt ist. Nach vorn geht dieselbe über in die Regenbogenhaut (Iris), die von außen sichtbar und verschieden gefärbt ist (blaue, braune, graue Augen). Sie läßt in der Mitte eine Öffnung frei, das Sehloch (Pupille). Dasselbe verkleinert sich bei stärkerem Lichte. (Es ist spaltförmig

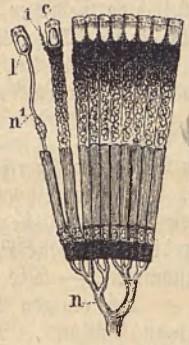


Fig. 19. Einige Augen des Wolfsmilchschwärmers. $^{150}/_{1}$.

Links die Nerven eines Auges, in der Mitte ein Auge mit den Bindegewebshüllen, rechts 8 Augen in Verbindung.
n Sehnerv, n¹ Nerv eines Auges, l Linse, i Iris, c Hornhaut.

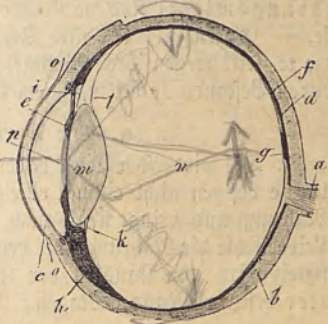


Fig. 20. Durchschnitt durch das menschliche Auge. $^{2}/_{1}$.

a Sehnerv, b weiße Haut, c durchsichtige Hornhaut, d Aderhaut, e Iris, f Netzhaut, g gelber Fleck, h Strahlenkörper, i Strahlenblättchen, k Petitscher Kanal, l Glashaut, m Linse, n Glaskörper, o Bindehaut, p Pupille.

bei einigen nächtlich lebenden Tieren). Es erscheint schwarz. Die innerste Schicht des Auges ist von dem fein verzweigten Sehnerv gebildet und heißt Netzhaut. Hinter der Pupille liegt die Linse, sie ist elastisch. Der vor der Linse befindliche Raum wird durch die Iris in zwei Augenkammern geteilt. Diese sind erfüllt von der sogenannten wässerigen Flüssigkeit. Hinter der Linse liegt der Glaskörper, eine wasserhelle, dickflüssige Masse.

Vorgang des Sehens[1]. Durch die Linse und die lichtbrechenden Flüssigkeiten entsteht auf der Netzhaut ein umgekehrtes Bildchen der Gegenstände. Die feinen stäbchen- und zapfenförmigen Enden des Sehnervs vermögen diese Lichteindrücke aufzunehmen, zu empfinden und dem Gehirn mitzuteilen.

49. Die Sinneswerkzeuge eines Tieres sind um so einfacher, je einförmiger die Lebensthätigkeit desselben ist und je leichter es alles erlangt, was es zur Erhaltung des Lebens bedarf. — Die Entwickelung einzelner Sinne richtet sich nach dem Mittel, in welchem das Tier lebt. Die in der Erde und im Wasser lebenden Tiere sind mehr auf das Gehör als auf das Gesicht angewiesen. Bei den in der Luft lebenden sind Gesicht und Gehör am schärfsten entwickelt. Die auf dem Erdboden lebenden Tiere haben neben scharfem Gesicht und Gehör auch scharfen Geruch. (An Beispielen nachzuweisen!)

III. Ernährung.

50. Jede körperliche Arbeit (Muskelbewegung), jede seelische oder Nerven-Thätigkeit verursacht einen Verbrauch von Stoffen. Um das Vermögen dieser Thätigkeiten zu erhalten, müssen die verbrauchten Stoffe durch neue ersetzt, die

[1] Ausführlicheres über den Sehvorgang siehe im Lehrbuch der Physik von Waeber, §§ 97—102. Leitfaden der Physik §§ 59—63.

zersetzten Stoffe aber aus dem Körper entfernt werden. Diese Aufgabe haben die Werkzeuge der Verdauung, der Blutbewegung, der Atmung und der Ausscheidung.

Nahrungsstoffe sind z. B. reines Eiweiß, Fett, Stärke, Zucker, Kochsalz, phosphorsaures Kalium und phosphorsaurer Kalk, Eisenoxyd, Wasser u. s. w. — Nahrungsmittel sind natürliche oder künstliche Gemenge mehrerer Nahrungsstoffe. — Genußmittel sind Stoffe, die, wie z. B. Kaffee, Thee, Wein, Gewürze ꝛc. teils wegen ihres Wohlgeschmackes, teils wegen ihrer die Verdauung anregenden Bestandteile bei mäßigem Gebrauche die Ernährung fördern können.

a. Die Verdauungswerkzeuge.

51. Die niedersten Tiere haben keine besonderen Verdauungswerkzeuge. Die Urtiere besitzen nicht einmal eine Verdauungshöhle. Das Protoplasma umfließt die Nahrung und bringt sie so nach innen. — Bei den Pflanzentieren nimmt die Leibeshöhle die Nahrung auf, verdaut dieselbe, und die entstandene Ernährungsflüssigkeit wird von Kanälen der Körperwand aufgenommen. — Die Stachelhäuter besitzen Mund, Magen, Darm und After. — Bei einigen Würmern kann man Schlund, Magen und Darm unterscheiden; aber bei den Bandwürmern fehlen Mund und Darmkanal gänzlich. — Bei den Gliederfüßern sind die genannten Teile schon vollkommener, und besondere Drüsenschläuche entwickeln Galle, ersetzen also die Leber. Die Verdauungswerkzeuge der Wirbeltiere weisen mit verschiedenen Abänderungen dieselben Teile auf, wie beim Menschen.

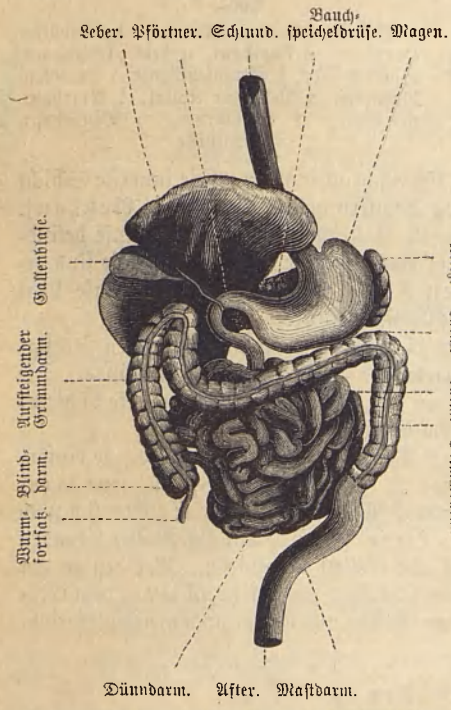


Fig. 21. Verdauungswerkzeuge des Menschen. 1/10.

Nach der Verschiedenheit der Nahrung und Lebensweise sind die Werkzeuge der Nahrungsaufnahme und der Verdauung verschieden.

52. Die Verdauungswerkzeuge des Menschen umfassen den Verdauungskanal und einige Drüsen, welche flüssige, zur Verdauung notwendige Stoffe bilden. Der Darmkanal führt vom Munde durch den Körper und ist überall mit einer Schleimhaut bedeckt, welche Stoffe absondert, die die Speisen auflösen. Nebendrüsen sind die Speicheldrüsen im Munde, die Leber mit der Gallenblase, die Milz und die Bauchspeicheldrüse.

Die Speisen werden im Munde durch die Zähne zerkleinert und dabei mit Speichel gemischt. Einige feste Stoffe lösen sich hier schon auf. Das Stärkemehl wird in einen löslichen Stoff (zunächst in Dextrin, später in Zucker) umgewandelt.

Vom Munde gelangen die Speisen durch die Speiseröhre in den Magen. Hier wird durch den verschluckten Speichel das Stärkemehl weiter in lösliche Stoffe übergeführt, vor allem aber erfolgt hier die Auflösung der für die Ernährung so wichtigen Eiweißstoffe (in den Hülsenfrüchten, im Brot, im Fleisch, im Käse, in Eiern u. a.) durch die im Magensaft befindliche Salzsäure und das Pepsin. Nach dem Austritt aus dem Magen durch den Pförtner wirkt der aus der Bauchspeicheldrüse kommende Saft ein: er verwandelt die Stärke in Zucker, macht die Eiweißstoffe löslich und zerlegt die Fette. Aus der Gallenblase tritt hier im Zwölffingerdarm die in der Leber gebildete Galle zum Speisesaft, welche sich mit den Fetten zu einer seifenartigen, löslichen Masse verbindet. Nun gelangt der Speisesaft in den etwa 5 m langen Dünndarm. Hier (aber auch schon im Magen) werden die Nährstoffe von den feinen Darmzotten aufgesaugt; sie gelangen in die vielfach verzweigten Anfänge der Lymphgefäße, welche diesen Milchsaft (Chylus) in eine Blutader führen. — An den Dünndarm setzt sich der Dickdarm (Grimmdarm), aus dem die unverdauten Stoffe durch den Mast- oder Entleerungsdarm nach außen befördert werden.

53. Die Zähne bestehen aus Zahnbein; oben sind sie mit einem harten, spröden Schmelz, im untern Teile mit dem weichen Zement bekleidet. Von der Wurzel aus führt bis zur Krone ein Kanal, in welchem sich der Zahnnerv und Blutgefäße befinden. Der Mensch besitzt in jedem Kiefer 4 Schneidezähne, 2 Eckzähne und jederseits 5 Backenzähne.

Fig. 22. Durchschnitt eines Zahnes. 3/1. o Zahnhöhle, d Zahnbein, s Schmelz, c Zement.

54. Der Darmkanal der Säugetiere ist um so mehr ausgebildet, je mehr das Tier auf Pflanzenkost angewiesen ist. So erscheint der Magen bei Sirenen zweiteilig, bei Walen, Delphinen und Kamelen dreiteilig und bei den meisten Wiederkäuern vierteilig. Während der Darm bei Fleischfressern nur die 3—4fache Körperlänge erreicht, wird er bei Pflanzenfressern 10—12mal, beim Schafe sogar 28mal so lang als der Körper.

Der Wiederkäuermagen besteht aus 4 Abteilungen: das Futter geht grobzusammengedrückt in den Pansen, den größten Raum, aus diesem in den Netzmagen, wird von hier zu kleinen Ballen geformt durch den Schlund in den Mund hinaufgedrückt, um jetzt erst sorgfältig gekaut zu werden. Nun gelangt die flüssige Nahrung durch eine Rinne der Speiseröhre in den Blättermagen und dann in den Labmagen. (Kamel und Lama besitzen keinen Blättermagen.) Wasser und flüssige Nahrungsmittel gehen sofort in den Blättermagen. Die Wiederkäuer nähren sich nur von Pflanzenstoffen. Sie müssen bedeutende Mengen davon aufnehmen, weil nur

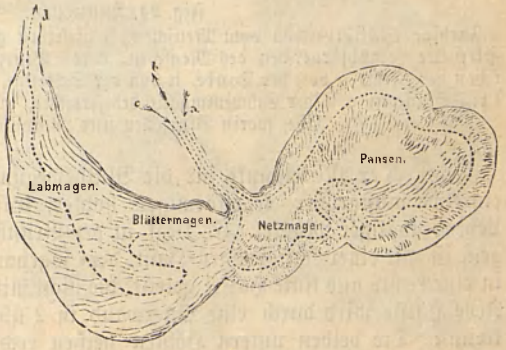


Fig. 23. Wiederkäuermagen.

ein kleiner Teil wirklich Nährstoff ist. Deshalb werden die Pflanzenteile erst abgebissen oder abgerissen, grob gekaut und möglichst reichlich im Vormagen, dem Pansen, untergebracht. Damit aber aller Nährstoff vom Magen und den Därmen aufgenommen wird, ist der Darmkanal bei diesen Tieren sehr lang.

Bei den Vögeln erweitert sich die Speiseröhre oft zum Kropfe, verengt sich dann und bildet einen Vormagen. Der Darm ist nur kurz.

b. Die Blutbewegung.

55. Beim Menschen und bei sämtlichen Wirbeltieren erfolgt die Ernährung der einzelnen Teile des Körpers durch das Blut. Dasselbe bewegt sich in geschlossenen Gängen (Gefäßen, Adern), ist rot und enthält zahlreiche rote und weiße Blutkörperchen, welche bei den verschiedenen Tieren oft verschiedene Gestalt haben (Fig. 24). Man unterscheidet hellrotes (arterielles) und dunkelrotes (venöses) Blut. Die Färbung hängt vom Gehalte an Sauerstoff und Kohlensäure ab. Das Blut enthält alle zur Ernährung und zum Wachstume des Körpers erforderlichen Bestandteile.

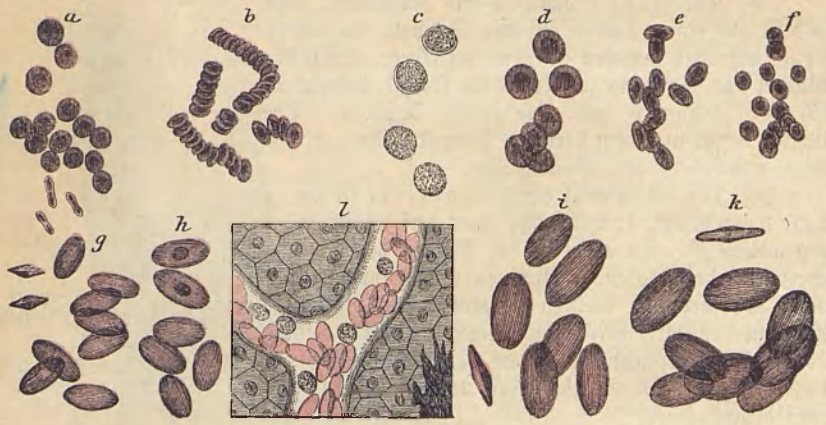


Fig. 24. Blutzellen. $^{500}/_{1}$.
a Farbige Blutkörperchen vom Menschen, b dieselben geldrollenartig geschichtet, c farblose, gekernelte Lymphkörperchen des Menschen, d rote Blutzellen vom Elefanten, e vom Kamel, f von der Ziege, g von der Taube, h von der Schlange, i von einem Fische, k vom Frosche, l ein Stückchen von der Schwimmhaut des Frosches, mit einem sich verzweigenden Blutgefäße, worin Blutzellen und Lymphkörperchen fließen.

56. Der Mittelpunkt für die Blutbewegung ist das Herz. Dasselbe ist ein etwa faustgroßer, kegelförmiger, hohler, kräftiger und während des ganzen Lebens thätiger Muskel. Es liegt in der Brusthöhle zwischen den beiden Lungen, ist mit einer sackförmigen Haut, dem sogenannten Herzbeutel, umgeben und in eine rechte und linke Hälfte geteilt, die nicht miteinander in Verbindung stehen. Jede Hälfte wird durch eine Querwand in 2 übereinander liegende Höhlen getrennt. Die beiden untern Höhlen heißen rechte und linke Herzkammer, die beiden obern sind die Vorkammern. Aus jeder Vorkammer führt eine Öffnung in die Herzkammer, welche durch starke sehnige Hautfalten (die Herzklappen) geschlossen und geöffnet werden kann.

57. Es giebt zweierlei Adern: Schlagadern (Arterien) und Blut-

adern (Venen). In den Schlag- oder Pulsadern wird das Blut durch die Zusammenziehung des Herzens fortgetrieben, teils (dunkel) nach den Lungen, teils (hell) nach den andern Körperteilen. Die Blutadern führen das Blut aus den Lungen und den übrigen Teilen des Körpers wieder zu dem sich ausdehnenden Herzen zurück. Die Arterien verzweigen sich zu netzförmigen, mikroskopisch kleinen Haargefäßen; die Venen beginnen mit solch feinen Äderchen und vereinigen sich endlich zu großen, weiten Röhren, welche in das Herz münden.

58. Blutkreislauf. Bei den Bewegungen des Herzens ziehen sich gleichzeitig zuerst die Vorkammern und gleich darauf die Herzkammern zusammen. Dadurch wird das Blut aus den Vorkammern in die Herzkammern und aus diesen in die Arterien gepreßt. Aus der rechten Herzkammer gelangt das dunkle Blut durch die Lungenarterie in die Lunge. Hier giebt es Kohlensäure ab, nimmt Sauerstoff auf und wird hellrot. Von der Lunge geht es in die Lungenvene, aus dieser in die linke Vorkammer. Dieser Weg ist der kleine Kreislauf. Es wird nun in die linke Herzkammer und aus dieser in die große Pulsader (Aorta) gepreßt, welche sich bald mannigfach nach allen Körperteilen hin verzweigt. Auf diesem Wege giebt es in den Haargefäßen seine Stoffe überall ab an Muskeln, Knochen, Drüsen ꝛc., zugleich nimmt

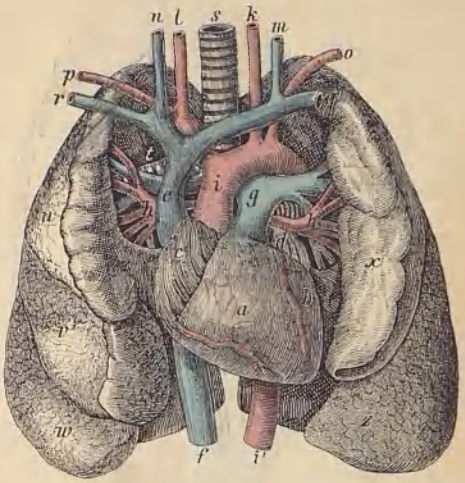


Fig. 25. Die Brusteingeweide: Das Herz mit den großen Blutgefäßstämmen und die Lungen (vorn ein wenig zurückgeschlagen, damit die inneren Teile sichtbar werden). a Rechte, b linke Herzkammer, c rechte, d linke Vorkammer, e obere, f untere Hohlvene, g Lungenarterie, h Lungenvenen, i—i große Körperarterie, k linke, l rechte Kopfarterie, m linke, n rechte Kopfvene, o linke, p rechte Schlüsselbeinarterie, qu linke, r rechte Schlüsselbeinvene, s Luftröhre, t rechter Luftröhrenast, u oberer, v mittlerer, w unterer Lappen der rechten Lunge, x oberer, z unterer Lappen der linken Lunge.

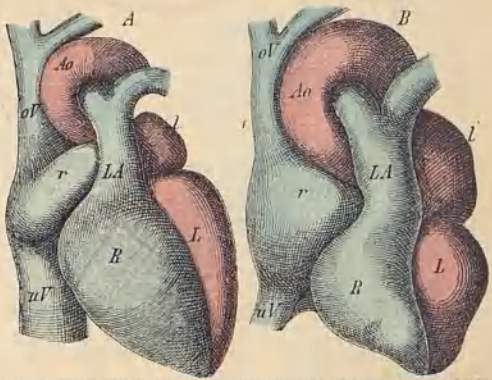


Fig. 26. Zwei Ansichten des menschlichen Herzens. (Nach Graber.)
In A sind die rechte R und die linke L Hauptkammer ausgedehnt, die Vorkammern r und l und die Hauptgefäße zusammengezogen. In B ist alles umgekehrt.

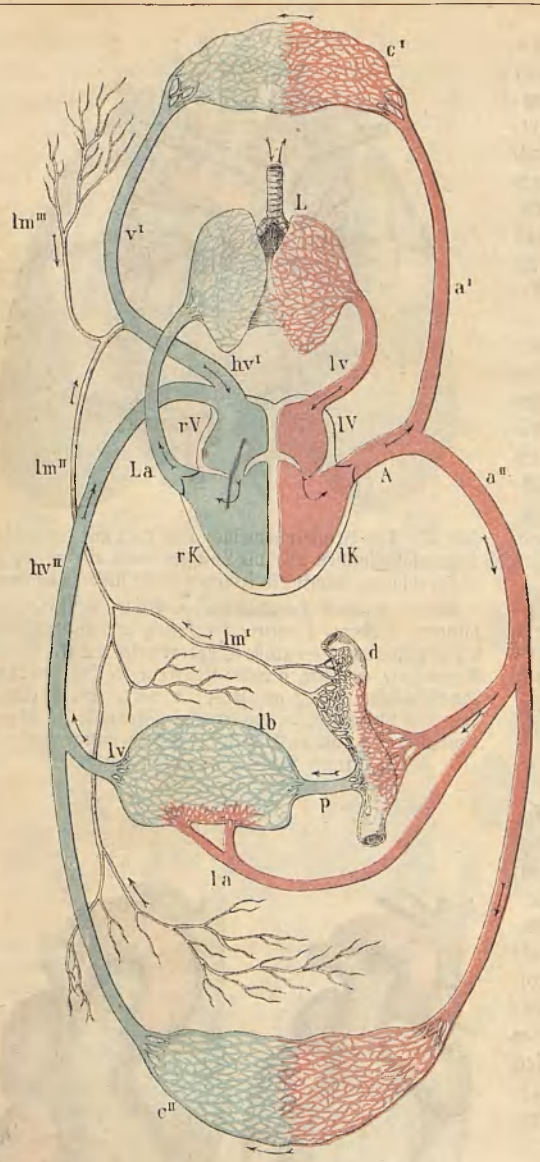


Fig. 27. Der Kreislauf des Blutes im menschlichen Körper. (Die rechte Hälfte dunkel, die linke hell gezeichnet.)
lV linke Vorkammer, lK linke Kammer, A Aorta, a^I und a^{II} Arterien, c^I und c^{II} Kapillargefäße, v^I und v^{II} Venen, hv^I und hv^{II} Hohlvenen, rV rechte Vorkammer, rK rechte Kammer, La Lungenarterie, L Lunge, Lv Lungenvene, d Darm, lb Leber, la Leberarterie, p Pfortader, lv Lebervene, lm^I, lm^{II} und lm^{III} Lymphgefäße. (Bei L der Lunge muß man nicht meinen, als ob die eine Lunge nur arterielles und die andere nur venöses Blut hätte, auf der Zeichnung ist dies der Einfachheit wegen so dargestellt.)

es Stoffe auf, welche von den einzelnen Muskeln ꝛc. ausgeschieden wurden, besonders Kohlensäure. Dadurch verliert es seine helle Färbung. Es tritt durch feine Äderchen seinen Weg zum Herzen an, gelangt durch die großen Hohlvenen in die rechte Vorkammer und hat nun auch den großen Kreislauf vollendet.

Man nimmt an, daß das Blut mit etwa 27 Herzschlägen in 23 Sekunden beide Bahnen durchströmt hat. — Die Blutmenge eines Erwachsenen beträgt 5 bis $7\frac{1}{2}$ kg. — Das Blut ersetzt sich stetig durch die Lymphe (52). Ein Blutverlust von 2—3 kg kann tödlich werden.

59. Das Herz der Reptilien besteht aus zwei Vorkammern und einer unvollständig geteilten Herzkammer. Bei den Amphibien ist die Vorkammer unvollständig geteilt, die Herzkammer einfach. Fische haben nur eine Vor- und eine Herzkammer. Der Blutumlauf dieser Tiere und die Erneuerung des Blutes in den Lungen geht langsamer von statten; die chemischen Vorgänge sind geringer und die Blut- und Körperwärme deshalb nur wenig verschieden von der äußeren Luftwärme.

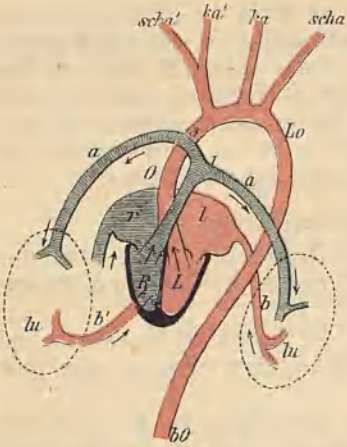


Fig. 28. Herzschema der Säuger. (Nach Graber.)

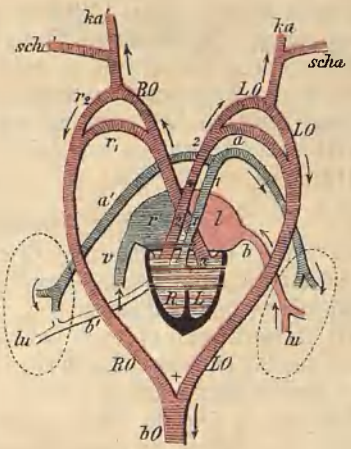


Fig. 29. Herzschema der Reptilien. (Nach Graber.)

r rechte, l linke Vorkammer, R u. L Hauptkammern, lu Lungen, aa' Lungenarterien, bb, Lungenvenen. Die nicht schraffierten Herzkammern u. Adern enthalten rotes Blut, die schraffierten dunkles Blut. In Fig. 29 enthalten alle Gefäße gemischtes Blut mit Ausnahme der linken Vorkammer.

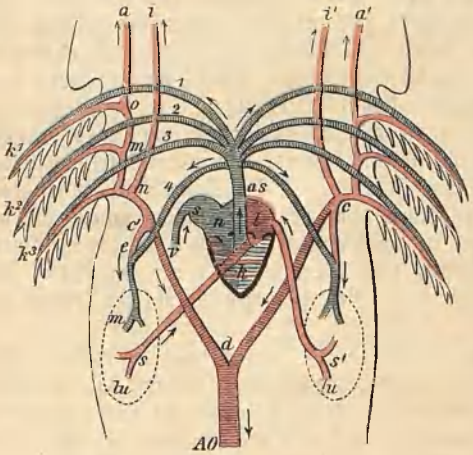


Fig. 30. Schema der Herzbildung und des Blutkreislaufes eines Molches. (Nach Graber.)
k^1 k^2 k^3 Kiemen, a i Kopfgefäße.

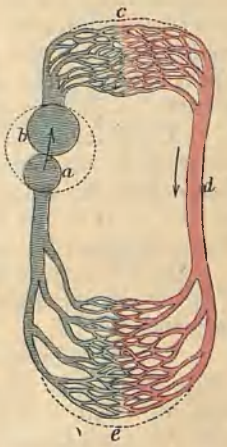


Fig. 31. Schematischer Blutkreislauf der Fische.
a Vorkammer, b Herzkammer, c Kiemengefäße, d Körperarterie, e Körperhaargefäße, f Hohlvenen.

Sehr ausgebildet ist das Gefäßsystem der Weichtiere; ihnen fehlt nicht das pulsierende Herz. Bei Gliederfüßern ist das Herz ein langes Rückengefäß; statt durch Adern bewegt sich das Blut durch alle Lücken zwischen Muskeln und Eingeweiden. Bei seinem Wege durch den Körper tritt es überall mit den feinen zahlreichen Luftröhren (Tracheen) in Berührung, um sich zu entkohlenstoffen. Würmer und Stachelhäuter besitzen ein aus geschlossenen Röhren bestehendes Gefäßsystem; bei Pflanzen- und Ur-Tieren ist ein solches nicht nachweisbar.

c. Die Atmungswerkzeuge.

60. Aufgabe der Atmung ist die Umwandlung des dunklen Blutes in helles durch die Aneignung von Sauerstoff aus der Luft und durch Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf.

61. Atmungswerkzeuge sind: 1) die Lungen, 2) die Luftröhre mit dem Kehlkopf, die Nasen- und Mundhöhle, 3) der Brustkasten mit dem Zwerchfell und den übrigen Atemmuskeln.

Die Lungen sind als Verzweigungen der Lungenadern und der Luftröhre zu betrachten; sie bestehen aus einem schwammigen Gewebe der Lungenbläschen, die ganz von Blutgefäßen umsponnen sind. Sie liegen oben in der Brusthöhle, umschließen das Herz und werden umgeben vom Brustfell. Man unterscheidet den rechten (dreilappigen) und linken (zweilappigen) Lungenflügel.

Die Luftröhre ist aus Knorpelringen zusammengesetzt. Oben bildet sie den Kehlkopf, welcher in seiner Höhlung die beiden elastischen Stimmbänder enthält, zwischen denen ein Spalt, die Stimmritze, frei bleibt. Unten teilt sich die Luftröhre in zwei Äste (Bronchien).

62. Die Atembewegung wird durch das Zwerchfell und die Brustwand ausgeführt. Indem die Rippen sich heben und das Zwerchfell sich straff spannt, wird die Brusthöhle erweitert. Die atmosphärische Luft dringt in die elastischen Lungenbläschen ein und dehnt diese aus. Darauf erschlafft das Zwerchfell, die unter demselben befindlichen Eingeweide und die Leber heben sich wieder und wölben das Zwerchfell nach oben, Brust- und Bauchwand sinken auch wieder in den Ruhestand zurück und die in den Lungenbläschen befindliche Luft wird ausgeatmet. — In einer Minute erfolgen etwa 18 Atemzüge.

Die Bildung der Kohlensäure ist ein langsamer Verbrennungsvorgang. Die dabei in den Lungen und im Blute stattfindende Wärmeentwickelung ist die Hauptquelle für unsere Körperwärme (37,5°). — Der Sauerstoff der eingeatmeten Luft wird von den roten Blutkörperchen begierig aufgenommen; die im Blute enthaltene Kohlensäure wird in den Lungen abgegeben und ausgeatmet.

In der Jugend atmen Menschen und Tiere schneller als im Alter; die Vögel atmen schneller als die Säugetiere; Reptilien und Amphibien atmen am langsamsten.

63. Die Luftröhre der meisten Vögel besitzt einen doppelten Kehlkopf. Der untere befähigt zum Singen ꝛc. Weil ihnen das Zwerchfell fehlt und die Luftröhre auch mit andern Körperteilen in Verbindung steht, so kommt bei ihnen das Blut nicht nur in den Lungen mit dem Sauerstoff in Berührung; es findet gewissermaßen eine doppelte Atmung statt. — Auch den Reptilien fehlt das Zwerchfell, Schlangen besitzen nur eine Lunge; Amphibien atmen in der Jugend durch Kiemen, die Lungenfische zeitlebens durch Kiemen und Lungen. Fische, Krebse, die meisten im Wasser lebenden Weichtiere, Wasserinsekten und Würmer atmen nur durch Kiemen, Landinsekten und viele Spinnentiere durch Tracheen. — Bei

den einfacher gebauten Tieren (z. B. dem Regenwurm) nimmt man besondere Atmungswerkzeuge nicht wahr. Hier vermittelt die äußere oder innere Haut den Austausch der Gase.

Weise nach wie bei verschiedenen Tieren die Atmungswerkzeuge und die Atmung von dem Aufenthalte abhängig sind! Erhöhte Bewegung bedingt beschleunigte Atmung; warum?

Ausscheidungen.

64. Der steten Nahrungsaufnahme entspricht ein stetes Ausscheiden von Stoffen; denn der Körper nimmt nicht soviel an Gewicht zu, als er Speise aufnimmt. Die Werkzeuge des Ausscheidens sind 1) die Lungen, die den Kohlenstoff entfernen, indem Kohlensäure ausgeatmet wird; 2) die Nieren, welche im Harn (außer Wasser, in dem sich verschiedene Salze — Kochsalz und besonders phosphorsaure Salze — befinden) den verbrauchten Stickstoff absondern; 3) die Haut, welche durch die Schweißdrüsen Wasser, Fettsäuren und Salze ausscheidet.

Die beiden Nieren liegen hinter den Därmen an der hintern Wand der Bauchhöhle, rechts und links von der Wirbelsäule, und sind dunkelrote, bohnenförmige Körper. In ihren zahlreichen, feinen Gefäßen sondern sie aus dem Blute den Harn ab, welcher sich in der Harnblase sammelt.

IV. Fortpflanzung.

65. Man kann es als Aufgabe jedes Lebewesens betrachten, daß es zur Erhaltung seiner Art beitrage. Alle Einrichtungen im Tierleben laufen darauf hinaus, daß zunächst das einzelne Geschöpf sich entwickele, und daß sodann die Nachkommenschaft gedeihe. (81.)

Die Fortpflanzung kann eine äußere und eine innere sein. Die äußere findet nie bei Wirbeltieren, sondern nur bei den niedern Geschöpfen statt; sie erfolgt entweder durch Teilung oder durch Knospenbildung. Über Teilung vergleiche das Heutierchen! Über Knospung den Süßwasserpolyp! (6.)

Die innere Fortpflanzung erfolgt durch Eier.

Ein Ei ist eine vom Eierstocke sich lostrennende, von einer Haut umgebene Zelle mit Protoplasma, einem Kerne (dem Keimbläschen) und einem Kernkörperchen (dem Keimfleck). Beim Vogelei ist das Dotter das Protoplasma, das von einer Zellhaut, der Dotterhaut, umschlossen ist. Im Dotter schwimmt das Keimscheibchen. Das Eiweiß gehört nicht zur Eizelle, sondern bildet sich erst später um das ursprüngliche Ei (als Nahrung für das Junge). Ebenso auch die Kalkschale, welche entsteht, wenn das Ei sich bereits vom Eierstock getrennt hat.

66. Bei fast allen Säugetieren bleibt das Ei im Körper des Muttertieres, bis das Junge sich entwickelt hat. Bei den Vögeln und den meisten andern Tieren entwickeln sich die abgesetzten Eier in verschiedener Weise. Immer ist eine bestimmte Wärme nötig, um das Leben im Ei gedeihen zu lassen. Vögel brüten. Die Frühjahrssonne belebt Insekteneier u. a.

Bei Säugetieren, Vögeln und Reptilien gleicht das dem Ei entschlüpfte Junge den Eltern. Bei Amphibien und Insekten erreichen die Tiere nach ihrer Entstehung aus dem Ei verschiedene Stufen einer Verwandlung (Metamorphose). Vergleiche Frosch, Maikäfer, Schmetterling u. a. Bei diesen Tieren ist dann nur das vollkommen ausgebildete Tier imstande, Nachkommenschaft zu erzeugen. Bei vielen andern aber, z. B. Plattwürmern, Quallen u. a. findet ein Generationswechsel statt, demzufolge die ausgebildete Form Eier legt, und die Zwischenformen durch Teilung oder Knospung ꝛc. sich fortpflanzen.

Bibliothek

C. Baustil.

67. Die einfachsten Wesen besitzen keine bestimmte Gestalt. Bei den Amöben ist sie wechselnd. Die meisten Tiere aber und der Mensch haben eine ganz bestimmte oder gesetzmäßige Körpergestalt. Zwei Grundformen sind es, nach denen sich alle Gestalten aufbauen: die strahlige und die zweiseitig-symmetrische.

Ein Seestern (oder eine Aktinie oder ein Korallentierchen) ist derart gebaut, daß man von einer durch die Mundöffnung gelegten Achse eine Anzahl Seitenachsen ziehen kann, in welchen die Werkzeuge des Tieres, seine Gliedmaßen ꝛc. liegen, so daß die einzelnen Körperteile strahlig um die Mittellinie stehen.

Anders ist es beim Menschen, den Vögeln, Käfern, Muscheln ꝛc. Bei deren Körper sind alle einzelnen Teile so geordnet, daß zu beiden Seiten einer Mittellängslinie eine rechte und linke Hälfte liegt, von denen eine genau das Spiegelbild der andern ist. Alle unpaaren Teile fallen in die Mittellinie, z. B. die Wirbelsäule, die Nase das Herz u. a. Alle andern Teile sind paarig vorhanden. Zeige es an einer Fliege, einem Tausendfuß, einem Krebse, einer Muschel, einem Regenwurm! —

D. Lebensbedingungen der Tiere.

68. Nahrung. Die Tiere stehen mit der Außenwelt in ganz bestimmter Wechselbeziehung. Vor allen Dingen bedürfen sie der Nahrung zum Wachstum und zur Erhaltung des Lebens. Nach der Art der Nahrung teilt man die Tiere ein in Raubtiere, Pflanzenfresser, Aasfresser, Allesfresser und Schmarotzer. (Beispiele.)

Die Ernährung eines Tieres steht in engster Beziehung zur Lebensweise, zum Aufenthalt und zum Bau der Werkzeuge, welche zur Erlangung oder zur Verarbeitung der Nahrungsstoffe nötig sind. (Beispiele.)

69. Wasser. Auch dies ist ein unentbehrliches Mittel zur Erhaltung des tierischen Lebens. Es dient vielen Tieren (der Mehrzahl der Tiere) zum Aufenthalt. Es ist das Lösungsmittel der festen Nährstoffe; es ist selbst unentbehrlicher Nährstoff. (Nachzuweisen!)

70. Luft. Kein Tier kann ohne Luft bestehen; es muß den in ihr enthaltenen Sauerstoff aufnehmen und giebt Kohlensäure ab. Nicht nur die luftatmenden Tiere, sondern auch die wasseratmenden bedürfen des Sauerstoffs. Die Atmungswerkzeuge (Lungen oder Tracheen, Kiemen) entsprechen dem Mittel, in welchem die Tiere leben. (63.) (Beispiele!)

71. Wärme. Jedes Tier besitzt eine eigentümliche, von der Umgebung mehr oder weniger unabhängige Körperwärme. Der Wärmegrad richtet sich nach der größeren oder geringeren Lebensthätigkeit. Die Lebensthätigkeit (Verdauung, Atmung, Blutumlauf, Bewegung) der Vögel ist größer wie die der Säugetiere; am geringsten ist sie bei Reptilien und Fischen.

Auch die Wärme der Umgebung ist von hoher Bedeutung für das Tierleben. Die wärmere Jahreszeit und die wärmeren Erdstriche bedingen ein mannigfaltigeres Tierleben als die kältere Jahreszeit und die kälteren Erdstriche. — Viele Tiere besitzen die Fähigkeit, sich einem veränderten Wärmegrade der Luft anzubequemen. Das zeigt sich im Sommer- und Winterkleide vieler Säuge-

tiere und Vögel; in der verringerten Lebensthätigkeit anderer während der kalten Jahreszeit; im Sommerschlaf mancher Reptilien, Amphibien und Fische der heißen Zone; in den Entwickelungsstufen anderer Tiere, welche die kalte Jahreszeit als Ei oder Puppe verbringen. (Beispiele!)

72. Licht. „Alle Wesen leben vom Lichte". Das Licht bedingt in gewissem Grade die Lebensthätigkeit vieler (Tag- und Nachttiere; Dämmerungstiere); Lichtmangel übt einen nachteiligen Einfluß auf das Sehvermögen; das Licht beeinflußt den Farbenwechsel mancher Tiere. (Beispiele! — Vergl. 74 und 77; Farbenwechsel.)

73. Andere Tiere. Die Beziehungen einzelner Tiere zu andern können freundliche und feindliche sein. Das geordnete Zusammenleben bei Bienen und Ameisen, bei Pflanzentierkolonien erinnert an unsre staatlichen Einrichtungen. (— 78: Symbiose.) Meist aber sind feindliche Beziehungen vorwiegend. Das Bestehen der Raubtiere beruht auf der Vernichtung andrer Tiere. Das gilt von allen Fleisch- und Insektenfressern unter Säugern, Vögeln, Fischen, Insekten u. s. w. Dadurch kann es geschehen, daß einzelne wenig geschützte Formen ganz oder teilweis ausgerottet werden. Auch der Mensch bildet keine Ausnahme. Durch seinen Einfluß sind viele Arten selten geworden. (Beispiele.) Andre wurden sogar ausgerottet, z. B. der Dodo, eine schwaneugroße Erdtaube auf Mauritius, ist seit 200 Jahren ausgestorben; vor kurzer Zeit ereilte den riesigen Moa auf Neuseeland gleiches Schicksal; die Stellersche Seekuh in der Beringsstraße ist seit 100 Jahren verschwunden. Die Wanderratte hat die schwarze Ratte fast verdrängt u. a. — Als allgemeine Thatsache kann man bezeichnen, daß unter den Lebewesen bald in milder, bald in heftiger Form ein gegenseitiges Ringen um die vorhandenen Daseinsbedingungen, um Raum, Nahrung, Luft und Licht stattfindet[1]. Man hat diese Erscheinung im Naturleben „Kampf ums Dasein" genannt. Für die Eigenschaften der Tiere ist sie von höchster Bedeutung. Jedes muß sich zu schützen suchen, sich verteidigen, neuen Lebensbedingungen anpassen — oder untergehen. Im wechselnden Getriebe werden demnach die anpassungsfähigen überbleiben. Mannigfach sind dahinzielende Einrichtungen im Körperbau und in der Lebensweise, z. B. Färbung (74—76), Nachäffung (77), Zusammenleben (78) u. a.

74. Zum Schutz gegen Nachstellungen der Feinde und zur Verteidigung dienen nicht nur körperliche Gewandtheit und Kraft, Schnelligkeit der Bewegung, giftige und nicht giftige Waffen, sondern häufig und wirksam die Färbungen des Körpers. Sind dieselben übereinstimmend mit der Farbe der nächsten Umgebung (sympathisch), so ist das Tier möglichst wenig auffallend und wird dadurch den Blicken der Feinde entzogen. Derartige Farbenanpassungen finden sich vielfach (17). In Wüsten sind die Tiere meist sandfarben. Auf Äckern lebende Tiere zeigen die Färbung des Ackers. Auf Schnee und Eis lebende sind oft weiß. Bunte Tropenwaldtiere. Bei uns sind Rindenfarben sehr verbreitet. Ober- und Unterseite der Fische. Andre Fische besitzen die Färbung des Meeresbodens und ähneln dem Sande oder Steinstücken. Unsre Nachtfalter, die den Tag über ruhig sitzen, haben Rindenfarben. Tagschmetterlinge haben unterseits unscheinbar gefärbte Flügel, weil in der Ruhelage die Flügel senkrecht stehen. Blattläuse sind grün, Raupen blatt- oder rindenfarben u. s. w. (Gieb weitere Beispiele an!)

[1] Vergleiche das Gedicht von Pfeffel: Die Stufenleiter.

75. Im Meere, auch in Süßwasserseen hat man durchsichtige, kristallhelle Tiere beobachtet; sie sind von dem Element, in dem sie leben, kaum zu unterscheiden. Glastiere nannte man sie deshalb. Hierher gehören die Medusen, einige Schnecken, zahlreiche Krebse, sogar ein Fisch u. a.

76. Verschiedene Tiere vermögen die Färbung ihrer Haut je nach Bedürfnis zu wechseln. Nicht nur das Chamäleon, sondern zahlreiche andre Land- und Meerbewohner besitzen diese Fähigkeit. Unsre flinke Eidechse ändert die Färbung nach ihrem Aufenthalt; ebenso der Laubfrosch und einige Fische. Am höchsten ist der Farbenwechsel beim Tintenfische ausgebildet. Diese Farbenänderungen stehen unter dem Einfluß der Sinnesorgane und können zum Teil vom Willen des Tieres beherrscht werden. Die Steinbutte vermag ihre Körperfärbung dem Meeresgrunde nicht mehr anzupassen, wenn der Sehnerv durchschnitten wird.

77. Bei einer Reihe andrer Tiere tritt zum Farbenschutz noch eine schützende Körperform, indem dieselbe andre gut geschützte Tiere, Pflanzenformen, auch leblose Gegenstände nachahmt. Nachahmung oder Nachäffung (Mimikry) hat man diese Erscheinung genannt. Die gefürchteten Hornissen, Wespen, Bienen, Hummeln und Schlupfwespen werden von unbewaffneten, harmlosen Insekten aus andern Ordnungen (von Fliegen, Käfern und Schmetterlingen) nachgeahmt (vergl. z. B. die Sesia-Arten). Giftlose Nattern stimmen in der Färbung oft mit giftigen ziemlich überein. — Der Algenfisch gleicht einem Algenbüschel; die jungen Haie gleichen einem Stück Holz; ein Tagfalter in Surinam gleicht in Form und Farbe der Flügel einem vertrockneten Blatte; eine Heuschreckenart hat man aus gleichem Grunde „wandelndes Blatt" genannt; eine andre Heuschrecke in Australien gleicht einigen dürren Ästchen; die Spannerraupen sitzen oft so steif an den Zweigen, daß man sie nach Färbung und Gestalt selbst als dürres Zweigende betrachtet. Auf unsrer Skrophularia lebt die Larve eines Rüsselkäfers; sie verpuppt sich neben den Samenkapseln, diesen täuschend ähnlich. Die Raupe eines australischen Spinners verpuppt sich derart, daß der Kokon einer Orchideenfrucht mit Stiel und vertrockneten Blütenhüllen ganz ähnlich ist. (Fig. 32—36.)

78. Symbiose.[1] Nicht selten findet zwischen zwei verschiedenen Wesen ein geordnetes Zusammenleben statt, derart, daß sich beide in ihrem Dasein unterstützen. Die Symbiose findet statt zwischen Tier und Pflanze und zwischen verschiedenen Tieren.

So sind mehrere Algen stete Bewohner von Wurzelfüßern, Aktinien, dem Süßwasserpolyp u. a. Die Alge liefert Sauerstoff für das Tier und findet Wohnung und Nahrung bei ihrem Wirt.

Bekannt ist die Genossenschaft der Aktinie mit dem Einsiedlerkrebs auf und in der verlassenen Schneckenschale. (Siehe daselbst.) — Ebenso das Genossenschaftsleben zwischen Ameisen und Blattläusen, zwischen dem Nilkrokodil und dem Strandläufer, zwischen dem Madenhacker und den großen Huftieren Afrikas. (Mensch und Haustier!)

79. Schmarotzer oder Parasiten[2] leben vorübergehend oder dauernd mit oder auf oder in einem andern Tiere, um von demselben Wohnung und Nährstoffe zu beanspruchen, ohne doch eine dem Wirt zugute kommende Gegenleistung

[1] Von syn, mit, zusammen, und bios, Leben. — [2] Von para, mit, und sītos, Speise; ein Speisegenoß, Mitesser.

Fig. 32. Kallima paralecta mit geschlossenen Flügeln, ein Tagfalter auf Sumatra, ähnelt täuschend einem Blatte. (Nach Wallace.) Oben eine Spannerraupe, einem Zweige ähnlich. Unten eine amerikanische Blattträger-Raupe (Saccophora), welche sich aus einem Blatte eine Hülle bereitet, die sie mit herumträgt.

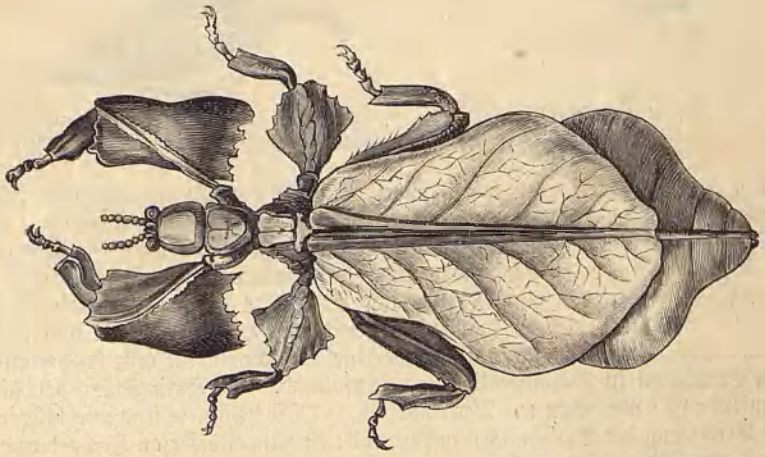


Fig. 33. Wandelndes Blatt (Phyllium siccifolium). Eine Blattheuschrecke. $^1/_1$.

zu bieten. Vielleicht giebt es kein Tier, das nicht wenigstens gelegentlich von einem Schmarotzer heimgesucht würde. Vom Menschen kennt man über 50, vom Hunde gegen 25 Parasiten.

Gefährliche Gäste sind besonders Bandwürmer und Trichinen. Krätzmilbe, Floh, Laus, Wanze; Dasselfliegen u. a.

80. Der Einfluß der Tiere auf die Menschenwelt ist nicht unbedeutend. Eine Anzahl großer, starker und kluger Tiere hat dem Fortschreiten der menschlichen Gesittung wesentliche Dienste geleistet und zwar nicht nur die Haustiere, sondern auch die großen Raubtiere. Erstere waren seine Gehilfen, gegen letztere mußte er seine ganze Kraft einsetzen, um sie zu bewältigen. Auch wilde nutzbringende Tiere beeinflussen den Menschen. Um der Pelztiere willen

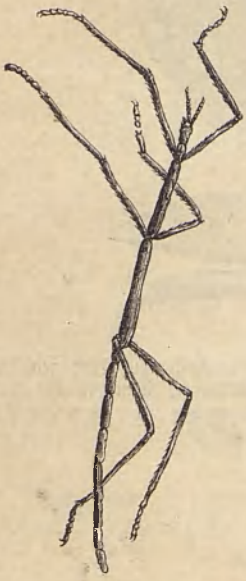


Fig. 34. Eine Gespenstheuschrecke. 1/1.

Fig. 35. Algenfisch. 1/4. (Phyllopteryx eques.)

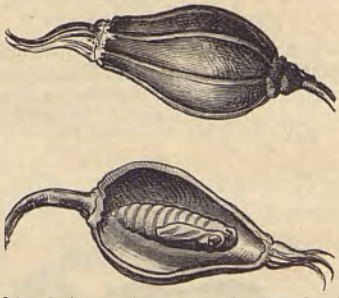


Fig. 36. Kokon und Puppe eines australischen Spinners, eine Orchisfrucht nachahmend.

wurde Sibirien durchzogen und erobert von den Russen; der Seeotter führte Russen und später Engländer nach Amerika zur Gründung von Kolonien. Der Biberfang war die wesentliche Ursache zur Gründung der großen Handelsgesellschaft am Hudson; Elfenbeinjäger sind die Vorläufer europäischer Kultur in Afrika. Der Walfisch- und Robbenfang verknüpfte die fernsten Erdteile mit Europa, veranlaßte Kriege zwischen England und Holland, wurde Ursache der Entwickelung der nordamerikanischen Marine, Ursache für die erste Niederlassung von Europäern in Südaustralien und Neuseeland. Der Heringsfang beschäftigt Tausende von Menschen ꝛc. Der Kabeljau. — Die Beispiele sind unerschöpflich; die Verkettung der Beziehungen weitgehend: einzelne Dörfer an Hochgebirgsseen der Alpen sind auf den Fischfang angewiesen. Die Fische aber ernähren sich dort

fast ausschließlich von den Larven einer Mückenart. — Tierstoffe liefern Bekleidung, Nahrung, Medizin, Handelsgegenstände; Fleischgenuß beeinflußt auch den Charakter des Menschen. (Suche Beispiele, welche den Einfluß der Tierwelt auf den Menschen zeigen!)

81. Grundgesetze des Tierlebens[1].

1. Jedes Tier ist ein Glied in der großen Kette aller Lebewesen. (Gesetz der organischen Harmonie.)

Daraus ergeben sich für die Tierwelt zwei notwendige Forderungen:

a. Das Eigenleben jedes Tieres muß erhalten werden. (Gesetz der Selbsterhaltung.)

b. Die Art des Tieres als solche muß erhalten werden. (Gesetz der Arterhaltung.)

Aus der ersten Forderung erwachsen die folgenden:

2. Jedes Tier ist so eingerichtet, wie es für seinen Aufenthalt und für seine Lebensweise am geeignetsten erscheint. (Gesetz der Erhaltungsmäßigkeit.)

3. Jedes Tier ist zum Kampfe mit seinen Feinden in genügender Weise ausgerüstet. (Gesetz der Sicherung.)

4. Jedes Tier vermag sich in gewissem Grade veränderten Lebensbedingungen in seinem Körperbau anzupassen. (Gesetz der Anpassung.)

5. Jedes Tier entwickelt sich bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit und geht dann wieder zugrunde. (Gesetz der Entwickelung.)

6. Ein Tier ist um so vollkommener entwickelt, je mehr die einzelnen tierischen Arbeitsleistungen besondern Werkzeugen übertragen sind. (Gesetz der Arbeitsteilung.)

7. Die Werkzeuge eines Tieres stehen sämtlich in Wechselbeziehung zu einander. (Gesetz des Zusammenhangs.)

8. Alle Werkzeuge eines Tieres sind so gebaut, daß sie den denkbar kleinsten Raum beanspruchen; sie sind der Zahl nach nur so oft vorhanden, als es die Erhaltung des Eigenlebens unbedingt erfordert. (Gesetz der Sparsamkeit.)

[1] Für den Lehrer: Vergleiche: Dr. Klausch, Kurzes Lehrbuch der allgemeinen Zoologie. Breslau, Ferd. Hirt.

Fig. 37. Germane.

Fig. 38. Araber aus Aden.

Fig. 39. Sudan-Neger.

Fig. 40. Buschmann.

Fig. 41. Hottentott.

Fig. 42. Kuli aus Madras.

Fig. 43. Schoschone aus Amerika.

Fig. 44. Frau von Tonga-Inseln.

Fig. 45. Mongolin (Giljak).

Fig. 46. Chinese.

Fig. 47. Papua.

Fig. 48. Australier.

Der Mensch.

Zwischen Mensch und Tier befindet sich hinsichtlich der geistigen Entwickelung eine große Kluft, welche den Menschen über die höchststehenden Tiere, die menschenähnlichen Affen, weit erhebt. Alle körperlichen Unterschiede: der kugelige Kopf, das größere, mit zahlreicheren Windungen versehene Gehirn, der aufrechte Gang, das Verhältnis der Gliedmaßen zum Rumpfe, die Beine, vor allem auch die kunstfertige Hand — erhalten nur dann eine unterscheidende wesentliche Bevorzugung des Menschenleibes, wenn wir sie uns vergegenwärtigen als Werkzeuge einer den Menschenleib bewohnenden, aus Gott gekommenen Seele. Diese ist es auch, welche dem Menschen den Besitz einer reichgegliederten Sprache gab und ihn mit den dazu erforderlichen feinen Werkzeugen ausstattete. Die Sprache befähigt ihn, in Geselligkeit (Familie, Gemeinde, Staat) mit seinesgleichen zu leben, die errungenen Erfahrungen andern mitzuteilen. Geschichte, Kunst, Wissenschaft, Entwickelung und Vervollkommnung der Sprache sind dadurch ermöglicht. Die Seele giebt dem Menschen sittliches Bewußtsein und das mehr oder minder deutlich sich äußernde Streben nach Gottähnlichkeit.

Das Alter des Menschengeschlechts muß sich nach vielen Jahrtausenden berechnen; denn man hat seine Spuren gefunden schon zur Diluvialzeit, als Europa noch zum großen Teile mit mächtigen Gletschern bedeckt war; er lebte zusammen mit mehreren längst ausgestorbenen Tierformen, dem Mammut, dem Höhlenbär, dem Riesenhirsch u. s. w. — Höhlen waren dem Menschen Wohnung, Felle gaben ihm Kleidung, Steine benutzte er als Waffen: Steinzeit hat man jenes Zeitalter genannt. Später lernte man Gegenstände aus Metallen anfertigen. Das zuerst gebrauchte Metall war eine Legierung von Kupfer und Zinn, Bronze. Da man nun zuerst nur Gegenstände aus diesem Metall kannte, hat man jene Zeit Bronzezeit genannt. Erst später wird der Gebrauch des Eisens bekannt. Pfahlbauten. (Hirts historische Bildertafeln Nr. 14.)

Die älteste Kultur kennen wir von Asien, Indien, Mesopotamien, von wo sie westwärts wandernd nach Ägypten und Südeuropa kam.

Die über 1400 Millionen Menschen teilt man in 10 Rassen[1]: 1. die mittelländische Menschenrasse, die Kaukasier (Fig. 37 u. 38); 2. die Neger (Fig. 39); 3. die Buschmänner (Fig. 40); 4. die Hottentotten (Fig. 41); 5. die Drawida (Fig. 42); 6. die Amerikaner (Fig. 43); 7. die Malaien (Fig. 44); 8. die Mongolen (Fig. 45 u. 46); 9. die Papua (Fig. 47) und 10. die Australier (Fig. 48).

---

[1] Näheres in: Schilling, Grundriß der Naturgeschichte Teil I; ferner in Seydlitz, Geographie. C. S. 84. — Vergleiche Hirts geographische Bildertafeln; insbesondere Tafel 20 u. 21 mit 64 Rassenköpfen; ferner Tafel 22 u. 23: Verkehrsmittel; 24: Jagdbilder; 53—140: Völkerkunde aus allen Erdteilen.

Gesundheitslehre.

1. Die wissenschaftliche Darstellung und Begründung der Bedingungen und Grundsätze, unter welchen der menschliche Körper in all seinen einzelnen Teilen gesund erhalten wird, heißt Gesundheitslehre, Hygiene[1] oder Diätetik[2]. Jeder Mensch hat die natürliche Pflicht, auf die Erhaltung seiner Gesundheit bedacht zu sein[3].

2. Pflege der Bewegungswerkzeuge. Auch die Knochen unterliegen dem Stoffwechsel. Zunächst ist es von Wichtigkeit, daß Kinder, deren Knochen noch nicht entwickelt sind, solche Stoffe in der Nahrung aufnehmen, die zum Aufbau der Knochen erforderlich sind, also vor allen Dingen Kalk. Dieser ist enthalten in gutem, frischem Brunnenwasser, im Ei, in Hülsenfrüchten. Fehlt der Nahrung der nötige Kalk, so entstehen Verkrüppelungen u. s. w. (Rachitis[4]). — In der Jugend nehmen die Knochen die Form an, die sie fürs ganze Leben behalten; darum ist die Haltung des Körpers in der Jugendzeit von der größten Wichtigkeit. — Die Muskeln müssen in regelmäßiger Thätigkeit erhalten werden. Unbeschäftigte Muskeln erschlaffen, verfetten und werden zur Arbeit untauglich. Zu viel körperliche Arbeit nützt sie zu sehr ab. Die Schönheit des Körpers und der Gliedmaßen hängt von der Kraft und Gestalt der Muskeln ab. Darum ist neben guter Ernährung, Ruhe und Schlaf darauf zu achten, daß die Muskeln täglich regelmäßig beschäftigt werden. Turnen, Schwimmen, Schlittschuhlaufen, Beschäftigungen im Garten und an der Hobelbank u. s. w. sind Thätigkeiten, welche die Gesundheit fördern und erhalten. Stets aber ist gerade Haltung des Körpers beim Sitzen, Stehen und Gehen unerläßlich. Schulbücher, Ranzen u. s. w. müssen auf dem Rücken getragen werden; das Tragen an einem Arme verursacht bald Ermüdung und oft dauernde Krümmung des Rückgrats (Schiefwerden).

3. Nerven und Gehirn. Richtige Ernährung des Körpers und regelmäßige Thätigkeit der Bewegungswerkzeuge kommt auch den Nerven zugute. Wie die Muskeln nach der Thätigkeit der Ruhe bedürfen, so auch die Nerven und das Gehirn; Überanstrengung ist sehr nachteilig; Kindern noch mehr als Erwachsenen. Doch nur bei regelmäßiger Thätigkeit erreicht das Gehirn seine volle Kraft und Leistungsfähigkeit. Fortgesetzte geistige Arbeit vergrößert Höhe und Zahl der Hirnwindungen. Ein Gehirn, das nicht gebraucht wird, bleibt in seiner Entwickelung stehen, darum ist tägliche geistige Beschäftigung für das Gehirn gerade so wichtig, wie tägliche Handarbeit, Turnen, Gehen u. s. w. für die Muskeln. Schädlich wird dem Gehirn alles, was das Blut in vermehrter Weise zum Gehirn treibt: Überladung des Magens mit Speisen, der Genuß von geistigen Getränken, von starkem Kaffee oder Thee. Aber auch Gemütserregungen, zu warme Bäder, Schläge auf den Kopf, zu große Hitze, enganliegende

---

[1] Von Hygēa, Hygiēa oder Hygieia, der Göttin der Gesundheit, Heilgöttin, der Tochter des Äskulap, abgebildet mit einer Schlange, dem Symbol der Gesundheit, die sie aus einer Schale trinken läßt. — [2] Vom griech. diaita, lat. diäta, Lebensweise, Lebensordnung inbezug auf Speise, Wohnung ꝛc. — [3] Orandum est, ut sit mens sana in corpore sano. (Fleh', daß dein Körper gesund und gesund im Körper der Geist sei! — Juvenal X, 356.) — [4] Krümmung des Rückgrats (rhachis).

Kleidung, zu enge, die Blutbewegung am Halse hindernde Kragen u. a. können sehr nachteilig werden.

4. Schlaf. Sobald sich Schlaf einstellt, ist das Gehirn ermüdet. Ein Kind bedarf 10 Stunden Schlaf; Erwachsene reichen mit 7—8 Stunden aus. Das Lager darf nicht zu weich, auch nicht zu warm sein. Federbetten müssen vermieden werden, wenigstens im Sommer. Zwei Stunden vor dem Zubettgehen darf man nicht Speise zu sich nehmen. Schwerverdauliche oder zu reichliche Abendmahlzeiten sind schädlich. Ein sehr wichtiges Erfordernis für die Schlafstube ist frische Luft während des Schlafes. Bei Tage muß das Schlafzimmer und die Lagerstätte gut durchlüftet werden.

5. Geschmackssinn. Reinhaltung der Mundhöhle, Vermeidung allzustark reizender (brennender, saurer, salziger, laugenhafter) Stoffe, insbesondere des Tabaks, starker Gewürze, zu heißer und zu kalter Speisen und Getränke u. a. sichern die Erhaltung des Geschmackssinnes. (Theekoster in China sollen 100 Sorten Thee durch den Geschmack unterscheiden können.)

6. Geruchssinn. Aus der Art und Weise wie jemand sein Geruchswerkzeug — seine Nase — behandelt, kann man auf den Grad seiner Bildung schließen. Die spätere Form und Größe — abgesehen von erblichen Eigentümlichkeiten — wird nicht selten schon in der Jugend bestimmt (durch das widerwärtige Nasenbohren, Bewegen der Nasenflügel, Aufstülpen der Nasenspitze, das auf einen bedenklichen Charakterfehler hindeutende Nasenrümpfen u. a.) Anhaltender Schnupfen, d. i. eine Schleimhautentzündung der Nasenhöhlen, kann nachteilige Folgen haben, nämlich Entartung der Schleimhaut und Schwächung oder Vernichtung des Geruchsvermögens. Stark verlegte Nasenhöhlen beeinträchtigen auch die Atmung. Größte Reinlichkeit, häufiger Wechsel der Taschentücher, Vermeidung starker Gerüche, Gewöhnung an Sturm und Regen schützen vor Entzündung der Nasenschleimhäute. Stubenhocker leiden viel an Schnupfen, warum? — Schnupftabak und Cigarrenrauch sind den Geruchsnerven nachteilig. — Das Geruchsorgan des Menschen ist hoher Ausbildung fähig, wie dies manche wilde Völkerstämme beweisen.

7. Das Ohr. Die Ohrmuscheln müssen täglich auf beiden Seiten gewaschen werden; der äußere Gehörgang ist vom Ohrenschmalze zu reinigen. Ist dies vertrocknet, so ist am besten ein Ohrenarzt zu Rate zu ziehen, auch dann, wenn ein Fremdkörper (Erbse, Kern, Bleistift ꝛc.) in den Gehörgang geraten ist. Heftige Schläge auf den Kopf, besonders auf die Ohrengegend, können unter Umständen sofort Taubheit erzeugen. Desgleichen zu heftige Schalleindrücke (Kanonenschüsse, das Pochen in Hammerwerken ꝛc.). (Man schützt sich in solchen Fällen durch in die Ohröffnung gesteckte Baumwolle.) Zugluft erzeugt leicht Ohrenentzündung mit Ohrensausen. Übung des Gehörs schärft den Gehörsinn.

8. Das Auge. Die Augenlider sind täglich zu waschen, aber nicht mit warmem, auch nicht mit ganz kaltem Wasser. Starke Hitze und Kälte sind dem Auge nachteilig. Man vermeide deshalb die Nähe des Ofens oder der heißen Lampe. Auch Staub und Rauch (besonders Tabaksrauch) sind nachteilig; fremde ins Auge geratene Körperchen (Staub, Tierchen ꝛc.) dürfen nicht durch Reiben des Auges entfernt werden. Bei einiger Geduld werden dieselben durch reichlichere Thränenabsonderung von selbst fortgeschwemmt; wenn nicht, lasse man sich von einem andern das Augenlid heben und das Auge mit einem reinen Lappen sanft auswischen. Am allerwenigsten darf man sich mit schmutzigem Finger das Auge reiben. — Starkes, grelles Licht schadet den Augen. Man

sehe nicht in die Sonne oder in eine helle Flamme. Bei kleinen Kindern ist besondere Vorsicht nötig. Das Sonnenlicht darf nicht unmittelbar auf das Buch oder die Arbeit fallen. Arbeiten und besonders Lesen bei schwacher Beleuchtung und das Lesen von zu kleinem Druck ist zu meiden. Die Haltung des Körpers beim Lesen, Schreiben, Zeichnen ꝛc. sei aufrecht; bei gebückter Stellung wird der Rücken krumm, die Brust beengt, es entsteht Blutandrang nach dem Gehirn, und dieser wirkt schädlich, besonders auch auf den Sehnerv. Das Auge muß mindestens 30 cm von der Arbeit entfernt sein.

Wenn zu grelles Licht unmittelbar auf das Auge fällt, kann der Sehnerv gelähmt und dauernde Blindheit hervorgerufen werden. Schlechte Beleuchtung bewirkt Schwächung des Sehvermögens. Zu nahes Sehen erzeugt Kurzsichtigkeit. Brillengläser müssen vom Augenarzte bestimmt werden, denn falschgewählte haben den größten Nachteil.

Das Auge ist durch gehörige Übung großer Ausbildung fähig, so daß es Türme ꝛc. aus meilenweiter Entfernung sehen kann. Wilde Völker haben Falkenaugen.

9. Verdauungswerkzeuge. Pflege der Zähne ist sehr wichtig. Man vermeide schnellen Wechsel von kalten und warmen Speisen, weil dadurch der Schmelz Risse erhält und die Zähne schadhaft werden. Eben deshalb vermeide man das Zerbeißen harter Körper, z. B. Nüsse. Täglich sind die Zähne mit einer geeigneten Zahnbürste unter Anwendung von nicht kaltem Wasser von allen Seiten kräftig zu bürsten, damit alle Speisereste, Zahnstein und Schleim bald entfernt werden. Mund und Gaumenhöhle müssen täglich durch Ausspülen mit Wasser, dem man ein wenig Spiritus zusetzen kann, gereinigt werden. Von Zeit zu Zeit muß man die Zähne vom Zahnarzt untersuchen lassen. Bei Verlust von Zähnen scheue man nicht das Einsetzen künstlicher Zähne; denn die Zähne sind unbedingt nötig zum Kauen — aber auch zum Sprechen.

Man lasse sich (und insbesondere Kinder) niemals von kranken oder unreinlichen Menschen oder gar von Hunden auf den Mund küssen.

Die Speisen müssen gut gekaut und tüchtig mit dem Mundspeichel gemischt werden. „Gut gekaut ist halb verdaut". Die Kost muß nahrhaft sein. Zu reichliche Kost ist Verschwendung und der Gesundheit nachteilig; denn der Magen kann zu große Mengen nicht gehörig verdauen, erschlafft und wird krank. Vielesser und Vieltrinker sind nie gesund. Trinken während der Mahlzeit verdünnt den Magensaft und ist nur dann zu erlauben, wenn die Speisen ganz trocken sind (z. B. zu Brot). Reines Quellwasser ist jedem andern Getränk vorzuziehen.

10. Blutumlauf. Um gesundes und kräftiges Blut zu haben, ist vor allen Dingen eine richtige Ernährung des Körpers, sodann das erforderlich, was bisher über Pflege der Bewegungsorgane, des Gehirns und der Verdauungswerkzeuge gesagt wurde. Körperliche Bewegung ist von höchster Wichtigkeit. Zu meiden ist alles, was den Blutumlauf hemmt, also eng anliegende, drückende Kleider, unmäßiges Essen ꝛc. Was Herzklopfen verursacht, ist schädlich: also geistige Getränke, starker Kaffee, Thee ꝛc. Reichliches Trinken von gutem, frischem Wasser verdünnt das Blut und befördert die Ausscheidung der verbrauchten Stoffe.

11. Die Atmungswerkzeuge. Nur reine Luft erhält die Atmungswerkzeuge gesund. Jede Verunreinigung, ob staubartig oder gasförmig, wirkt schädlich. Rauch- und stauberfüllte Luft muß man deshalb fliehen. (Die verdorbene, mit Tabaksrauch erfüllte Luft in Gasthäusern!) In Schul-, Wohn- und Schlaf-

zimmern ist stete Lüftung zur Erhaltung der Gesundheit unbedingt erforderlich. Auch zu kalte, zu heiße, zu trockene Luft wirkt nachteilig auf die Atemwege und Lungen. Auch Gase — Kohlensäure, Kohlenoxyd, schwefelige Säure, Leuchtgas, Gase aus Abzugsröhren ꝛc. werden der Gesundheit nachteilig. Darum suche man den Aufenthalt im Freien. Man atme mit geschlossenem Munde durch die Nase — am Tage und auch im Schlafe. „Geschlossener Mund erhält gesund!" — Tiefes Einatmen guter Luft und tiefes Ausatmen muß als Lungenübung täglich wiederholt werden. Jede Einengung des Brustkastens durch Gürtel, Schnürleib ꝛc. ist nachteilig.

Den Hals trage man frei und kräftige ihn durch kalte Abwaschungen. Die Füße halte man warm und trocken. Überanstrengungen beim Sprechen und Singen können die Stimme gänzlich verderben. Erkrankungen des Kehlkopfs (Husten, Heiserkeit ꝛc.) bedürfen ärztlicher Abhilfe.

12. Pflege der Haut. Beim Verdunsten des Schweißes bleiben Fett, Salze u. s. w. auf der Haut zurück. Stetig werden Oberhautzellen abgestoßen; diese und Staub verunreinigen die Haut, verstopfen die Schweißporen; die Schweißabsonderung wird gehindert, und der Körper erkrankt. Deshalb sind tägliche Waschungen unerläßlich; sie stärken die Haut und härten sie ab. Gesicht und Hände, Hals, Brust, Rücken und Arme müssen täglich mit kaltem Wasser gewaschen und dann trocken gerieben werden. Sehr vorteilhaft wirken Bäder im Flusse, wenn man sich im Wasser durch Schwimmen starke Bewegung macht. Ist die Wasserwärme unter 15° C und die Luftwärme unter 20° C, so ist das kalte Bad nach dem Urteil erfahrener Ärzte eher schädlich als nützlich. Blutarme, herzleidende und nervenkranke Personen nehmen warme Bäder von 30 bis 35° C. — Heiße Luft- und Dampfbäder nimmt man nur auf Anraten des Arztes, der erst Herz und Lunge zu untersuchen hat. — Seife befördert die allseitige Benetzbarkeit der Haut und damit die Reinigung von Fett und Schmutz.

13. Die Kleidung darf die Ausdünstung der Haut nicht stören; sie darf den Körper in seinen Bewegungen nicht hemmen. Enger Hemdkragen, Schnürleib und Gürtel sind schädlich; enge Schuhe und hohe Absätze ebenfalls. Der Unterleib und die Füße müssen warm, der Kopf aber kühl gehalten werden. — Leinene Stoffe wirken wegen der schnellen Verdunstung des Schweißes erkältend auf die Haut. Baumwollhemden sind vorzuziehen. Im Winter trägt man wollene Kleider. Reinlichkeit am Körper, in Kleidung und Wohnung ist eins der besten Mittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die Wohnung muß trocken, hell und luftig sein. Die Zimmerwärme soll stetig zwischen 18—20° C betragen.

14. Um sich vor Krankheiten zu bewahren, muß man eine vernünftige Lebensweise führen. Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, daß regelmäßige Arbeit von größtem Segen für den Körper ist: sie stärkt die Muskeln, fördert die Verdauung, erhöht die Körperwärme und unterstützt die Ausscheidungen durch Haut und Nieren. Ebenso segensreich wirkt sie auf den Geist; sie erhebt das Gemüt, macht zufrieden, schärft den Verstand und kräftigt den Willen. Regelmäßige körperliche und geistige Arbeit gehört zum wahrhaften Leben; der Müßiggänger kommt zurück an Leib und Seele.

Systematische Tierkunde.

Im Laufe der Zeit sind verschiedene Einteilungen der Tiere getroffen worden, die aber mit der zunehmenden Kenntnis von Einzelarten und besonders von dem inneren Bau und dem Leben derselben immer von neuen Systemen verdrängt wurden. Wenn eine Einteilung sich nur auf eine geringe Zahl äußerer Kennzeichen beschränkt, nennt man sie *künstliches System*; wird bei der Einteilung die gesamte innere Einrichtung und der Gang der tierischen Entwickelung berücksichtigt, so erhält man ein *natürliches System*.

Linné, der verdienstvolle schwedische Naturforscher (1707—1778), stellte ein künstliches System auf, das vor weniger als 50 Jahren noch allgemeine Geltung hatte. Es umfaßt folgende 6 *Klassen*:

1. *Säugetiere*. — 2. *Vögel*. — 3. *Amphibien* (unsre Reptilien und Amphibien. — 4. *Fische*. — 5. *Insekten* (unsre Gliederfüßer). — 6. *Würmer* (unsre Würmer, Stachelhäuter, Pflanzen- und Urtiere).

Diese Klassen zerfallen sodann in Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten. Linné gab jedem Tiere eine zweifache lateinische Bezeichnung, welche bis heute durch nichts Besseres ersetzt werden konnte, nämlich einen Gattungs- und einen Artnamen, z. B. Gattung Felis: F. domestica (Hauskatze), F. catus (Wildkatze), F. leo (Löwe) u. s. w.

Mit der zunehmenden Kenntnis der Tierwelt reichte dies System nicht aus. *Georg Cuvier* (1769—1832) stellte ein *natürliches System* auf, welches bis heute stetig verbessert wurde.

Bedeutung des Systems[1]. 1. Wenn man die verschiedenen Gruppen des ganzen Tiersystems untereinander vergleicht, so ergeben sich einige wichtige Thatsachen. *Zunächst* sieht man, daß die Mitglieder jeder einzelnen Gruppe unter sich sehr verschieden sind in Bezug auf die Höhe oder Vollkommenheit ihrer Organe und deren Leistung. Schlangen und Säugetiere; Flossenfüßer und Tintenfische; Wasserflöhe und Käfer ꝛc. *Zweitens*: die verschiedenen Tiergruppen bilden durchaus nicht *eine* einfache aufsteigende Linie vom einfachsten Tier bis zum vollkommensten. Auch innerhalb eines Kreises ist dies nicht zutreffend. (Ein Laufkäfer ist offenbar vollkommener entwickelt als das Walfischaas oder auch der Lanzettfisch; ein Skorpion vollkommener als eine Schildlaus u. s. w.) *Drittens*: Es giebt zahlreiche Tierformen, welche weder recht in die eine noch in die andre Abteilung passen, weil sie Merkmale beider Gruppen aufweisen; man nennt sie *Zwischen-* oder Übergangsformen (Flattermaki; Schuppenmolch).

2. An die Betrachtung der einander ähnlichen (*verwandten*) Tierformen knüpft sich die Frage nach dem Grunde dieser Ähnlichkeit oder Verwandtschaft. Die Erklärung wäre leicht, wenn man von der Annahme ausgehen dürfte, daß die vielen jetzt lebenden Tierformen von einfacher gebauten Vorfahren abstammen. Für die Zulässigkeit dieser Annahme scheinen nachstehende Thatsachen zu sprechen. *Erstens*: Wir können unmittelbar beobachten, daß jetzt lebende Arten sich verändern (variieren), daß aus vorhandenen Arten auf dem Wege der Fortpflanzung

[1] Nach Dr. B. Graber.

(durch Kreuzung, Vererbung, Anpassung) sich neue Formen entwickeln. — Zweitens: Durch Untersuchung der begrabenen (fossilen) Tierwelt ergiebt sich, daß den heut lebenden Arten andersgestaltete vorausgingen, und daß diese im allgemeinen eine um so niedrigere Einrichtung und Ausbildung der einzelnen Werkzeuge haben, je älter sie sind. — Drittens: Im Laufe der Entwickelung höherer Tiere treten vorübergehend Zustände und Bildungen auf, die bei niedern Tieren zeitlebens bleiben. (Frösche und ihre Entwickelung; der Larvenzustand zahlreicher Tiere; die Entwickelung des jungen Vogels im Ei.) — Viertens: Die Erscheinungen der geographischen Verbreitung, die eigenartigen Inselfaunen, lassen sich nur auf dem Wege einer langsamen Umbildung der Arten erklären.

Wenn wir auch im allgemeinen annehmen dürfen, daß die heutigen Tiere von Urformen abstammen, so bleibt uns doch in den meisten Fällen der Weg der Abstammung verborgen.

3. Alle Systeme sind deshalb nur Annahmen und müssen sich ändern mit dem erlangten Grade weiterer Erkenntnis.

Übersicht der Einteilung des Tierreichs in sieben Gruppen, Kreise.

A. Der Körper ist aus zahlreichen Zellen gebildet, welche sich zu Geweben miteinander vereinigen.

a. Der Körper ist zweiseitig-symmetrisch gebaut.

aa. Der Körper ist äußerlich ungegliedert.

1. Ein inneres Knochengerüst ist vorhanden, dessen Hauptteil eine gegliederte Wirbelsäule ist; höchstens 2 Paar Gliedmaßen sind vorhanden . . . . . **I. Wirbeltiere.**

2. Ein Knochengerüst fehlt; der weiche Körper ist von einer Hautfalte, dem Mantel oder einer (oft doppelten) Kalkschale umgeben . . . . . **II. Weichtiere.**

bb. Der Körper ist ungleichartig gegliedert und mit gegliederten Anhängen (Gliedmaßen) versehen . . . . . **III. Gliederfüßer.**

cc. Der Körper ist gleichartig gegliedert (oder ungegliedert); Gliedmaßen sind ungegliederte Stummel oder fehlen ganz . . . . **IV. Würmer.**

b. Der Körper ist strahlig gebaut.

aa. Die Grundzahl der strahlig gestellten Teilstücke des Körpers beträgt 5; ein gesonderter Darm ist vorhanden; die Körperwand gewöhnlich verkalkt, oft stacheltragend . . . **V. Stachelhäuter.**

bb. Die Grundzahl der strahliggestellten Teilstücke des Körpers beträgt 2, 4 oder 6; Darm und Blutgefäße fehlen; die Verdauung wird von der Körperhöhle besorgt . . **VI. Pflanzentiere.**

B. Der Körper ist aus einem kernlosen Protoplasmaklümpchen oder aus einer ein- oder vielkernigen Zelle gebildet; meist mikroskopisch klein . . . . . VII. Urtiere.

I. Kreis: Wirbeltiere (Vertebrāta[1]).

Erste Klasse: Säugetiere (Mammalĭa[2]).

Erste Ordnung: Affen (Quadrumăna[3]).

Der **Schimpanse**[4] (Simĭa[5] troglodȳtes[6]) ist das menschenähnlichste Säugetier. Er lebt familienweise in West- und Mittel-Afrika. Seine Größe erreicht 1,5 m. Sein Körper ist mit langen, groben Haaren bedeckt, die bei jungen Tieren schwarz, bei älteren grau sind. Auf dem Kopfe ist das Haar gescheitelt, an den Backen und am Hinterkopfe etwas verlängert; an den Armen geht der Strich des Haares zum Ellenbogen hin. Der große Kopf zeigt eine flache Stirn, breites, fast unbehaartes Gesicht, nach vorn gerichtete, gutmütig blickende Augen mit Wimpern und Brauen. Die Nase ist klein und platt und besitzt eine schmale Nasenscheidewand; die Nasenlöcher sind nach unten gerichtet. Der große Mund wird von dünnen, sehr beweglichen blaßroten Lippen umschlossen. Die Ohrmuscheln sind denen der Menschen ähnlich, aber abstehend. — Sein Gebiß ist vollständig, dem des Menschen ähnlich, nur die Eckzähne sind größer. Die untern Schneidezähne stehen schief nach vorn. Die Nahrung besteht in Früchten Blättern, Insekten und Vogeleiern.

An allen vier Gliedmaßen besitzt er lange, schmale Hände mit langen Daumen; er kann deshalb gut klettern; auch läuft er ziemlich schnell; gewöhnlich bewegt er sich auf vier Händen, dabei schlägt er die Finger ein; bisweilen geht er aber auch auf den hintern Gliedmaßen. In seinen Armen besitzt der Schimpanse bedeutende Stärke; den Menschen greift er nur an, wenn er gereizt wird.

Gesicht, Gehör und Geruch sind gut entwickelt; seine Stimme ist ein Murren, im Zorn ein Kreischen.

Sein Lager baut er sich auf Bäumen aus geflochtenen Zweigen und Laub; zum Schutz vor dem Regen versieht er es mit einem Dach.

In der Gefangenschaft läßt er sich leicht zähmen und zu allerhand Diensten abrichten; dabei nimmt er gern die Gewohnheiten seiner Umgebung an.

Ihm nahe verwandt ist der größere und stärkere, auch schwarzbehaarte Gorilla (Gorilla gina[4]). Derselbe ist ein boshaftes Tier, welches sogar dem Menschen gefährlich werden kann. Seine Eckzähne sind größer als die des Schimpanse; die Vordergliedmaßen reichen ihm bis unter das Knie, beim Schimpanse erreichen sie das Knie nicht. Seine Stimme ist ein lautes Bellen oder Brüllen. Er läßt sich nicht zähmen. Seine Heimat sind die Wälder Guineas. — Der Orang-Utan[7] (Pithēcus[8] satȳrus[9]) ist mit rotbraunen Haaren bedeckt und kleiner als der Schimpanse. Sein Gesicht ist schiefergrau und runzelig. Seine Arme reichen fast bis an die Füße. Er ist träg und scheu, läßt sich aber zähmen. Die dichtesten Wälder Sumatras und Borneos sind seine Heimat; da lebt er meist einsam.

---

[1] Mit Wirbeln (vertebrae) versehen. — [2] Tiere mit Brüsten (mamma, Brust, Zitze). — [3] Vierhänder. — [4] Vaterländische Namen. — [5] Simĭa, Affe. — [6] Höhlenbewohner. — [7] Malaiisch: Waldmensch. — [8] Affe. — [9] Satyrus ein Waldgott.

Diese drei Affenarten werden wegen ihres Aussehens **menschenähnliche Affen**[1] genannt.

Außer ihnen leben in der **Alten Welt** noch viele andre. So der **Gibbon**[2] (Hylobätes[3]), welcher so lange Arme besitzt, daß er in aufrechter Stellung mit den Vorderhänden die Erde berührt. Länge bis 1 m. Hinterindien. Zu den **geschwänzten Affen** gehört der **Nasenaffe** (Semnopithēcus[4]) auf Borneo. Er ist kleiner als der vorige; den Namen hat er von seiner langen zugespitzten Nase erhalten. Die **Meerkatzen** (Cercopithēcus[5]) werden oft in Tierbuden gezeigt. Backentaschen, langer dünner Schwanz und schlanke Gliedmaßen kennzeichnen sie; sie leben in Nordafrika gesellig und richten in Fruchtfeldern nicht selten bedeutenden Schaden an. (M. heißen sie, weil über das Meer zu uns gebracht.) Der **Magot**[6] oder **türkische Affe** (Inŭus[7]) in Nordafrika (auch auf Gibraltar) wird nur $^1/_2$ m lang, ist gelbbraun und besitzt einen kurzen Schwanz; er wird zu allerhand Kunststücken abgerichtet. Häßliche Tiere sind die **Paviane** (Cynocephälus[8]), mit Hundskopfe und starkem, scharfem Gebisse. Sie werden meterhoch, leben auf dem Boden und verwüsten oft die Felder. (Afrika.) Besonders unschön ist der **Mandrill**[9] mit roter Nase, blauen Backen, gelbem Kinnbart und roten Gesäßschwielen.

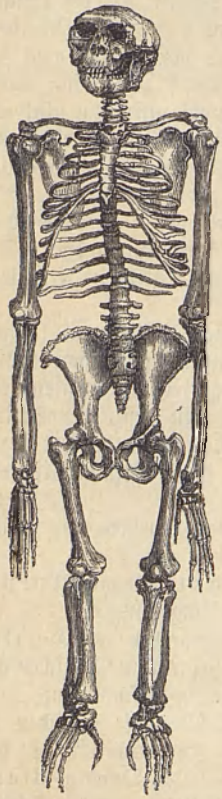


Fig. 49. Skelett des Schimpansen. $^1/_{10}$. (Vierhänder.)

Die in der **Neuen Welt** lebenden Affen besitzen weit auseinander stehende Nasenlöcher, breite Nasenscheidewand und keine Gesäßschwielen; oft aber sind sie mit einem langen Schwanze versehen, den sie als Greifschwanz benutzen können. Die größte Gattung sind die **Brüllaffen** (Mycētes[10]), über $^1/_2$ m lang. Sie lassen morgens und abends ihr brüllendes Geschrei ertönen. Brasilien und Guyana. Kleiner sind die **Klammeraffen** (Atēles[11]), ihnen fehlt der Daumen an den Vorderhänden; ihr Wickelschwanz ist länger als der Körper. Guyana, Peru. Die **Seidenäffchen** (Hapäle[12]) sind die kleinsten (20—30 cm). Sie ähneln unsern Eichhörnchen und leben auf den Bäumen Brasiliens in kleinen Gesellschaften. Sie haben an ihren Zehen Krallen, nur an den Daumen der Hinterhände Nägel.

Während die bis jetzt erwähnten Affen durch ihr nacktes Gesicht sich auszeichnen, giebt es auch einige Arten mit behaartem Gesicht. Man nennt sie **Halbaffen** oder **Lemuren**[13]. Es sind meist nächtlich lebende Tiere mit fuchsähnlichem Kopfe. Der katzengroße **Maki** bewohnt Madagaskar, der kleinere schlanke **Lori** lebt in Indien.

Zusammenfassung. Gieb nach den Erdteilen geordnet die **Verbreitung** der Affen an!

Körper. Ordne die Affen nach ihrer Körperlänge!

---

[1] Anthropomorphe Affen. — [2] Vaterl. Name. — [3] Waldgänger. — [4] Von semnos ehrwürdig, heilig. — [5] Von kerkos, Schwanz. — [6] Vaterl. Name. — [7] Wörtlich: Gott der Herden. — [8] Hundskopf. — [9] Vaterl. Name. — [10] Brüller. — [11] Atēles, unvollkommen, wegen der fehlenden Daumen. — [12] Von hapälos, weich. — [13] Lemurähnlich (Lemur, Gespenst, Nachtgeist).

Die Bedeckung ist sehr verschieden. Das Seidenäffchen trägt dichtes Wollhaar, der Orang hat nur an den Seiten des Leibes längere Haare, andre haben einen Kinn- und Backenbart, die Haare des Mantelpavians sind an den Seiten des Kopfes, an Brust und Schultern so verlängert, daß sie das sitzende Tier mantelähnlich umhüllen. Die Handflächen sämtlicher Affen sind nackt. Bei welchen ist das Gesicht nackt? behaart?

Gebiß und Nahrung. Die Zahnbildung der Affen der Alten Welt gleicht der des Menschen in der Zahl. Welche Richtung haben die untern Schneidezähne? Die Affen der Neuen Welt haben 4 Backenzähne mehr und die Halbaffen oben 2, unten 6 Schneidezähne. Die Backenzähne sind stumpfhöckerig. Das Gebiß deutet darauf hin, daß die Affen sich von Pflanzenkost nähren, aber auch Fleischkost nicht verschmähen, sobald die Beute leicht zu erhaschen ist; sie fressen auch Insekten, Vögel und Vogeleier.

Der Schädel junger menschenähnlicher Affen zeigt einen Gesichtswinkel bis zu 65°. Bei älteren Affen verkleinert sich derselbe. Den kleinsten Gesichtswinkel hat der Pavian (35°). Die Wirbelsäule zeigt beim Schimpanse und Gorilla 13 Brustwirbel, beim Orang nur 12 (wie beim Menschen). Die Schlüsselbeine und Schulterblätter sind stark entwickelt, ebenso die Hüftknochen. Sie dienen besonders zur Anheftung der Bewegungsmuskeln. Die Muskeln an den Hinterarmen sind nicht so kräftig, wie die Beinmuskeln der Menschen, weil der Körper zumeist auf allen vier Gliedmaßen ruht.

Bei vielen Affen ist der Schwanz wichtig. Die Brüllaffen und Klammeraffen benutzen ihn wie eine fünfte Hand, die Meerkatzen rudern damit beim Luftspringen.

Die Affen sind von Natur weder zum Aufrechtgehen noch zum Gehen auf allen Vieren geschickt. Desto geeigneter sind die Hände zum Klettern, weshalb diese Tiere auch zumeist auf Bäumen leben.

Sprichwörtlich ist die Liebe der Affenmutter zu ihrem Kinde. Gewöhnlich wird nur ein Junges geboren.

Manche Affen zeigen sich recht gelehrig; bei vielen ist der Nachahmungstrieb sehr stark ausgebildet. In der Gefangenschaft bei uns sterben sie meist bald an der Lungenschwindsucht.

System: I. Ordnung: **Affen.**

Erste Gruppe: **Eigentliche Affen.** 2 Familien: 1. **Affen der Alten Welt.** 2. **Affen der Neuen Welt.**

Zweite Gruppe: **Halbaffen.**

Zweite Ordnung: Fledermäuse (Chiroptĕra[1]).

Die **langohrige Fledermaus** (Vespertilio[2] auritus[3]). Ihren Namen hat die Fledermaus davon, daß ihr Körper in Größe und Färbung an eine Maus erinnert, und daß sie sich flatternd in der Luft bewegt. Besonders auffallend sind ihre langen Ohren.

Tagsüber ruht sie in ihrem Verstecke, unter Dächern, in Mauerlöchern, hohlen Bäumen; sobald aber die Dämmerung hereinbricht, fliegt sie umher.

Ihre Lebensweise und ihr Körperbau zeigen merkwürdige gegenseitige

[1] Von cheir, Hand, und pteron, Flügel. — [2] Fledermaus. — [3] Langohrig (auris, Ohr).

Abhängigkeit. Der kleine, etwa 4 cm lange Leib ist mit kurzen, graubraunen Haaren dicht bedeckt. Am länglichen Kopfe stehen 2 lange, zarthäutige Ohrmuscheln, die über dem Scheitel zusammengewachsen sind. Die Ohren besitzen viele Querfalten, dadurch werden sie äußerst beweglich. Ganz gewiß dienen die großen Ohren zum Auffangen der leisesten Geräusche, wie sie von summenden Nachtinsekten hervorgebracht werden. Innerhalb der großen Ohrmuscheln stehen kleine Ohrdeckel.

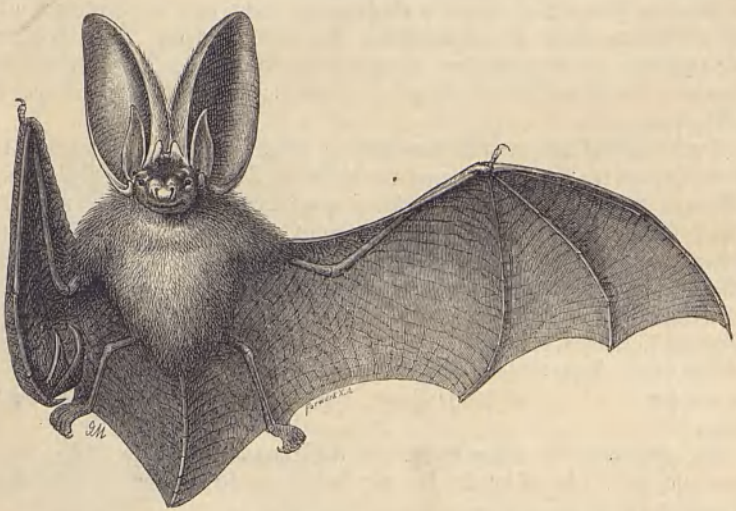


Fig. 50. Die langohrige Fledermaus. $^1/_1$.

Die Augen sind klein; das Tier bedarf auch keiner scharfen Augen; die andern Sinne sind um so schärfer. Sie vermag sehr gut zu riechen. Die Nasenlöcher sind groß und nach oben gerichtet. Ihr Gebiß zeigt alle drei Arten von Zähnen. Alle Zähne sind scharf, die Eckzähne spitzig und die Backenzähne spitzhöckerig. Tiere mit solchen Backenzähnen nähren sich vorzugsweise von Insekten. Zum Zermalmen von Körnern sind solche Zähne nicht geeignet, wohl aber die scharfen, spitzen Eckzähne zum Festhalten der Beute und die spitzhöckerigen Backenzähne zum Zerreißen derselben.

Fig. 51. Schädel der Fledermaus. $^5/_4$.

Die Nahrung fängt sie im Fluge. Dabei leisten die zarten Flughäute vorzügliche Dienste. Dieselben breiten sich zu beiden Seiten des Körpers aus. Beim Umherflattern sind sie ausgespannt zwischen dem 2. bis 5. Finger, dem Unterarme, den Seiten des Leibes, den Beinen und dem langen Schwanze. Damit die Flughaut recht groß werden kann, sind die Finger verlängert. Der Daumen und die 5 Zehen der Hinterfüße sind frei und mit Krallen versehen. Die Flughaut ist von feinen Nerven und Blutgefäßen durchzogen. Äußerst feines Gefühl besitzt sie. Sie empfindet wahrscheinlich schon den Druck der Luft, der sich äußert, wenn das Tier in die Nähe eines Gegenstandes kommt; denn nie stößt die Fledermaus, auch wenn ihre Augen verklebt sind, an einen Gegen-

stand. Sie fühlt mit der Haut auch das kleinste Insekt, welches von derselben wie mit einem Netze in der Luft gefangen und dann schnell mit dem Munde aufgegriffen wird. Im Winter hängt sich das Tier mit den Zehen der Hinterfüße in seinem Schlupfwinkel auf und umhüllt mit der Flughaut den Körper wie mit einem Mantel. So ist die Flughaut Gefühls-, Flug- und Greifwerkzeug und Schutzhülle.

Im Winter halten die Fledermäuse einen Winterschlaf; sie würden ja auch dann bei uns keine Nahrung finden. Diese besteht in Insekten, Nachtschmetterlingen, Käfern, Mücken, Motten, auch Spinnen. Wenn sie bei ihrem Umherflattern in die Nähe der Menschen kommt, so will sie Mücken, welche den Menschen gern umfliegen, erhaschen. Auf dem Boden können sich die Fledermäuse nur ungeschickt fortbewegen.

Im Juni bringt die Fledermaus ein oder zwei Junge zur Welt. Diese heften sich an die Brust der Mutter und lassen sich einige Zeit mit umhertragen.

Eulen verfolgen die Fledermäuse.

Die langohrige Fledermaus bewohnt ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens.

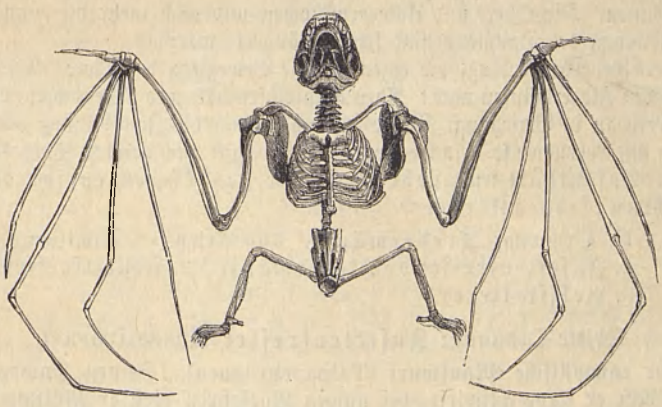


Fig. 52. Skelett der Fledermaus. $^2/_3$.

In Deutschland leben viele Arten Fledermäuse. Sehr merkwürdig ist die Hufeisennase (Rhinolŏphus[1]), welche auf der Nase hufeisenähnliche Wülste und Häute trägt, die als Erweiterungen des Geruchsorgans zu betrachten sind.

In Brasilien ist der Vampyr (Phyllostŏma[2]) heimisch, auch mit blattartigen Aufsätzen auf der Nase. Er lebt in Wäldern, frißt aber nicht nur Nachtinsekten, sondern saugt auch warmblütigen Tieren geringe Mengen von Blut aus. Sein Körper ist nur etwa 15 cm lang, aber seine Flughäute spannen fast $^1/_2$ m.

Außer diesen insektenfressenden Fledermäusen giebt es in wärmeren Ländern auch solche, welche sich von Pflanzenkost nähren. Es sind Fruchtfresser. Deren Zahnbildung ist deshalb eine andere: ihre Backenzähne sind stumpfhöckerig. Der fliegende Hund (Pterŏpus[3]) hat seinen Namen von dem hundeähnlichen

[1] Von rhis, Mehrzahl rhines, Nase, und lophos, Kamm, Erhöhung. — [2] Von phyllos, Blatt, und stoma, Maul. — [3] Von pteron, Flügel, und pus, Fuß.

Kopfe. Sein Körper ist etwa 40 cm lang, aber seine Flugbreite beträgt über 1 m. Tagsüber hängt er scharenweis in den Spitzen hoher Bäume an den Hinterbeinen. Eine Art auf den indischen Inseln wird gegessen.

Zu den Fledermäusen wird gewöhnlich auch der Flattermaki (Galeopithēcus[1]) gerechnet, der den Halbaffen und den Insektenfressern nahe steht. In der Lebensweise gleicht er den Fl., aber seine Flughaut ist behaart und dient als Fallschirm. Er lebt vorzugsweise von Blättern. (Vgl. S. 41.)

Zusammenfassung. Verbreitung. Nur in den kalten Zonen fehlen die Fledermäuse; die Fruchtfresser leben nur in warmen Ländern. Ihre Körpergröße ist sehr verschieden. Die Zwergfledermaus hat eine Flugbreite von nur 18 cm, der Vampyr spannt 0,5 m und der fliegende Hund bis 1,5 m. — Ihr Haarkleid ist weich und kurz. Von den Sinnesorganen sind Geruch, Gehör und Gefühl vorzüglich entwickelt. Das Gesicht weniger. Gieb die Ernährungsweise der verschiedenen Fledermäuse an und stelle damit deren Gebiß in Beziehung! Das Knochengerüst weicht in vielen Stücken von dem der Affen ab. Die Knochen sind zierlich und klein, um den Flug wenig zu hindern. Die Schlüsselbeine sind lang, die Schulterblätter dick; das Brustbein ist nicht platt, wie bei den Affen, sondern hat einen kammartigen Ansatz, damit die Flugmuskeln eine ausreichende Ansatzstelle finden können. Die Ober- und Unterarmknochen und noch mehr die Fingerknochen (mit Ausnahme des Daumens) sind sehr verlängert; warum?

Der Körperbau bedingt die eigentümliche Bewegung der Tiere. Weise diesen Satz an den Fledermäusen nach! Aber auch Aufenthalt und Lebensweise stehen mit dem Körperbau in Beziehung. Weise es nach! Auch die Zahnbildung mit der Ernährung und Lebensweise. Nachweisen! Dasselbe gilt auch von den Sinnesorganen. Gesetz: Aufenthalt und Lebensweise eines Tieres entsprechen der Einrichtung seines Körpers.

System: II. Ordnung: ***Fledermäuse.*** 400 Arten. 3 Familien:
1. Insektenfressende Fledermäuse. 2. Fruchtfresser.
3. Pelzflatterer.

Dritte Ordnung: Insektenfresser (Insectivöra[2]).

Der **europäische Maulwurf** (Talpa europaea). Seinen Namen hat er davon, daß er Erde aufwirft; bei unsern Vorfahren hieß er Moltwerf (molte = Erde). Seine aufgeworfenen Erdhaufen machen ihn in Garten und Feld sehr verhaßt. Er kommt nicht nur in Europa vor, sondern auch in Nordafrika und Mittelasien.

Fig. 53. Skelett des Maulwurfs. 1/2.

Er lebt zumeist in der Erde und ist ein sehr fleißiger Insektenvertilger. Dazu ist auch sein Körper vorzüglich geeignet. Derselbe ist etwa 15 cm lang, walzenförmig und mit dunkeln, glänzenden, sammetweichen, kurzen Haaren bedeckt. Nur die Spitze des Rüssels und die Sohlen sind nackt. Die Haare stehen so dicht, daß kein

[1] Von gale, Wiesel, Marder, Katze, und pithecus, Affe. — [2] Vero, ich fresse; insectum, Insekt.

Körnchen trocknen Bodens in den Pelz dringen kann. Lange Haare würden ihm bei seiner Lebensweise auch nur hinderlich sein. Der kurze Hals ist sehr kräftig; stark gebaut ist auch sein Schädel. Nach vorn verlängert sich der Kopf zu einem spitzen Rüssel, der ihm zum Wühlen und Fühlen dient.

Äußere Ohren erblickt man an ihm gar nicht; Ohrmuscheln würden ihn bei seiner Thätigkeit nur stören; die Ohrlöcher sind von den Haaren bedeckt; er hört aber sehr gut. Seine Augen sind klein; er braucht sie nur wenig; sie werden von Haaren geschützt. Sein Geruch ist scharf.

Kräftig entwickelt ist sein Gebiß. Die Eckzähne sind lang und spitz, die Schneidezähne scharf und die Backenzähne spitzhöckerig. Pflanzenteile kann er damit nicht zermalmen, desto besser aber fliehende Insekten festhalten und dann zerreißen.

Die Beine sind kurz, aber kräftig. Den Vorderfüßen sieht man es an, daß sie zum Graben bestimmt sind; man nennt sie Grabfüße. An allen Füßen trägt er 5 Zehen, die mit spitzen Krallen versehen sind, Der Schwanz ist kurz.

Seine Wohnung ist ganz kunstvoll gebaut. Sie befindet sich etwa $^1/_2$ m unter der Erdoberfläche und ist eine gut ausgepolsterte, etwa 10 cm weite Höhle, die von zwei übereinanderliegenden, kreisförmigen Gängen umgeben ist und mit diesen durch mehrere Gänge in Verbindung steht. Aus dem untern Kreisgange führen die Laufröhren nach dem Jagdgebiet, welches sich 20—30 m von seiner Wohnung befindet. Endlich leitet von seiner Höhle aus auch noch ein Sicherheitsweg tiefer abwärts zu einer Laufröhre; so kann er auf verschiedenen Wegen seinen Feinden leicht entfliehen. Außer dieser Wohnung besitzt er noch ein Lager, in welchem die Jungen, deren er 3—5 wirft, sorglich verpflegt werden.

In felsigem Boden kann er nicht wühlen, auch in zu lehmigem Boden vermag er nicht sich durchzuarbeiten; sandiges Erdreich vermeidet er ebenfalls.

Täglich mehrere Male durchstreift er in den Röhren sein Gebiet. Die in den Gängen überflüssige Erde wirft er in Haufen auf. Was ihm dabei in den Weg kommt von Regenwürmern, Insekten, Mäusen, Fröschen, ist seine Beute; ja sogar seinesgleichen verschont er nicht. Er ist ein sehr gefräßiges Tier. Täglich braucht er mehr Nahrung, als er selbst wiegt. In der Gefangenschaft stirbt er deshalb gewöhnlich bald vor Hunger.

Im Winter schläft er nicht; oft wühlt er dann dicht unter dem Schnee.

Als Vertilger vieler dem Haushalte der Menschen schädlichen Tiere wird er diesem nützlich; weil er aber in Gärten, Feldern und Wiesen durch Aufwerfen des Bodens und Auflockern desselben nachteilig wird, weil er auch viele als nützlich erkannte Tiere tötet, unter denen besonders Regenwürmer und Frösche, ja sogar Vögel zu nennen sind, wird er dem Menschen schädlich. — Er wird deshalb von Gärtnern und Landwirten verfolgt; Füchse, Wiesel, Eulen, Raben, Bussarde, Störche u. a. stellen ihm ebenfalls nach.

Der **gemeine Igel** (Erinaceus europaeus) zeichnet sich vor andern bei uns lebenden Tieren dadurch aus, daß sein etwa 30 cm langer und halb so hoher Körper auf der Oberseite mit etwa 2 cm langen, gelblichen, oben schwarz geringelten Stacheln versehen ist, Kopf, Hals, Beine und Unterseite des Körpers tragen Borstenhaare. Das Stachelkleid schützt den Igel vor seinen Feinden; bei drohender Gefahr rollt er sich zu einer Stachelkugel zusammen; trotzdem weiß ihn sein Hauptfeind, der Fuchs, zu töten.

Die Schnauze ist kurz, rüsselförmig; deshalb heißt er in der Tierfabel

„Swinigel". — Seine Augen sind lebhaft, seine Ohren klein. — Sein Gebiß enthält keine Eckzähne. Die Backenzähne sind aber spitzhöckerig. Er ist mit seiner Nahrung nicht nur auf Tierkost (Insekten, Frösche, Mäuse, Schlangen, kleine Vögel) angewiesen, sondern er verzehrt auch Früchte. Der Mensch schont ihn deshalb, weil er viel Ungeziefer vertilgt; man hält ihn manchmal sogar in Ställen zum Mäusefangen; da wird er leicht zahm. — Er ist ein Sohlengänger. Seine Pfoten sind Grabfüße. Er gräbt sich eine Höhle mit zwei Ausgängen; oft wohnt er aber auch unter Holzhaufen in einem Neste von trockenem Laube. — Seine Wohnung verläßt er gewöhnlich nur bei Nacht; er ist ein scheues Tier. Die neugebornen Jungen sind nackt. Den Winter über schläft er.

Die **gemeine Spitzmaus** (Sorex vulgāris) ist ein niedliches Tierchen, kaum 10 cm lang, mit etwa 5 cm langem Schwanze. Sie sieht aus wie eine Maus. Ihre Schnauze ist sehr spitzrüsselig. Im Maule besitzt sie recht scharfe, spitze Zähne, auch Eckzähne. Sie kann also nur von tierischer Kost sich nähren und vertilgt Würmer, Schnecken, Insekten, sogar Mäuse. Sie ist eigentlich ein recht bissiges Raubtier, was sie bewältigen kann, tötet und verzehrt sie.

Ihr Körper ist mit kurzen, sammetweichen Haaren bedeckt, die oben braungrau, unten aschgrau sind. Ihre Ohren sind klein. Sie hört gut. In hellem Lichte sieht sie sehr schlecht. Am Bauche besitzt sie Drüsen, welche eine nach Moschus riechende Flüssigkeit absondern; mit dieser ölt sich das Tier die Haare zum Schutze vor Nässe ein. Sie wohnt nämlich gern an Gewässern, weil sich da allerlei lebendiges Getier aufhält, das sie erjagt. Doch findet man sie auch in Feldern, im Winter sogar in Ställen und Scheunen. Katzen, Hunde, Füchse und Marder fangen und töten zwar die Spitzmaus, der Moschusgeruch aber ist ihnen zuwider, sie fressen sie nicht; Raubvögel und Störche verzehren sie. — Sie bewohnt ganz Europa.

Die kleinere Wasserspitzmaus besitzt an ihren Zehen und an der Unterseite des Schwanzes steife Haare, welche ihr beim Rudern vorteilhaft sind. Sie schwimmt, taucht, läuft auch unter dem Wasser und nährt sich von Wassertieren, Fischlaich, ja frißt sogar größeren Fischen das Gehirn aus. Lebt in Europa und Nordamerika. Die Zwergspitzmaus ist nur etwa 5 cm lang. Das kleinste Säugetier ist die mittelländische Spitzmaus, von der Größe eines Maikäfers.

Zusammenfassung. Vergleiche die genannten Insektenfresser nach ihrer Körpergröße! Die Bedeckung ist sehr verschieden. Sammetweiches Fell, Borstenhaare und Stacheln. Der Goldmaulwurf in Afrika ist das einzige Tier, welches metallisch glänzende Haare trägt.

Bei allen verlängert sich der Kopf zu einem Rüssel. Das Gehör, auch der Geruch, ist bei allen gut entwickelt. Die Augen sind wenig ausgebildet, beim Blindmaulwurf sogar ganz untauglich zum Sehen. — Spitzmäuse und Maulwürfe sind das ganze Jahr hindurch rege; der Igel hält einen Winterschlaf.

Ernährung. Maulwürfe und Spitzmäuse nähren sich nur von tierischer Kost; der Igel frißt nebenbei auch Obst. Wie zeigt sich dies zum Teil am Gebiß?

Fortbewegung. Alle Insektenfresser sind Sohlengänger. Die Füße sind zum besondern Gebrauche anders gestaltet: Maulwurf und Igel haben Grabfüße; die Wasserspitzmaus besitzt Ruderborsten.

System: III. Ordnung: Insektenfresser. 150 Arten.
3 Familien: Maulwurf, Igel und Spitzmaus.

Vierte Ordnung: Raubtiere (Carnivóra[1]).

Der **Haushund** (Canis familiáris[2]) ist der treueste Freund des Menschen unter den Tieren. Als Haustier hat er ihn über die ganze Erde begleitet.

Er ist dem Menschen nicht nur Begleiter, sondern auch Beschützer, Wächter und Gehilfe bei der Arbeit.

Es giebt sehr verschiedene Abarten (Rassen) der Hunde; die Hauptrassen sind: Pudel, Bluthunde (Windhunde), Jagdhunde, Doggen, Spitze und Möpse.

Die Größe derselben ist sehr verschieden. (Nachweisen.) Auch die Bedeckung. Die Pudel haben krauses, die Spitzhunde langes glattes, die Jagd-, Dachs- und Windhunde kurzes glattes Haar. In der heißen Zone leben Hunde, die fast nackt sind.

Fig. 54. Oben Pudel und Windhund, unten Hühnerhund, Bulldogge und Spitz.

Die Gestalt des Kopfes ist bei manchen mehr rundlich, bei andern mehr gestreckt. Kurzschnäuzige Köpfe haben die Möpse, dünne langschnäuzige die Windhunde. Die Nase ist bei gesunden Hunden kalt und feucht und sieht aus wie gegerbtes Leder. Kein Tier besitzt einen so scharfen Geruch wie der Hund. Er findet die Spur seines Herrn, der Jagdhund die des Wildes. Die Ohren werden von manchen Hunden aufrecht getragen (Spitz), bei andern sind sie herabhängend. Das Gehör ist sehr gut. Sogar im Schlaf vernimmt er das kleinste ungewöhnte Geräusch. Die Augen haben runde Pupillen, aus ihnen spricht Treue und Klugheit.

Fig. 55. Gebiß des Wolfes. 1/2. 1, 2, 3 und 1, 2, 3, 4 Lückenzähne.

Das Gebiß des Hundes (Fig 55) zeigt in jedem Kiefer 6 scharfe Schneidezähne, jederseits einen starken Eckzahn, oben drei und unten vier Lückenzähne, dann einen kräftigen Reißzahn und endlich zwei Höckerzähne. Es ist ein Raubtiergebiß. Die höckerigen Backenzähne aber deuten darauf hin, daß der Hund nicht bloß ein fleischfressendes Tier ist, sondern sich auch von Pflanzenkost nähren

[1] Carnivórus, fleischfressend (caro, Fleisch; voráre, fressen). — [2] Zum Hause gehörig

kann. Der Hund frißt alles, was der Mensch genießt. Am zuträglichsten sind ihm Knochen, Brot, Gemüse und Milch; zu viel Fett und Salz schaden ihm. Wasser trinkt er reichlich; er schöpft es mit seiner glatten Zunge, die er dabei löffelartig krümmt. Um Knochensplitter aus dem Magen fortzuschaffen, frißt er Gras.

Der Körper ist bei fast allen Hunden gestreckt. Derselbe ruht auf meist hohen und dünnen Beinen. Die Vorderfüße haben 5, die Hinterfüße 4 Zehen mit stumpfen, nicht einziehbaren Krallen. Die Beine sind zum schnellen Laufen geeignet.

Die Hunde treten nur mit der Fußspitze auf. Mit den Krallen können sie ganz geschickt wühlen. Fast alle sind gute Schwimmer. Windhunde scheuen das Wasser; aber Neufundländer und Wasserhunde haben schon manchen Menschen vom Ertrinken gerettet.

Die Hunde sind die gelehrigsten Tiere. (Beispiele: Jagdhunde, Dachshunde, Fleischerhunde, Hirtenhunde, Haushunde, Pudel. Der Eskimohund muß den Schlitten ziehen. Auch bei uns werden Hunde oft als Zugtiere verwendet.

Zweimal im Jahre wirft die Hündin drei bis sechs Junge. Sie pflegt dieselben sehr treu.

In Amerika (auch in Süd-Afrika) leben Scharen verwilderter Hunde, welche dort die verwilderten Pferde und Rinder erjagen; im Orient bewohnen herrenlose Hunde zahlreich die Straßen und Plätze der Städte und nähren sich von den aus den Häusern geworfenen Abfällen.

Mit ihren nächsten Verwandten, den Füchsen und Wölfen, leben alle Hunde in tödlicher Feindschaft.

Auch Krankheiten sind die Hunde unterworfen. Die Räude erhalten sie von ungeeigneter, zu fetter Nahrung. Gefährlich ist die Tollwut der Hunde. Sie entsteht nur durch Gebissenwerden von wutkranken Tieren und tritt 1—8 Wochen nach dem Bisse ein. Sie verrät sich durch tückische Freundlichkeit und Knurren gegen den Herrn, durch die Neigung, kalte Gegenstände zu belecken, um sich zu schnappen, durch Empfindlichkeit gegen das Licht, leichtes Niederfallen nach vorn, plötzliches Erschrecken und besonders durch die Veränderung der Stimme, welche anfangs ein Heulen ist, später rauh und heiser wird und zuletzt fast in Grunzen übergeht. In der rasenden Wut beißt der tolle Hund; bei der stillen Wut kann er nicht beißen, weil ihm der Unterkiefer gelähmt ist. Tolle Hunde müssen sofort getötet werden. Die Dauer der Krankheit währt etwa zehn Tage. — Auch als Träger und Verbreiter tierischer Schmarotzer (Bandwürmer) kann der Hund dem Menschen gefährlich werden.

Der Wolf (C. lupus) gleicht einem großen, mageren Hunde mit herabhängendem, buschigem Schwanze. Die Färbung des Pelzes wechselt, im Sommer ist er dunkler, im Winter heller; sein Haar ist graugelb mit schwarz gemischt; der Bauch ist heller als der Rücken; in nördlicheren Gegenden ist das Fell heller und dichter als in südlicheren.

Die Sinnesorgane sind scharf: die immer aufrecht getragenen Ohrmuscheln heißen Lauscher, die schief gestellten Augen haben eine runde Pupille und sehen scharf; der Geruch ist so vorzüglich entwickelt wie beim Hunde, aus weiter Entfernung wittert er seine Beute. Sein Gebiß gleicht dem des Hundes. Er ist in den gemäßigten und nördlichen Gegenden das schädlichste Raubtier, äußerst gefräßig, dabei feig und sehr vorsichtig; im Herbst und Winter rottet er sich mit andern zusam-

men, um gemeinschaftlich die Beute zu erjagen. (Frau Gieremund heißt in der Tiersage die Wölfin.) Hungrige Wölfe fallen auch den Menschen an. Nur in der größten Not greift er zu Pflanzennahrung. Die östlichsten Teile Deutschlands werden bisweilen von Wölfen besucht, welche über die Grenze kommen. In den Reichslanden sind diese Tiere noch nicht ausgerottet. Der Schaden, den die Wölfe in Rußland alljährlich anrichten, muß auf $^1/_2$ Mill. Mark geschätzt werden; dabei werden jährlich noch 1—200 Menschen eine Beute dieser Tiere.

Der Fuchs (C. vulpes) ist nur halb so hoch als der Wolf. Sein Rücken ist gelbrot, Brust und Bauch hellgrau. Der Schwanz ist 40 cm lang, buschig und wird beim Laufen wagerecht gehalten. Von Hund und Wolf unterscheidet er sich besonders durch seine senkrechte Pupille. Vorzüglich sind sein Gehör, sein Gesicht und sein Geruch. Er wählt zum Aufenthalt Erdhöhlen, am liebsten Dachsbaue. Er erjagt die verschiedenartigsten Tiere, verschmäht auch Pflanzenkost nicht. Was ihm an Stärke mangelt, ersetzt Reineke durch List und Gewandtheit. Wegen seines prächtigen Pelzes und wegen des Schadens, den er an Jagdtieren anrichtet, wird er sehr verfolgt. Außer in Europa lebt er auch in Nordafrika, Nordamerika und Asien.

In den polaren Gegenden lebt der Polar- oder Blaufuchs; derselbe liefert ein geschätztes Pelzwerk; in Nord-Afrika und Westasien streift scharenweise der Schakal oder Goldfuchs.

Die **Hauskatze** (Felis domestica). Ihr Körper ist geschmeidig, schlank und mit kurzen weichen Haaren bedeckt. Die Färbung der Haare ist verschieden; wie? An dem runden Kopfe stehen kleine, abgerundete Ohren. Die runden Augen leuchten grünlich, die Pupillen sind im Tageslicht spaltenförmig verkleinert, im Dunklen aber kreisförmig erweitert. Auch zur Nachtzeit kann das Tier noch gut sehen. An der kurzen und abgerundeten Schnauze stehen viele starke Schnurrhaare. Die Zunge ist sehr rauh. Das Gebiß enthält kräftige Eckzähne, es ist ein Raubtiergebiß. Der sehr bewegliche lange Schwanz ist nach dem Ende zu dünner. Die kurzen Vorderbeine sind mit 5, die Hinterbeine mit 4 Zehen versehen, welche scharfe einziehbare Krallen tragen. Nur mit den Zehenspitzen tritt die Katze auf, dabei werden die Krallen eingezogen, damit sie immer scharf bleiben; beim Strecken des Beines treten die Krallen hervor. Die Krallen und das Gebiß sind die Waffen, mit denen sie die Beute fängt. Vorzüglich klettern kann die Katze, nicht nur an Bäumen, sondern sogar an Bretterwänden und rauhen Mauern; beim Herabspringen von hohen Gegenständen, auch beim Fallen, kommt sie immer auf die Füße zu stehen. Gern sitzt sie auf den Hinterbeinen und stützt sich mit den Vorderfüßen, um die sie den Schwanz schlingt. Sie hält sich sehr reinlich; ihr Wohlbehagen drückt sie durch Schnurren (oder Spinnen) aus; dieses Geräusch bringt sie durch zwei zarte Häute im Kehlkopfe hervor. Im Zorne krümmt sie den Rücken und sträubt das Haar.

Die jungen Kätzchen werden von der Mutter sehr sorglich gepflegt und beschützt.

Schon seit länger als 2000 Jahren ist die Katze ein Haustier; die Ägypter hielten sie sehr wert. Sie ist fast überall auf der Erde verbreitet. Wenn die Katzen gut gehalten werden, zeigen sie viel Anhänglichkeit an ihren Herrn und folgen ihm auch in eine andre Wohnung.

Sie nähren sich von allerlei Speisen, welche die Menschen genießen; Fleisch und Milch lieben sie besonders. Gern fangen und verzehren sie aber Mäuse und Vögel. Stundenlang warten sie auf ihre Beute und erhaschen sie dann in

einem Sprunge mit den Krallen. Weil sie viel brütende Sänger beschleichen, verdienen sie gar nicht, daß sie immer noch als Haustiere gehalten werden.

Es giebt verschiedene Abarten der Katze: die Kartäuser-K. (bläulich), die Angora-K. (weiß seidenartig), die spanische K. (dreifarbig), die gestreifte Cyper-K. (schwarz und grau behaart).

Die wilde Katze (F. catus) ist rötlichgrau mit dunklen Querwellen, etwas größer als die Hauskatze und mit kürzerem, zum Teil schwarz geringeltem Schwanze versehen. Sie ist sehr wild, jagt Hasen, Rehe, Vögel u. s. w. Sie kommt in den gebirgigen Wäldern Europas vor, ist aber selten.

Fremdländische Katzentiere. Der **Löwe** (F. leo). Wegen seines Mutes und seiner Stärke und seines majestätischen Aussehens wird er König der Tiere genannt. Er erreicht eine Länge bis 2,5 m, wovon fast 1 m auf den Schwanz kommt; seine Höhe am Widerrist (die höchste Stelle über den Vorderbeinen) beträgt 80—90 cm. Seine Brust ist sehr breit, der Vorderleib erscheint durch die lange Mähne, welche Hals und Brust bedeckt, noch kräftiger. Die Färbung der Haare ist gelblich bis braun. Das Ende des Schwanzes ist mit einer Haarquaste geziert. Dem Löwenweibchen fehlen Mähne und Schwanzquaste. — Der mächtige Kopf trägt kleine Ohren und Augen, die eine runde Pupille haben. Starke Schnurrhaare zieren die Oberlippe. Kräftig ist auch sein Gebiß. Die Zunge ist oben mit hornigen, stachelähnlichen Auswüchsen versehen; sie hilft ihm die Nahrung zerkleinern. — Die Beine sind kräftig. Mit einem Schlage seiner Tatze bricht er einem Rinde das Rückgrat, und mit dem Schwanze vermag er den stärksten Mann zu Boden zu schlagen. Sein Gang ist leicht, nur mit den Zehen und den Ballen unter den Zehen tritt er auf, die einziehbaren scharfen Krallen hat er dabei zurückgezogen. — Er ist ein furchtbares Raubtier; meistens geht er nur nachts auf Raub aus. Tagsüber hält er sich im Dickicht verborgen. Läßt er sein donnerähnliches Gebrüll ertönen, so erzittern alle Tiere ringsum. Seinen Raub ergreift er im Sprunge. Mit Leichtigkeit trägt er auch große Tiere (Kälber, Pferde) weite Strecken, er überspringt mit seiner Beute 2 m hohe Zäune. — Der Schaden, den ein Löwe in einem Jahre anrichtet, beträgt 3—4000 *M*. Sein Vaterland ist Afrika, Persien und Indien. Die stärksten Löwen sind die der Berberei.

Der amerikanische Löwe, Puma oder Kuguar ist kleiner, ohne Mähne, und feiger und schwächer als der vorige.

Das furchtbarste Raubtier ist der Königstiger (F. tigris). Seine Gestalt ist gestreckter und schlanker als die des Löwen. Sein Haarkleid ist kurz und glatt. Die Grundfarbe ist rostgelb, der Bauch ist weißlich. Der ganze Körper ist mit schwarzen Querstreifen geschmückt, der Schwanz ist schwarz geringelt und ohne Büschel. Seine Färbung paßt ganz zu seinem Aufenthalt: in den gelben Dschungeln, die er gern bewohnt, wird er gut verborgen. Sein Vaterland ist das südöstliche Asien bis zum Kaspi- und Baikalsee. Schleichend, wie unsre Katze, nähert er sich der Beute, tötet mehr als er zu verzehren vermag, ist also mordlustig; er ist so stark, daß er ein Pferd mit sich fortschleppt. Auch den Menschen greift er an; auf Singapore und Java fallen ihm alljährlich noch Hunderte von Menschen zum Opfer.

Der amerikanische Tiger, Jaguar, Unze (F. onca) ist bedeutend kleiner, aber dem vorigen an Mordlust gleich. — Der Panther (F. pardus) ist noch kleiner; er trägt seitlich 6—10 Reihen Ringflecken. Die fleckenreichsten werden Leoparden genannt. Afrika und Südost-Asien.

Der Luchs (F. lynx) hat nur die Größe eines Schäferhunds. An den Ohren trägt er Haarbüschel; sein Schwanz ist kurz. Sein Fell ist rötlichbraun und mit dunklern Tupfen geziert. Er lebt im nördl. Europa und Asien und ist ein blutdürstiges Tier. Auf Baumstämmen, von deren Farbe er sich kaum unterscheidet, lauert er auf größere und kleinere Jagdtiere.

Die gestreifte **Hyäne** (Hyaena striāta[1]) in Nordafrika und Westasien und die gefleckte H. (H. crocūta) in Süd- und Ostafrika sind nächtliche, sehr gefräßige Raubtiere. Sie nähren sich von frischem Fleische, verzehren aber auch Aas. Weil ihr Kreuz niedriger ist als der Vorderteil des Rückens, haben sie einen hinkenden Gang. Längs des Rückens tragen sie eine aufrechte Mähne. An jedem Fuße befinden sich 4 Zehen.

Das **kleine Wiesel** (Mustēla vulgāris[2]) ist das bei uns am häufigsten vorkommende Raubtier, aber trotzdem nur wenig bekannt. Weil es äußerst flink und gewandt in seinen Bewegungen ist, bei seiner geringen Größe sich auch leicht verbergen kann, bekommt man es nur selten zu Gesicht. Es ist etwa 20 cm lang, wovon noch 4 cm auf den Schwanz kommen. Die Schulterhöhe beträgt 5 cm. — Sein langgestreckter Körper ist mit mittellangen Haaren bekleidet, die auf dem Rücken und den Seiten braunrot, am Bauche weißlich sind. In nördlichen Gegenden wird das Wiesel im Winter ganz weiß oder auch nur nur weißgefleckt. — Die feurigen Augen sind klein und schiefliegend, die Ohren klein, fast im Pelz verborgen. Auf der Oberlippe trägt es starke Schnurrhaare und im Maule ein Raubtiergebiß mit 4 spitzhöckerigen Backenzähnen. Statt der breiten Mahlzähne besitzt es zwei Höckerzähne; es verschmäht nämlich jegliche Pflanzenkost. Die Beine sind kurz und dünn und die Pfoten mit 5 nicht zurückziehbaren Krallen bewaffnet. Die niedrigen Beine machen es geeignet, in Höhlen, Erdlöchern zu wohnen; damit die scharfen Krallen nicht beim Gehen abgenutzt werden, tritt das Tier vorn mit der halben, hinten mit der ganzen Sohle auf.

Es ist über ganz Europa und Nordasien verbreitet und bewohnt nicht nur allerlei Höhlen, Baumlöcher, Maulwurfsgänge, Steinhaufen, sondern kommt sogar in Scheunen und Ställe. Es ist ein blutdürstiger Räuber; seinem Opfer springt es auf den Nacken, zerreißt ihm die Pulsadern und trinkt das Blut. Es frißt Mäuse, Frösche, Fische und mordet Kaninchen, Tauben und kleinere Vögel.

Das große Wiesel, Hermelin (M. erminēa[3]), wird bis 26 cm lang, ist im Sommer rotbraun, im Winter weiß. Seine Schwanzspitze ist immer schwarz. Es lebt vorzugsweise in Sibirien, doch auch im nördlichen Europa. Sein Pelz ist sehr geschätzt. — Bei uns heimisch ist der größere Iltis (M. putorius[4]), von schwarzbrauner Färbung, der sowohl in Wäldern als auch in Gebäuden lebt, und dem Hausgeflügel sehr nachstellt. — Ein sehr wertvolles Pelzwerk liefert der noch größere Nörz (M. lutreōla). Seine halben Schwimmhäute zwischen den Zehen deuten auf seinen Aufenthalt an Ufern.

Der **Edelmarder** (Mustēla martes[5]) ist fast $^1/_2$ m lang. Die braune Farbe seines Pelzes wechselt mit den Jahreszeiten, im Winter ist er dunkler als im Sommer, immer aber ist die Kehle gelb. — Er führt auch den Namen Baummarder; kaum ist er von der Färbung der Baumstämme zu unterscheiden; er lebt in Nadel- und Laubwäldern des mittlern und nördlichen Europa und mordet,

[1] Gestreift. — [2] Gemein. — [3] Abgeleitet von pelles arminiae oder herminiae, armenische Felle. — [4] Von putor, Gestank. — [5] Marder.

was er bewältigen kann. — Sein Gebiß deutet auf seine Raubtiernatur. Seine kurzen und kräftigen Beine mit den scharfen Krallen sind zum schnellen Laufen ebenso gut eingerichtet wie zum Klettern. Sein Balg ist geschätzt.

Der Hausmarder, Steinmarder, ist klein und hat einen weißen Kehlfleck. Er wohnt gern in altem Gemäuer und wird dem Hausgeflügel gefährlich. — Der Zobel ist dem Edelmarder sehr ähnlich. Sein Fell ist sehr teuer (bis 250 ℳ). In Sibirien.

Der Fischotter (Lutra[1] vulgaris) wird bis 70 cm lang. Das langgestreckte Tier ist für den Wasseraufenthalt geschaffen. Seine Zehen sind mit Schwimmhäuten verbunden. Der langhaarige, glänzende, rotbraune Balg nimmt bei Lebzeiten des Tieres kein Wasser an und giebt ein vorzügliches Pelzwerk. Die Ohröffnungen kann er beim Untertauchen durch Klappen schließen. Er bewohnt Europa und das nördl. Asien; an Gewässern haust er in seinen unterirdischen Gängen, deren eine Mündung unter der Oberfläche des Wassers liegt. Der Fischzucht wird er sehr nachteilig; meilenweit jagt er die Flüsse nach Fischen und Krebsen ab.

An den Küsten des Großen Ozeans lebt der größere Meerotter, welcher das kostbarste Pelzwerk liefert (bis 600 ℳ).

Der **gemeine Dachs**[2] (Meles vulgaris) wird bis zu $^3/_4$ m lang. Sein auf kurzen Beinen ruhender Körper wird nach hinten breiter. Grau ist die Behaarung, Bauch und Beine sind schwarz; jederseits führt ein schwarzer Streifen vom Auge nach dem Ohr. Die Vorderfüße besitzen zum Graben geeignete Krallen; der Dachs gräbt sich eine Wohnung (Dachsbau) in die Erde, oft 3—5 m tief. Er ist ein plumpes Tier, schläft des Tages; nur nachts geht Grimmbart der Nahrung nach, die aus allerlei Waldfrüchten, Schnecken, Fröschen, Mäusen, Vögeln rc. besteht. Den Winter über schläft er. Er tritt mit der ganzen Sohle auf (Sohlengänger).

Der Skunk (Mephītis[3]) ist ein dachsähnliches Tier in Amerika und liefert das bekannte Pelzwerk. Seine Angreifer bespritzt er mit übelriechendem Safte.

Der **braune Bär** (Ursus arctos[4]) ist das größte Raubtier unseres Erdteils: er wird fast 2 m lang, über 1 m hoch. Lang und zottig ist sein brauner Pelz, der oft auch ins Gelbliche (Honigbär) oder Silbergraue (Silberbär) übergeht. Junge Bären heißen Ringelbären, weil sie einen weißlichen Ring am Halse haben. Die langen Haare lassen seine Gestalt noch plumper erscheinen, als sie ohnehin schon ist. Beim Gehen tritt er mit der ganzen Sohle auf, die Sohle ist nackt; sein Gang sieht unbeholfen aus, doch vermag er recht schnell zu laufen. An den starken Beinen besitzt er mächtige Tatzen mit 5 Zehen; die starken Krallen vermag er nicht einzuziehen, sie leisten ihm beim Klettern gute Dienste. Die Backenzähne sind stumpfhöckerig, die Lückenzähne sind oft verkümmert. Das deutet darauf hin, daß er seine Nahrung aus dem Pflanzen- und Tierreich nimmt. Er verzehrt Beeren, Getreide, Wurzeln, fällt aber auch Schafe, Pferde und Rinder an, ja in Wut gebracht, selbst den Menschen. Er hält einen Winterschlaf; bei milder Witterung aber geht er auch im Winter nach Speise und Trank aus. Die großen Wälder Polens und Rußlands bis nach Asien hin sind seine Heimat; doch kommt er auch noch in den Karpaten, Alpen und Pyrenäen vor.

In Nordamerika lebt der graue oder Grisly-Bär, der bis 2,5 m lang

[1] Otter, Natter sind stammverwandt; auch griech. hydra, sanskr. udra; vielleicht auch Oder (der Fluß). — [2] Ein Tier, welches baut (Dachsbau). — [3] Stinktier. — [4] Bär. — Der „Braun" der Tiersage.

wird und auch dem Menschen gefährlich ist. — An den Küsten des Nördlichen Eismeeres lebt der mit langen, weißen, weichen Haaren bekleidete Eisbär, der größte seines Geschlechts. Er jagt seine Beute im Wasser (Fische, Seehunde), deshalb sind seine Zehen durch Schwimmhäute verbunden. Er wittert meilenweit.

Der Waschbär oder Schuppe (Procyon[1] lotor[2]) ist kein Bär. Er lebt in Nord-Amerika hauptsächlich auf Bäumen. Gelblich grau bis braun ist sein Pelz, der als „Schuppenpelz" vom Kürschner verarbeitet wird. Sein Körper wird etwa 70 cm, sein geringelter, schlaffer Schwanz halb so lang. Er nährt sich von Eiern, Vögeln, Früchten, doch auch Fische weiß er zu fangen.

Zusammenfassung. Die Raubtiere sind zum Teil große, immer aber kräftig gebaute Tiere; denn sie rauben andre Warmblüter zu ihrer Nahrung.

Vorkommen. Welche leben in Deutschland? Im andern Europa, in Asien in Afrika, in Amerika?

Körperbau. Welches sind die größten, welches die kleinsten Raubtiere? Einige haben glattanliegendes Fell (Otter), andre langes, sogar zottiges Haar. Alle besitzen lange empfindliche Schnurrhaare und eine nackte Nasenspitze. Die Färbung des Haares paßt sich meistens der Umgebung an. Warum? Weise dies an den einzelnen Tieren nach! —

Kopf und Sinne. Die Katzenartigen haben einen abgerundeten, die Hundeartigen einen nach vorn zugespitzten Kopf. Die Ohrmuscheln werden von den meisten aufrecht getragen; warum wohl? Alle hören gut. Die Augen stehen bei Füchsen, Wölfen, Hyänen und Wiesel schief; der Blick wird dadurch tückisch und läßt auf die Eigenschaften dieser Tiere einen Schluß zu; nur Bär und Dachs blicken gutmütig; alle aber haben ein lebendiges Auge, das bei einigen auch in der Dämmerung noch scharf ist. Auch der Geruch ist bei fast allen vorzüglich entwickelt. Alle Sinnesorgane eignen sich trefflich für die Lebensweise.

Ernährung und Gebiß. Alle Raubtiere sind Fleischfresser; nur die Bären sind in der Jugend bloß Pflanzenfresser; wenige nähren sich nebenbei auch von Pflanzenteilen. Sie besitzen deshalb alle drei Zahnarten: Schneide-, Eck- und Backenzähne. Letztere werden in Lücken-, Reiß- und Mahlzähne unterschieden. Alle haben in jedem Kiefer 6 Schneidezähne, 2 große Eckzähne und höckerige Backenzähne. Die neben den Eckzähnen stehenden kleineren Zähne heißen Lückenzähne, der dann folgende gewöhnlich sehr starke Zahn heißt Reißzahn, die hintersten sind die Mahlzähne. Je geringer die Zahl der Mahlzähne, je zahlreicher die Lückenzähne, je spitzhöckeriger die Zähne und je stärker der Eckzahn ist, um so blutgieriger ist in der Regel das Raubtier. Der Darmkanal ist (auch bei den Insektenfressern) kurz, die Verdauung erfolgt schnell. (Tiere, welche nur Pflanzenkost genießen, haben einen langen Darmkanal.) — Einige (Bären und Dachse) ruhen im Winter. Sie haben unter der Haut eine dicke Fettschicht, welche sie vor der Winterkälte schützt, welche aber auch für die Lebensthätigkeit der Tiere von Bedeutung ist.

Knochengerüst und Muskeln. Bei allen sind die einzelnen Knochen kräftig entwickelt, um für die kräftigen Muskeln geeignete Anheftungsstellen zu geben. Das Schlüsselbein fehlt allen, um eine möglichst große Beweglichkeit der Schulterknochen zu gestatten. Bei den Sprungbewegungen müssen diese Tiere die ganze Wucht ihres Körpers mit den Vordergliedmaßen auffangen. Ein Schlüsselbein würde dabei jedesmal die ganze Wirbelsäule erschüttern und also nachteilig sein

[1] Wörtlich: Vorhund (ein Gestirn, welches vor dem des Hundes aufgeht). — [2] Wäscher (von lavāre, waschen), weil er seine Nahrung gern vor dem Genusse ins Wasser taucht.

Der Unterkiefer ist so eingelenkt, daß er nur senkrechte Bewegungen gestattet. Raubtiere brauchen ja ihre Nahrung nicht zu zermahlen wie z. B. die Wiederkäuer.

Fortbewegungsorgane. Nur bei der Hyäne sind die Hinterbeine ein wenig kürzer als die Vorderbeine, alle übrigen haben gleichlange Beine. Die Bären treten mit der ganzen Fußsohle auf, sie sind Sohlengänger. Die übrigen sind Zehengänger. Die Mardertiere haben niedrige Beine, die Hunde- und Katzentiere dagegen lange. Erstere werden Kurzbeine, die andern Hochbeine genannt. Die Hunde- und Katzentiere haben vorn 5, hinten 4 Zehen, Bären- und Mardertiere haben fünfzehige Füße, die Hyäne vierzehige. Der Fischotter und Eisbär haben Schwimmhäute, der Nörz hat halbe Schwimmhäute, auch die Neufundländer Hunde sind mit solchen versehen. Welche Schlüsse ergeben sich daraus? Die Katzen vermögen ihre Krallen in besondere Scheiden zurückzuziehen. Schluß?

Welche Schlüsse lassen sich vom Bau der einzelnen Gliedmaßen auf Aufenthalt, Lebensweise und Nahrung machen?

System: IV. Ordnung: **Raubtiere.** 300 Arten.
Erste Gruppe: Sohlengänger. 1. Bärentiere. 2. Waschbär. 3. Dachs.
Zweite Gruppe: Zehengänger.
A. Kurzbeine: 1. Mardertiere. 2. Fischottern.
B. Hochbeine: 1. Hundetiere. 2. Hyänen. 3. Katzentiere.

Fünfte Ordnung: Robben oder Flossenfüßer (Pinnipedia[1]).

Der **gemeine Seehund** (Phoca vitulina[2]) zeigt den Körperbau der Landraubtiere; seine Gliedmaßen aber sind für den Aufenthalt im Wasser eingerichtet. Der nach hinten verschmälerte Körper ist etwa 1 m lang und mit kurzen, anliegenden, gelblichgrau gefleckten Haaren bedeckt. Dem rundlichen Kopf fehlen die Ohrmuscheln; der Gehörgang kann, ebenso wie die Nasenlöcher, beim Tauchen verschlossen werden. Die Schnauze ist mit zahlreichen Schnurrborsten versehen. Das Raubtiergebiß weist hin auf die Nahrung: Fische, Krebs- und andre Wasser-

Fig. 56. Skelett eines Seehundes. (Flossenfüßer.) 1/15.
Zeige am Skelett: Schädelknochen, Schulterblatt, das nach vorn stehende Brustbein, Ober- und Unterschenkel, Hüftbein, Zehen, Schwanzwirbel!

tiere. Die Vorderbeine sind kurz, die 5 Zehen durch behaarte Schwimmhäute verbunden und mit scharfen Krallen versehen; sie dienen ihm zum Rudern, befähigen ihn aber auch zu ziemlich schnellem Laufe auf dem sandigen Strande, wo

[1] Von pinna, Flosse, und pes, Fuß. — [2] Von vitŭlus, Kalb; also kalbähnlich.

er sich gern sonnt. Die Hinterbeine stehen wagerecht nach hinten, die Zehen sind ebenfalls mit Schwimmhäuten verbunden, der ganze Fuß ist flossenartig gebildet (Ruderfuß). In allen nördlichen Meeren lebt er, doch steigt er auch bisweilen in den Flüssen aufwärts.

Unter seiner dicken Haut besitzt er eine starke Fettschicht, welche ihm als schlechter Wärmeleiter gute Dienste leistet. Die Haut wird zu Decken und Ranzen verarbeitet, das Fett liefert den Thran.

Dem Grönländer ganz unentbehrlich ist der grönländische Seehund; Fleisch und Fett dienen zur Nahrung, Heizung und Beleuchtung, das Fell zur Kleidung, zu Fahrzeugen, die Knochen zu Gerätschaften, die Sehnen zu Zwirn.

Das Walroß (Trichechus[1] rosmärus) zeichnet sich durch seine langen oberen Eckzähne aus, welche über $^1/_2$ m lang werden und das Elfenbein an Güte übertreffen. Diese Eckzähne sind ihm nicht nur Waffe, sondern auch Fortbewegungsmittel auf dem Lande. Etwa 6 m werden diese Tiere lang; sie leben herdenweis nur in den nördlichsten Meeren.

Zusammenfassung. Die Robbentiere haben in dem Bau des Skeletts und der Einrichtung der Zähne Ähnlichkeit mit den Raubtieren, auch das Schlüsselbein fehlt ihnen.

System: V. Ordnung: **Flossenfüßer oder Robben.** 50 Arten.
1. Familie: Seehunde. 2. Familie: Walrosse.

Sechste Ordnung: Nagetiere (Rodentia[2]).

1. Gruppe: Nager mit Greiffüßen.

Das **Eichhörnchen** (Sciurus[3] vulgaris). Seine Färbung ist fuchsrot, doch giebt es auch schwarze und graue Eichhörnchen. Kaum ist es an den roten Stämmen der Kiefern oder den grauen Stämmen der Eichen zu erkennen, wenn es behend an denselben hinklettert. Der buschige, zweizeilig behaarte Schwanz ist länger als der zierliche Körper. Beim Springen streckt es den Schwanz gerade aus, damit ihm derselbe als Fallschirm und zur Erhaltung des Gleichgewichts diene, wenn es seine oft 4 m weiten Sprünge von einem Baume zum andern ausführt. Die dicht behaarten Ohren stehen aufwärts, es vernimmt das leiseste Geräusch. Die großen Augen blicken lebhaft umher. Im Munde besitzt es keine Eckzähne. Zwei meißelförmige Schneidezähne in jedem Kiefer eignen sich vorzüglich zum Nagen. An der Vorderseite sind sie mit Schmelz überzogen; sie nutzen sich deshalb an der Innenseite leicht ab und bleiben immer scharf. Stets wachsen sie nach; das Tierchen muß fleißig nagen, weil sonst die Zähne bald zu lang sein würden. Zwischen den Schneide- und Backzähnen findet sich eine Lücke; diese ermöglicht ein leichtes Nagen. An den zierlichen Beinchen stehen 5 Zehen mit scharfen Krallen. Die Vorderfüße tragen an dem Daumenstummel einen kurzen Nagel, sie dienen auch zum Greifen. Vorzüglich kann es klettern, die fingerartigen Zehen helfen ihm beim Anklammern an die Zweige.

Fig. 57. Schädel des Eichhörnchens. $^1/_2$.

Seine Nahrung besteht in Nüssen, Eicheln, Bucheckern, Tannenzapfen, auch

[1] Haareträger; wegen der bebarteten Oberlippe. — [2] Von rodere, nagen, und dens, Zahn. — [3] Von skia, Schatten, und ura, Schwanz, weil sich das Tier mit seinem aufrecht getragenen Schwanze Schatten zu machen scheint.

frißt es Beeren, Sämereien, Knospen; aber auch Vogeleier und Vögel raubt es. Deshalb wird es ohne Erbarmen verfolgt.

Seine Wohnung baut es sich in Baumlöchern oder auch in die Astwinkel großer Bäume aus Reisig und Moos. Im Winter und bei kaltem, nassem Wetter steckt es in seinem Neste. Man findet es in den Wäldern Europas und einem großen Teile Asiens. In den nördlichen Gegenden giebt es Eichhörnchen, welche im Winter einen graublauen Pelz (Grauwerk oder Feh) bekommen.

In den Birkenwäldern Rußlands lebt das Flugeichhörnchen (Pterómys[1]), ein nächtliches Tier, dessen Seitenhaut zwischen den Vorder- und Hinterbeinen als Flughaut ausgedehnt ist, mit deren Hilfe es große Luftsprünge von Baum zu Baum machen kann.

In den Alpen und Karpaten wohnt an einsamen, der Sonne ausgesetzten Bergabhängen das Alpen-Murmeltier (Arctómys[2]). Es wird fast $^1/_2$ m lang, hat einen plumpen Körper, lebt in Höhlen und schläft den Winter über.

Kleiner als ein Eichhörnchen ist der Siebenschläfer (Myóxus), auch ein nächtliches Tier, das sein Nest in Baumstämme baut, äußerst gefräßig ist, Insekten und Obst liebt, zum Herbste recht fett wird und dann den Winter über in tiefer Erstarrung in seiner Höhle schläft. Mittel- und Süd-Europa.

Der Hamster (Cricétus) ist auch ein Winterschläfer. Er besitzt etwa die Größe einer Ratte. In seinen Backentaschen (an den innern Seiten des Mundes) trägt das Tier Getreide und andre Vorräte in seine Erdhöhle, oft sammelt es über $^1/_4$ Scheffel. Mittel-Europa. In Sachsen und Thüringen leben oft Tausende auf einer Feldflur.

Die **Hausmaus** (Mus musculus[3]) ist ein munteres, flinkes Tierchen und überall in den menschlichen Wohnungen zu finden. Ihr Körper ist nur etwa 8 cm lang; länger ist der schuppig geringelte Schwanz, der nur wenig mit Haaren besetzt ist. Die Backenzähne sind nicht mit flacher, sondern mit höckeriger Krone versehen, denn das Tierchen nährt sich von gemischter Kost aus dem Pflanzen- und Tierreiche. Lange Schnurhaare stehen am Maule, es sind Tastwerkzeuge. Zierlich sind die Beinchen. Die Hinterbeine sind länger als die vorderen; alle Zehen sind mit scharfen Krallen versehen. Sie braucht die Vorderfüßchen zum Greifen und Putzen. Sie kann recht gut klettern; dabei unterstützt sie der schuppige Schwanz. Sie schwimmt auch gut. Alle ihre Sinne sind scharf. Durch ihre Gefräßigkeit und massenhafte Vermehrung wird sie sehr lästig, obwohl sie sonst ein harmloses Tierchen ist.

Die Waldmaus ist wenig größer, mehr braun; die Brandmaus, auf Äckern, Wiesen und Dämmen, ist mehr rötlich; die Zwergmaus wird nur 5 cm lang, klettert gut und baut sich ein zierliches Nest im Gesträuch; gern wohnt sie in Haferfeldern.

Die größern Arten der Hausmäuse nennt man **Ratten**. Die Hausratte (M. rattus) wird etwa 20 cm lang, sie ist dunkel gefärbt, und der über 20 cm lange Schwanz ist mit mehr als 200 Schuppenringen versehen. Sie ist ein bissiges Tier. Doch ist sie bei uns fast verdrängt durch die größere und stärkere braungraue Wanderratte (M. decumānus[4]) welche wahrscheinlich aus Asien stammt und erst seit Anfang des vorigen Jahrhunderts in Europa bekannt ist. Sie vermehrt sich unge-

[1] Von pteron, Flügel, und mys, Maus. — [2] Von arktos, Bär, und mys, Maus. — [3] Mäuschen. — [4] Einer, der den Zehent (Zehnten) gepachtet hat.

heuerlich, 5—6 mal wirft sie im Jahr 4—9 Junge. Ein einziges Rattenpaar könnte nach 2 Jahren sich auf 14000 Stück vermehren.

Die Feldmäuse (Arvicŏla[1]) haben einen kurzen behaarten Schwanz, plattkronige Backenzähne. Auch sie vermehren sich außerordentlich. Die gemeine F. ist so groß wie eine Hausmaus und wird oft zur Landplage. Die Wasserratte ist doppelt so lang, ihr behaarter Schwanz nützt ihr beim Schwimmen. Außer Pflanzenteilen frißt sie auch allerlei Wassertiere.

Der **Biber** (Castor fiber[2]) wird fast meterlang; die Länge seines Schwanzes beträgt 80 cm. Mit prächtigem Haar ist der Körper dicht bedeckt; das seidenartige Wollhaar ist grau, das Grannenhaar braun bis gelb oder grau. Ein guter Schwimmer ist der Biber. Seine Hinterfüße tragen 5 mit Schwimmhäuten verbundene Zehen; sein breiter Schwanz, welcher schuppig ist, dient als Steuer; die äußeren Ohren sind klein, wie bei den andern Wassersäugetieren. Mächtige Schneidezähne befähigen das Tier, ziemlich dicke Bäume zu fällen.

Sein Vaterland dehnt sich in Europa, Asien und Amerika zwischen dem 33. und 66.° n. Br. aus. In Deutschland lebt er nur noch selten.

Bewundernswert sind die Bauten, welche die Biber da ausführen, wo sie ungestört bei einander wohnen können, wie jetzt noch in den wenig besuchten Gegenden Nordamerikas. Von dem Ufer aus in den Strom errichten sie feste Dämme aus Holz und Erde; hinter diesen im ruhigen Wasser stehen die Wohnungen, die ein Stockwerk über und ein anderes mit dem Eingang unter dem Wasser haben. Sie beißen zu diesem Zwecke Äste ab und fällen selbst fußdicke Bäume, welche sie nach Lostrennung der Äste in Stücke zerteilen und so als Pfähle verwenden. Wo der Biber einzeln lebt (Elbe, Donau), wohnt er dagegen in Uferhöhlen. Seine Nahrung besteht in Blättern, Rinde, Wurzeln ꝛc.

Am Bauche trägt er zwei Drüsen mit Bibergeil, welches als krampfstillendes Mittel dient. Das Fleisch, besonders des Schwanzes, ist sehr wohlschmeckend. Der Balg ist geschätzt als Pelzwerk. Die Haare werden in der Hutmacherei verwendet. Kastorhüte.

2. Gruppe: Nager ohne Greiffüße.

Der **gemeine Hase** (Lepus timĭdus[3]). Er ist furchtsam, aber er wird auch viel verfolgt. Waffen gegen die Feinde besitzt er nicht, aber sein gutes Gehör und sein feiner Geruch künden ihm die Gefahren; denen entzieht er sich durch rasche Flucht. Die Farbe seines Haares stimmt mit der des Erdbodens überein, so daß ein liegendes Tier nicht leicht wahrgenommen wird. Seine langen Ohren nennt der Jäger Löffel. Die Augen stehen seitlich und sind nicht scharf. Die langen Hinterbeine befähigen ihn, daß er weite Sprünge machen kann; bergan läuft er besser als bergab. — Seine Oberlippe ist gespalten (Hasenscharte), das erleichtert das Nagen. Eigentümlich sind seine obern Schneidezähne angeordnet, hinter den vorderen stehen noch zwei stiftähnliche Zähne. Sein Schwanz ist nur kurz.

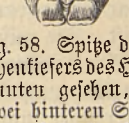


Fig. 58. Spitze des Zwischenkiefers des Hasen, von unten gesehen, mit den zwei hinteren Schneidezähnen hinter den Nagezähnen. 1/1.

Mit Ausnahme Neuhollands ist er über die ganze Erde verbreitet. Er liefert ein wohlschmeckendes Fleisch, auch Leder und Haare werden benutzt. Auf

[1] Von arvum, Ackerfeld. — [2] Sanskrit kastúri, Moschus; lat. fibra, die Faser, wegen der feinen Haare. — [3] Furchtsam.

Feldern, besonders aber in Baumschulen, richtet er oft empfindlichen Schaden an. Er nagt von den jungen Bäumchen nicht nur die Rinde so ab, daß diese sterben müssen, sondern schneidet die jungen Zweige, besonders bei hohem Schnee, mit seinen Zähnen vollständig durch. Zudem vermehrt er sich sehr stark, jährlich wirft er 3—4 mal Junge. In sein Lager geht er nie geraden Weges, sondern auf Umwegen. Alte Hasen sind schwer zum Schuß zu bringen und wissen sich durch allerlei List zu retten.

In nördlichen Gegenden wohnt der Schneehase, welcher im Winter weiße, im Sommer braune Färbung zeigt. (Warum?)

Allbekannt ist das etwas kleinere Kaninchen, welches gezähmt und auch wild bei uns lebt. In einigen Gegenden wird es zur Landplage; es wohnt in selbstgegrabenen Höhlen und vermehrt sich sehr stark.

Merkwürdig ist das Stachelschwein (Hystrix cristata[1]), dessen Rücken mit 30—40 cm langen runden Stacheln besetzt ist, welche schwarz und weiß geringelt und hohl sind. Es ist ein träges, nächtliches Tier von der Größe eines Dachses in Südeuropa und Afrika.

Zusammenfassung. Die Nager sind über die ganze Erde verbreitet. Über ein Drittel aller bekannten Säugetiere sind Nager. In den Wohnungen der Menschen, auf Äckern, an Gewässern und auf den Alpen finden wir sie. Nenne die einheimischen, die fremdländischen! Ihre Größe ist sehr verschieden, ebenso die Färbung und Art ihrer Bedeckung. Viele zeigen Übereinstimmung der Farbe mit der Umgebung.

Alle sind vortrefflich zum Nagen eingerichtet, bei den meisten ist die Oberlippe gespalten. Alle sind Sohlengänger. Einige benutzen die Vorderfüße zum Festhalten der Nahrung (Greiffüße). Alle sind Pflanzenfresser, einige aber Allesfresser. Wir finden unter ihnen gute Läufer, Springer, Kletterer und Schwimmer. Alle vermehren sich stark, ihre Nester bauen sie auf Bäumen, in Gesträuch, in Erdhöhlen, sonstigen Schlupfwinkeln, oder gar in künstlich erbauten Wasserburgen. Viele sind wegen ihres vorzüglichen Pelzwerkes und Fleisches für den Menschen wichtig, einige aber werden ihm auch schädlich.

System: VI. Ordnung: **Nagetiere.**
2 Gruppen: 1. Nager mit, und 2. Nager ohne Greiffüße.

Siebente Ordnung: Elefanten (Proboscidea[2]).

Der **indische Elefant** (Elephas indicus) ist das größte Landtier. Er wird bis 4 m lang und bis 3,5 m hoch. Der plumpe Körper ist mit einer dicken, brettartigen, grauschwarzen Haut bedeckt, die nur sehr spärlich mit Borsten besetzt ist. Sie reißt leicht auf, dann findet sich allerhand Ungeziefer ein, welches das Tier belästigt; nicht selten kommen dann kleine Vögel, welche hier willkommene Nahrung finden und vom Elefanten gern geduldet werden. (78.) Durch Wasserbäder sucht er sich die Haut feucht und geschmeidig zu halten. Der große Kopf zeigt eine senkrecht abfallende Stirn, große, bewegliche Ohrmuscheln und kleine Augen. Das Gehör ist fein. Der Elefant ist mehr Nacht- als Tagtier. Die Nase ist in einen bis 2,5 m langen Rüssel verlängert, der an der Spitze zwei Nasenlöcher und einen fingerartigen Fortsatz trägt. Nach allen Seiten kann der Rüssel bewegt werden. Er ist Geruchs- und Greifwerkzeug und ersetzt die Oberlippe. Wegen seines kurzen Halses kann der Elefant mit seinem Kopfe den

[1] Mit einem Kamme (crista) versehen. — [2] Proboskis, Rüssel.

Boden nicht berühren, deshalb muß der Rüssel Speise und Trank dem Munde zuführen; aber er ist auch eine gute Verteidigungswaffe. Aus dem Oberkiefer ragen zwei große, schwach nach oben gekrümmte Stoßzähne hervor, die beständig an der Wurzel nachwachsen; es sind die umgebildeten Schneidezähne (Elfenbein). Eckzähne fehlen. In jedem Kiefer befinden sich nur 2 große Mahlzähne, die auf der Kaufläche mit bandförmigen Schmelzleisten versehen sind. Ehe der erste Backenzahn abgenutzt ist, wächst schon ein neuer nach.

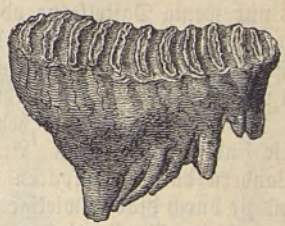


Fig. 59. Blättriger Backenzahn von Elephas indicus. 1/6.

Die Beine gleichen starken Säulen, welche den Riesenkörper tragen müssen. Die Zehen sind von der starken Haut umhüllt und unbeweglich; sie tragen hufartige Nägel. Das Tier tritt mit der Sohle auf; gerät eine Herde Elefanten in eine Pflanzung, so wird mit den Füßen mehr zerstampft, als durch Abfressen geschädigt wird.

Sie fressen Gras, Laub und Getreide. In der Wildnis leben sie herdenweis. Die wasserreichen, waldigen Gegenden Vorder- und Hinterindiens und die Sunda-Inseln sind ihre Heimat. Die Elefanten sind klug und nur in gereiztem Zustande dem Menschen gefährlich. Weiße Elefanten. Benutzung derselben im Kriege, zur Jagd und zur Arbeit. Ein Tier wird mehr als 100 Jahre alt.

Der afrikanische Elefant wird noch höher, fast 4 m, seine Stirn ist gewölbt, die Ohren sind bedeutend größer, und auf den Mahlzähnen besitzt er rautenförmige Schmelzleisten. Alljährlich kommen aus Afrika noch 10000 Ctr. Elfenbein, wozu über 8000 Elefanten nötig sind. Ein starker Stoßzahn ist selten schwerer als 75 kg.

Ein großer Teil des Elfenbeins, welches wir im Handel haben, rührt von einem Elefanten der Vorzeit her, dem Mammut. Dasselbe findet sich gut erhalten an den Ufern der Lena.

Achte Ordnung: Paarhufer (Artiodactyla[1]).

Erste Gruppe: Wiederkäuer.

Das **einhöckerige Kamel** oder **Dromedar** (Camelus dromedarius[2]) ist das nützlichste Haus- oder Lasttier der Araber in den Wüsten Afrikas und Arabiens. Es wird höher als 2 m und länger als 3 m. Schön ist das Tier nicht. Seine rötlichgraue Behaarung ist sehr ungleich; am Kopfe, den Schultern und dem Höcker ist sie am längsten. Schon im Altertume wurden Kamelhaare zu Kleiderstoffen verarbeitet.

Der kleine Kopf wird fast wagerecht getragen. Die blinzelnden kleinen Augen verraten Dummheit und Störrigkeit; die tiefgespaltene Oberlippe, die herabhängende Unterlippe und die kleinen Ohren verschönern den Gesichtsausdruck nicht. Aber das Tier kennt die Stimme des Treibers und hört Musik gern.

Das Gebiß ist vollständig; auch Eckzähne sind vorhanden. Dazu ist sein Maul fast hornartig hart. So ist das Tier imstande, während seiner Wande-

[1] Mit gerader Zehenzahl. — [2] Wörtlich: Schnellläufer.

rung, die oft 14 Stunden ohne Unterbrechung dauert, die stachlichten Zweige der Mimosen abzureißen und mit Zähnen und Lippen und Gaumen zu zerkleinern. Im Fressen und Trinken ist das Kamel genügsam; auf den Reisen erhält es nur wenig Dattelkerne oder Gerste. Bei reichlicher Kost vergrößert sich der Fetthöcker auf dem Rücken; bei Mangel verschwindet er fast vollständig. Bei saftigem Futter kommt es wochenlang ohne Wasser aus; es wittert das Wasser in weiter Entfernung; gewöhnlich wird es alle 4—5 Tage getränkt.

Die langen Beine heben den Körper hoch über den feinen Wüstenstaub. Sie sind kräftig gebaut. Auch die zwei Zehen an jedem Fuße sind so recht zum Wandern durch den lockern und heißen Sand eingerichtet. An der Unterseite sind sie durch dicke schwielige Sohlen verbunden. Der Huf ist klein.

An der Brust und den Knien hat das Tier nackte, schwielige Stellen; beim Niederbeugen zum Bepacken ruht es auf diesen. Nicht selten ist es störrisch und brüllt dabei kläglich. Oft muß es 2—3 Ctr. tragen. Gewöhnlich läuft es Paß, d. h. die beiden Beine derselben Seite setzt es fast zugleich nach vorn. Der Araber nennt das für die Wüstenreisen unentbehrliche Kamel das „Schiff der Wüste". Ohne dies Tier wären die Oasen der Wüste unbewohnbar; es vermittelt den Verkehr zwischen Völkern, hilft Gesittung und Bildung verbreiten und ist somit von hoher Bedeutung für den Menschen.

Das zweihöckerige Kamel oder Trampeltier wird größer als das vorige, verträgt auch mehr Kälte, es ist dichter behaart. Es lebt im mittleren und östlichen Asien als äußerst nützliches Haus- und Lasttier. Seine Milch wird benutzt und sein Fleisch gegessen.

Das Lama (Auchenia lama) gleicht einem Kamele ohne Höcker. Doch ist es kleiner, besitzt auch keine Schwielensohlen unter den Füßen, es lebt ja nicht auf lockerem, sondern dem festen Boden der Gebirge Südamerikas. Jetzt ist es gezähmt; sein Fleisch wird gegessen; seine Wolle zu Zeugen verarbeitet. Die Vicunna (Vicogna, Vigogne frz.) ist ein ähnliches Tier, aber nur von der Größe eines Schafes.

Die Giraffe (Camelopardalis[1] giraffa[2]). Auf dem aufgerichteten Kopfe trägt sie 2 mit Haut überzogene Stirnzapfen. Das höchste Säugetier, über 5,5 m hoch. Der Rücken ist nach hinten abschüssig, die Hinterbeine sind kürzer. Sie frißt das Laub der Bäume, das sie mit der langen Zunge wie mit einem Haken ergreift. Afrika.

Der **Edelhirsch** (Cervus elaphus[3]). Er bewohnt die großen Waldungen Europas. Bei uns wird er gewöhnlich in umzäunten Forsten gehalten, damit er nicht auf fremden Feldern Schaden anrichte. Aufrecht und stolz trägt der Hirsch sein Geweih; deshalb und weil früher nur Edelleute ihn jagen durften, hat er den Namen Edelhirsch. Seine Haare sind im Sommer rotbraun, im Winter graubraun, im hohen Alter schwärzlich; die Kälbchen sind weißgefleckt. Das männliche Tier bekommt im zweiten Jahre ein einfaches Geweih und heißt Spießer, im dritten Jahre ein gabelförmiges und heißt dann Gabler. Im vierten Jahre wird er Sechsender u. s. f. —

Das Geweih ist eine knöcherne Hautverhärtung, die auf einem breiten Stirnzapfen sitzt und alljährlich zu Ende des Winters abgeworfen wird. Das aus dem Stirnzapfen hervorwachsende neue Geweih ist zuerst weich und mit

[1] Kamel und Parder zugleich, letzteres wegen der Zeichnung des Felles. — [2] Verdorben aus dem arabischen zorafeh, d. h. Langhals. — [3] Hirsch. — Die Hirschkuh heißt: Hinde, auch Hindin.

behaarter Haut überzogen. Nach und nach wird es hart, das Tier reibt an Bäumen die Haut von demselben ab. Nur selten findet man das abgeworfene alte Geweih.

Lange, aufrechtstehende Ohren und große, lebhafte Augen deuten an, daß das Tier gut hört und sieht. Unter den Augen stehen deutliche Thränengruben. Den Hirschen fehlen die oberen Schneidezähne, aber bei vielen sind die Eckzähne entwickelt. Der Schwanz ist nur kurz. Die Beine sind ebenso zierlich als kräftig gebaut; sie lassen den Schnellläufer erkennen. Das letzte Glied der Zehen steckt in je einem feinen, festen und scharfen Hufe. Nur die dritte und vierte Zehe an jedem Fuße ist entwickelt; die zweite und fünfte Zehe stehen nach hinten und heißen Afterhufe.

Fig. 60. Der Edelhirsch. 1/20.

Das Reh (C. capreölus) hat die Größe einer Ziege. Das Männchen trägt ein dreispitziges, ebenfalls rundes Geweih. Rehbock; Reh~~geiß~~ oder Ricke.

Plattes oder schaufelförmiges Geweih tragen Elen, Ren und Damhirsch.

Das Elentier, Elch[1] (C. alces) ist in Deutschland fast ausgerottet. Rußland. Sein Geweih ist dreieckig-schaufelförmig. Fig. 61.

Das Renntier[2] (C. tarandus) ist unter allen Hirschtieren das wichtigste. Ganze Völker danken ihm Leben und Bestehen; das Renntier ist den Lappen und Finnen notwendiger als uns das Rind oder Pferd; denn es muß die Dienste von fast allen Haustieren verrichten. Das zahme Renntier giebt Fleisch und Fell, Knochen und Sehnen her, um seinen Herrn zu kleiden und zu nähren; es liefert Milch und läßt sich als Last- und Zugtier benutzen. Es hat etwa die Größe, aber nicht die edle Gestalt des Hirsches. Das wilde Renntier ist viel schöner als das zahme. Die Augensprossen des großen Geweihs sind sehr breit und liegen fast auf der Stirn. Auch das Weibchen trägt ein Geweih. Herdenweis im hohen Norden.

Das Moschustier, ein kleiner geweihloser Hirsch, lebt auf den Bergen des mittlern Asiens und trägt am Bauche in einer Drüse den Moschus, der als vorzügliches Arzneimittel dient. Eigentümlich sind die weit hervorragenden Eckzähne im Oberkiefer des Männchens. Fig. 62.

Das **Rind** (Bos taurus) führt nach Geschlecht und Alter verschiedene Namen: Ochs (Stier, Bulle), Kuh, Kalb. Seit den ältesten Zeiten ist es als Haustier gehalten worden; verwildert findet man es in Südamerika. Die in Europa vorkommenden gezähmten Arten zerfallen in viele Rassen, die in Größe, Gestalt, Farbe und Richtung der Hörner voneinander abweichen. Fig. 63.

Die Farbe der kurzen, anliegenden Haare ist meist rotbraun, doch auch gelb, weiß oder schwarz. Nur am Ende des Schwanzes sind sie verlängert. Sie werden zum Polstern und zur Bereitung von Filz verwendet. Auf dem Kopfe

[1] Litauischer Name: Elnis. — [2] Schwedischer Name: ren.

Fig. 61. Elen. 1/20.

Fig. 62. Moschustier. 1/12.

Fig. 63. Rind. 1/25.

Fig. 64. Büffel. 1/25.

Fig. 65. Ziegenbock. 1/10.

Fig. 66. Kabril. 1/15.

Fig. 67. Gemse. 1/15.

Fig. 68. Steinbock. 1/12.

Fig. 69. Ochsen-Antilope. 1/15.

Fig. 70. Gnu. 1/15.

Fig. 71. Steppenantilope. 1/15.

stehen die runden Hörner, die größtenteils hohl sind und einen Stirnzapfen umschließen. Jungen Tieren fehlen die Hörner, sie wachsen aber bald. Man fertigt daraus Pfeifenspitzen, Stockgriffe, Kämme ꝛc. In heißen Dämpfen werden die Hörner weich und können dann gepreßt und weiter verarbeitet werden.

Die oberen Schneidezähne und die Eckzähne fehlen dem Rinde. Das Gras wird nicht abgebissen, sondern indem es von den Schneidezähnen gegen eine harte Wulst im Oberkiefer gedrückt wird, abgerissen. Wenn das Rind sich voll gefressen hat, legt es sich nieder, und nun beginnt das Geschäft des Wiederkäuens.

Die Sinne, wie auch die seelischen Fähigkeiten des Rindes sind wenig entwickelt. Alljährlich bringt die Kuh ein Kalb zur Welt.

Alle Teile des Körpers finden Verwendung durch die Menschen. Das Fleisch ist sehr schmack- und nahrhaft. Auch das Kalbfleisch wird genossen. Aus Rindstalg macht man Seife und Lichte und Margarinbutter. Die Därme braucht der Wurstmacher. Aus der Haut wird Leder bereitet. Die Knochen verarbeitet der Drechsler und Knopfmacher. Das lebende Tier gewährt uns Milch und Dünger. Wenn die Milch einige Stunden gestanden hat, sammeln sich die leichtern Fettteilchen an der Oberfläche als Rahm oder Sahne. Aus der Sahne wird Butter und aus der entrahmten Milch Käse gewonnen. Verwendet man bei der Käsebereitung die Sahne mit, so entsteht Fettkäse (z. B. Schweizerkäse). — Das Rind muß Wagen und Ackergeräte ziehen. Ochsenwagen in Südafrika. — Stiergefechte in Spanien.

Manchen Krankheiten ist das Tier unterworfen: Klauenseuche, Milzbrand u. a.

Der Büffel, schwarz und höher als das Rind, hat nach hinten stehende, mit einer Längskante versehene Hörner. Der Auerochs, Wisent, ist das größte Säugetier Europas. Noch wild in Litauen. Der amerikanische Büffel, Bison, ist dem vorigen ähnlich; er bewohnt Nordamerika in Herden zu Tausenden.

Das **Hausschaf** (Ovis aries). Gewöhnlich trägt nur das Männchen (Widder) Hörner; diese sind dreiseitig, seitlich zusammengedrückt und gewunden. Ein dichter Wollpelz bedeckt den Körper; nur die Nase und Beine sind schwach behaart. Die Schafe nehmen mit dürftiger Kost vorlieb, sind lebhaft, aber furchtsam und dumm.

Die wichtigsten Rassen sind: die spanischen Merinos, das vierhörnige oder isländische Schaf, das große ungarische Zackelschaf, das fettschwänzige Schaf in Afrika und Asien, das Kurzschwanzschaf (Heidschnucken in der Lüneburger Heide).

Das Schaf ist seit den ältesten Zeiten Haustier. Der Mensch benutzt von ihm die Wolle, Milch, Fleisch, Talg, Haut, Gedärme, Hörner, Klauen, Knochen, Mist — kurz alles.

Einer Menge von Krankheiten ist es unterworfen: Maul- und Klauenseuche, Räude, Drehkrankheit, Egelkrankheit. (Die Blasenwürmer, welche die Drehkrankheit erzeugen, entwickeln sich aus den Eiern des Hundebandwurmes, welche oft an Gräsern haften und so mit in den Magen des Schafes gelangen. — Auf ähnliche Weise kommen die Keime des Leberegels in das Tier und erzeugen die Leberkrankheit.)

Die **Hausziege** (Capra hircus) ist ein lebhaftes, schlankes Tier, mit langen, schlichten Haaren bedeckt, am Kinn mit Bart; die Hörner sind seitlich zusammengedrückt und quergerunzelt. In der Kost ist sie sehr wählerisch. Sie springt

und klettert gut, deshalb hält man sie gern in Gebirgsgegenden, wo sie an schwer zugänglichen Stellen sich noch die Nahrung sucht. Milch (Käse) und Fleisch werden genossen; die Haut wird verarbeitet.

Die Kaschmirziege liefert das schlichte seidenartige Wollhaar, aus welchem die echten indischen Shawls gewebt werden. (Indien, Südeuropa.)

Aus den langen Haaren der Angoraziege wird das (fälschlich) sogenannte) Kamelgarn gesponnen.

Der Steinbock trägt dreikantige, knotige Hörner. Alpentier. Zu den Antilopen gehört die Gazelle, die Gemse, der Kabril, das Gnu, die Ochsen- und die Steppen-Antilope u. v. a. (über 60 Arten).

Die Gazelle (Antilope[1] dorcas) mit lyraförmig gebogenen Hörnern lebt herdenweise in Nordafrika und Arabien. — Die Gemse (A. rupicapra[2]) mit geraden Hörnern, deren Spitze hakenförmig abwärts gebogen ist, rudelweise in den Alpen, Pyrenäen. Gemsenleder. — Der Kabril (Gabelgemse) (A. furcifer[3]) größer als die vorigen, die Hörner sind mit einem Ast nach vorn versehen. Die

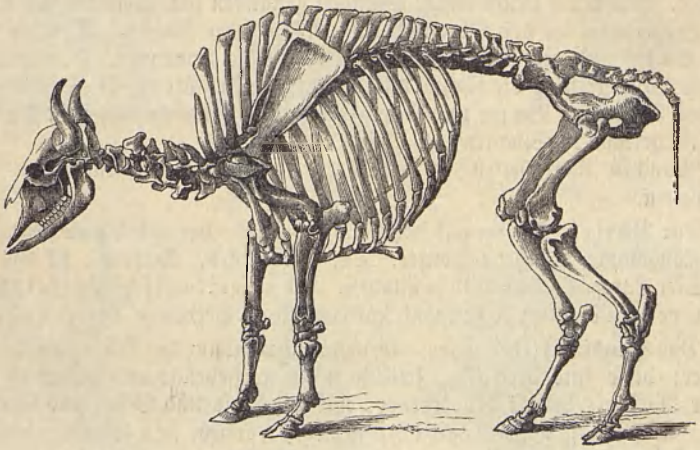


Fig. 72. Skelett des Rindes. (Paarhufer.) 1/20. Nenne die einzelnen Teile!

einzige amerikanische Art. — Das Gnu (A. gnu) von der Größe eines kleinen Pferdes, mit abwärts seitlich nach vorn und dann aufwärts gekrümmten Hörnern. — Die Steppenantilope (A. saiga). Damhirschgröße, Hörner lyraförmig; geringelt; runzelige, stark gebogene Nase. Von Polen bis nach dem Altai. — Die Ochsenantilope, braun mit schwarzem Rückenstreif und weißem Bauch. Hörner auseinander gebogen, dann plötzlich rückwärts gekrümmt. Südafrika.

Zusammenfassung. Verbreitung. In Australien fehlen die Wiederkäuer; in baumlosen Grassteppen leben die Steppenantilopen, in Wäldern die Hirsche und Rehe, auf hohen Gebirgen Steinböcke und Gemsen. In früheren Erdperioden lebte der Riesenhirsch und die Torfkuh. Von letzterer stammen unsre Rinder.

Körper. Die kleinsten sind die Moschustiere; Hirsche, Kamele und Giraffe sind die größten. Kurz und glatt sind die Haare beim Reh, der Giraffe; bei andern

[1] Wörtlich: Blumenauge, wegen der schönen Augen; auch der Name dorcas deutet darauf. — [2] Felsenziege. — [3] Gabelträger.

lang: Kaschmir- und Angoraziege, Kamel stellenweis; zottig beim Lama; wollig bei den Schafen. Einige sind ohne Stirnschmuck, andre tragen einen Stirnzapfen oder Geweihe oder Hörner. — Auch die Länge und Richtung des Halses ist sehr verschieden: kurzen Hals haben Büffel, langen: Kamel und Giraffe. Das Kamel trägt ihn im Bogen nach unten, die Giraffe schräg aufwärts. Der Rumpf ist schlank bei Antilopen und Reh, plump beim Rind. Die Haustiere haben nicht so scharf entwickelte Sinne als die wildlebenden Wiederkäuer. — Alle sind Pflanzenfresser. Einige sind genügsam in der Kost (Schaf, Kamel, Renntier), andere wählerisch (Ziegen). Kamel und Lama haben ein vollständiges Gebiß; die Hirschtiere haben im Oberkiefer Eckzähne aber keine Schneidezähne; den Rindern, Schafen und Antilopen fehlen die Eckzähne und im Oberkiefer auch die Schneidezähne. An Stelle der Schneidezähne besitzen sie im Oberkiefer eine Hornleiste. Die Schneidezähne des Unterkiefers stehen schaufelförmig nach vorn. Die Zunge dient zum Ergreifen der Nahrung, auch als Kamm zum Glätten des Haarkleides. Der Magen der Wiederkäuer. (S. 21.)

Alle Wiederkäuer sondern viel Fett in ihrem Körper ab; die Kamele im Fetthöcker, Rinder und Ziegen an den Nieren. Das Fleisch der meisten ist genießbar. Ihre Fortbewegung ist verschieden; die meisten sind schnelle Tiere. Alle sind Zehengänger. Kamele besitzen ein schwieliges Polster unter ihren Zehen. Allen Wiederkäuern fehlt die erste Zehe (der Daumen) — dem Kamel und Lama auch die 2. und 5. Zehe —. Nur mit der 3. und 4. Zehe berühren sie den Boden; die 2. und 5. steht nach hinten und etwas höher (Afterzehen). Das letzte Zehenglied steckt in einem Hufe.

System: Erste Gruppe der Paarzeher: Wiederkäuer.
1. Ohne Kopfschmuck: Kamel, Lama. — Mit Stirnzapfen: Giraffe. — 3. Mit Geweih: Hirsch, Renntier. — 4. Mit Hörnern: Rind, Schaf, Ziege, Antilope.

Zweite Gruppe: Schweine.

Das **zahme Schwein** (Sus scrofa domesticus). Die Größe dieser Tiere ist bei den gezüchteten Rassen verschieden; einige werden kaum $^1/_2$ m, andre bis 1 m hoch. Ebenso verschieden ist ihre Länge, die bis 2 m betragen kann. Der Körper ist mit 5—7 cm langen, steifen Haaren (Borsten) von weißlicher bis schwarzer Färbung besetzt. Der Kopf ist groß und geht in einen beweglichen, vorn nackten Rüssel über, welcher als vorzügliches Werkzeug zum Aufwühlen der Erde dient. Gern wälzen sich die Schweine im Schlamme, um ihre dicke Haut feucht zu halten. Das Gebiß ist ein vollständiges; stark entwickelt sind die Eckzähne (Hauer), die seitlich zum Munde heraustreten und bei großen Tieren eine zu fürchtende Waffe bilden. Die Backenzähne haben spitze und stumpfe Höcker; dadurch ist das Tier imstande, Nahrung aus dem Tier- und Pflanzenreiche zu zermalmen; die Schweine sind Allesfresser (Omnivoren). Die kurzen, kräftigen Beine besitzen vier Zehen, die mit Hufen bedeckt sind, nur mit der 3. und 4. Zehe treten sie auf. Der Schwanz ist geringelt.

Das zahme Schwein ist über die ganze Erde verbreitet. Von vielen Krankheiten wird es befallen (Klauenseuche, Milzbrand, Rotlauf). Es ist ein Träger oft zahlloser Finnen, Trichinen, Leberegel und wird dadurch dem Menschen sehr gefährlich.

Als Haustier ist es wichtig; es läßt sich leicht aufziehen, weil es in der Nahrung nicht wählerisch ist, wird schnell fett und liefert ein schmackhaftes Fleisch.

Nachweis der mannigfachen Verwendung von Fleisch und Fett! Die Haut wird gegerbt, die Borsten dienen zu Pinseln, Bürsten u. a.

Das zahme Schwein stammt vom Wildschwein, das sich noch rudelweis in den dichten Wäldern Europas und Asiens vorfindet.

Das Flußpferd, Nilpferd (Hippopotamus) ist ein plumpes, dummes, im und am Wasser lebendes Tier, das über 3 m lang und über 2 m hoch wird und im mittleren und südlichen Afrika heimisch ist.

System: Zweite Gruppe der Paarzeher: Schweine.
1. Schweine. 2. Flußpferde.

Neunte Ordnung: Unpaarhufer (Perissodactyla[1]).

Das **Pferd**[2] (Equus caballus) ist unter allen nutzbaren Tieren das schönste und edelste. Größe und Farbe sind verschieden. Sein Körper ist mit kurzen, weichen, dicht anliegenden Haaren bedeckt; nur am Nacken und Schwanze besitzt

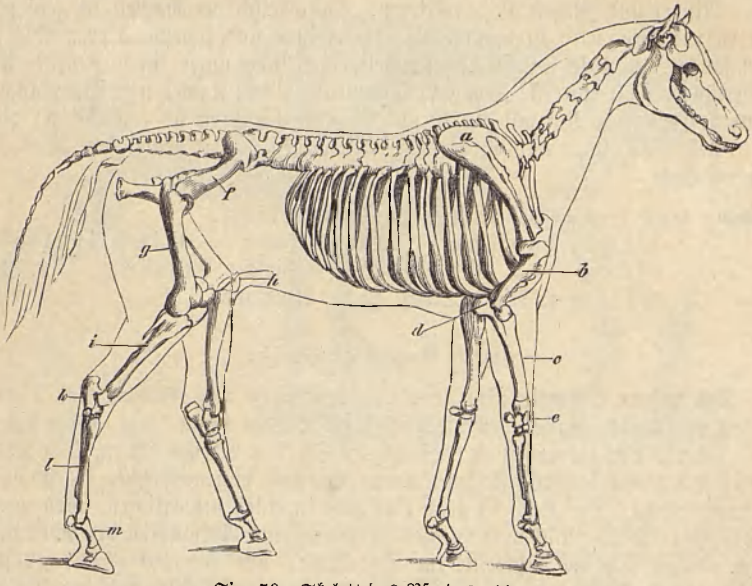


Fig. 73. Skelett des Pferdes. 1/24.
a Schulterblatt, b Oberarm, c Unterarm, d Ellenbogen, e Handwurzelknochen, f Becken mit nach hinten hinausstehendem Sitzbein, g Oberschenkel, h Kniescheibe, i Schienbein mit kurzem Ansatze des Wadenbeins, k Fußwurzel, l Mittelfußknochen, m Mittelzehe.

es lange, starke Haare (Mähne und Schweif). Der lange, fast vierkantige Kopf trägt spitze bewegliche Ohren und große Augen mit lebhaftem Ausdruck. Weitgeöffnete Nasenlöcher (Nüstern) deuten auf seinen vorzüglichen Geruch. Sechs

[1] Mit ungerader Zehenzahl. — [2] Die Bildungsgeschichte des Wortes Pferd. Den römischen Postwagen, welche von Italien nach Deutschland geschickt wurden, gab man ein Vorspannpferd mit und nannte dasselbe paraverēdus (gr. para, neben, kelt. rēda, Wagen; in ve steckt veho, ziehen), Nebenpferd. Daraus machte der Deutsche im 8. Jahrh. (?) pfarifrīt, und später Pferd; niederl. paard.

starke Schneidezähne und nach einer Lücke noch 6 starke Backenzähne weisen darauf hin, daß das Pferd ein Pflanzenfresser ist. Bei unsern Arten besitzt meist nur der Hengst außerdem noch 4 Eckzähne.

Der Hals ist gebogen und seitlich zusammengedrückt. Der gestreckte Rumpf ist fast walzenrund, die breite Brust ist gewölbt. Die Beine sind hoch und schlank. (Zeige die einzelnen Teile derselben an dem Bilde!) Der Oberschenkel ist äußerlich nur wenig wahrzunehmen, da er dicht an dem Rumpfe anliegt. Unterarm und Unterschenkel, sowie der Mittelfuß, sind lang. Der erste und fünfte Mittelhand- und Mittelfußknochen fehlen, vom 2. und 4. Knochen ist nur ein verkümmerter Rest vorhanden. Auch die 1. und 5. Zehe fehlen vollständig, und von der 2. und 4. finden sich Reste in den hornigen Stellen an der Fußwurzel (Kastanien). Nur die Mittelzehe ist kräftig entwickelt. Das Endglied derselben ist mit einem hornigen Hufe umgeben; nur mit diesem berührt das Pferd den Boden; dadurch ist es zu großer Schnelligkeit des Laufes befähigt. Von einem guten Hufe ist die Brauchbarkeit eines Pferdes wesentlich abhängig, deshalb wird auf die Pflege desselben viel Sorgfalt verwendet. Hufbeschlag.

Das Pferd wird zum Reiten und Lasttragen und zum Ziehen benutzt; auch zu Kunststücken läßt es sich abrichten. Es ist ein begabtes Tier und zeigt sich ebenso gelehrig als gedächtnisstark. Es ist treu, dankbar, mutig, aber auch bisweilen neidisch, launig und rachsüchtig.

Es ist vielen Krankheiten unterworfen. Nach seinem Tode noch nützt es durch alle Teile seines Körpers.

Fast über die ganze Erde ist es verbreitet. In Südosteuropa und im mittleren Asien und in Amerika leben verwilderte Pferde herdenweis. Die Zucht hat verschiedene Rassen gebildet, z. B. das arabische Pferd, das englische Vollblutpferd, den Trakehner (vom Gestüt Trakehnen in Ostpreußen), die kleinen Ponies u. a.

Der Esel (E. asinus) ist kleiner als unser Pferd, langohrig, mit einem schwarzen Rückenstreifen geziert, sonst grau. In wärmeren Gegenden ist er ein lebendiges, arbeitsames Tier (71). — Das Zebra zeichnet sich durch seinen hellfarbenen, schwarzbraun gestreiften Körper aus. Südafrika.

Das Nashorn (Rhinocĕros[1]) ist ein großes, fast 4 m langes, plump gebautes dummes Tier mit sehr dicker Haut; das afrikanische N. trägt 2 hornartige Fortsätze auf der Nase, das indische N. nur ein Horn; seine Haut zeigt tiefe Falten. Die Nashorne besitzen 3 Hufe, leben in sumpfigen Gegenden und sind Pflanzenfresser, dem afrikanischen fehlen sogar die Schneidezähne. Die Oberlippe ist zum Abreißen der Zweige ꝛc. geeignet.

Der Tapir (Tapīrus) lebt an den Gewässern Asiens und Amerikas. Seine Nase ist rüsselartig verlängert. Die Zehen sind mit Hufen versehen (vorn 4, hinten 3).

Zusammenfassung. Alle sind Tiere mit unpaaren (1 oder 3) Zehen, die mit Hufen umkleidet sind. Pflanzenfresser.

System: IX. Ordnung: **Unpaarhufer.**
3 Gattungen: Pferd, Nashorn, Tapir.

[1] Von rhis, Nase, und keros, Horn.

Zehnte Ordnung: Fischsäugetiere[1] (Natantia[2]).

Der **grönländische Walfisch** (Balaena mysticetus) bewohnt die nördlichen Meere. Er ist der Riese unter den Seetieren; denn bei einer Länge von 20 m und einer Höhe von 8 m beträgt sein Körpergewicht bis 150 t. Ein Dritteil seines Körpers kommt auf den Kopf. Die Haut ist nackt und glatt, oben schwärzlich, unten heller. Viele Schmarotzer (krebsartige Tiere) leben auf der Haut. Unter der dicken Haut liegt eine dicke Fettschicht, welche das Tier vor der Kälte schützt. Seine Fortbewegung erfolgt durch Gliedmaßen, die keine Zehenbildung zeigen, sondern Flossen sind. Er ist deshalb nur Wassertier. Die Vorderflossen sind über 2 m lang; mit ihnen rudert er und hält den Körper im Gleichgewicht. Die Hintergliedmaßen fehlen ganz; dagegen endet der Leib in eine zweiteilige, wagerechte Schwanzflosse. Dieser bewegliche Schwanz dient gleicherweise zur Fortbewegung wie zur Verteidigung; mit ihm schlägt er das stärkste Boot in Trümmer.

Der Rachen dieses Tieres ist 4—5 m lang, 3—4 m breit. Im Oberkiefer stehen statt der Zähne mehrere hundert Barten; das sind Fischbeinplatten von 3—4 m Länge und etwa 3 cm Dicke, die nach innen zu dünner werden und mit faserigem Rande versehen sind. Wenn das Tier das Riesenmaul öffnet (bis 2 m weit), dann nimmt es mit dem Wasser zugleich eine Menge kleiner Wassertiere (Fische, Krebstiere, Weichtiere) in den Rachen, das Wasser wird zwischen den Barten wieder herausgestoßen, während die Beute von den faserigen Barten zurückgehalten und dann verschluckt wird. Aber nur kleine Tiere bis zur Größe eines Herings kann der Walfisch verschlingen, weil sein Schlund sehr eng ist.

Seine kleinen Augen stehen in der Nähe der Mundwinkel, dicht dahinter befinden sich die Ohrlöcher, die er unter Wasser verschließen kann. Er hört sehr gut.

Wie alle Säugetiere besitzt er Lungen; deshalb kann er immer nur wenige Minuten unter Wasser bleiben. Er atmet durch die Nasenlöcher, die an der höchsten Stelle des Kopfes stehen und zwei S förmigen Spalten gleichen. Beim Ausatmen ist die Luft reichlich mit Wasserdampf gefüllt; er treibt dieselbe in einem bis 10 m hohen Strahle empor und verrät dadurch seine Anwesenheit dem Walfischjäger schon von weitem.

Wegen seiner dicken Fettschicht (bis 50 cm dick), woraus Thran gekocht wird, und wegen seiner Barten wird er von den Menschen stark verfolgt. Früher jagte man ihn mit Segelbooten und Wurfharpunen, die an einem Seile befestigt waren und von dem Harpunier dem Tiere in den Körper geworfen wurden, so daß es langsam verblutete. Jetzt rüstet man Dampfer mit Kanonen aus, deren Geschoß mit Widerhaken und einer Granate versehen ist. Mittels der am Geschoß befindlichen Leine wird das schnell getötete Tier zum Schiff gezogen; hier werden ihm Fett und Barten genommen. Ein Walfisch liefert bisweilen 20 t Thran und 15 t Fischbein und bringt bis 15000 ℳ Gewinn.

Ein andrer Bartenwal ist der Finnfisch (Balaenoptera[3]), welcher länger und schlanker als der Walfisch ist; er wird bis 30 m lang.

Der Potwal (Physeter[4]) ist auch ein walfischähnliches Tier, trägt aber in seinem Maule keine Barten, sondern Zähne (im Unterkiefer). In seinem ungeheuren, vierseitigen Kopfe befinden sich Höhlungen, welche ein an der Luft erhärtendes Fett,

[1] Auch Flossensäugetiere. — [2] Schwimmende Tiere (von natare, schwimmen). — [3] Walfisch mit Flügeln oder Flossen (ptereon, Flügel). — [4] Bläser.

den Walrat, enthalten. In den Eingeweiden findet man die wohlriechende Ambra. Ein Potwal giebt bei einer Länge von 20 m bis 90 Tonnen Thran und 40 Tonnen Walrat; er ist deshalb gegenwärtig der Hauptgegenstand des sogenannten Walfischfanges.

Der Delphin (Delphinus) ist ein Zahnwal mit schnabelförmiger Schnauze, vielen spitzigen Zähnen, die zum Festhalten der Beute wie auch zum Kampfe mit andern größern Seetieren geeignet sind. Scharenweis begleitet der gemeine D., auch Tümmler genannt, die Schiffe. Er lebt in allen Meeren der nördl. Halbkugel und soll Vorliebe für Musik haben. Sage von Arion.

Zusammenfassung. Die Fischsäugetiere, Wale (Cetacea[1]), haben sämtlich eine fischähnliche Körperform, welche zum Aufenthalte und zur Bewegung im Wasser am geeignetsten ist. Ihre Größe ist verschieden. Der Braunfisch (ein Delphin) ist der kleinste (1,5 m). Während bei einigen der Kopf vom Rumpfe abgesetzt ist (wie bei dem Dugong) und an den Kopf der Robben erinnert, ist dies bei den Walen nicht der Fall. Eine halsartige Einschnürung ist nie vorhanden. Bei andern ist der Kopf in eine schnabelartige Schnauze verlängert, das Narwalmännchen trägt einen wagerecht vorgestreckten, schraubenförmigen Stoßzahn von 1 m Länge. Allen fehlen die Ohrmuscheln. Die Sirenen (Dugong und Manati) fressen Meerespflanzen, haben nie Eckzähne; die Zahnwale (Delphine, Narwal und Potwal) sind mit zahlreichen spitzen Zähnen aller Art versehen; alle sind gefräßige Tiere; die Bartenwale besitzen Barten. — Welche Bedeutung hat die Speckschicht für diese Tiere? — Hintergliedmaßen sind nicht entwickelt; im Fleische stecken lose 2 Knochen, welche als verkümmerte Beckenknochen angesehen werden. Die Vordergliedmaßen sind in Ruderflossen umgebildet.

Die Wale werfen nur ein Junges, welches sie längere Zeit säugen und liebreich pflegen.

Alle Fischsäugetiere sind geistig schwach begabt, friedlich, gesellig.

System: X. Ordnung: *Fischsäugetiere.*

1. Gruppe: Pflanzenfressende.
2. Gruppe: Fleischfressende. (Eigentliche Wale.) a. Zahnwale, b. Bartenwale.

Elfte Ordnung: Zahnarme (Edentāta[2]).

Die zahnarmen Säugetiere haben ihren Namen von der unvollkommenen Entwickelung ihrer Zähne; fast allen fehlen die Eck- und Schneidezähne. Das in Höhlen lebende, mit Hornschuppen statt der Haare bedeckte Schuppentier (Manis), sowie der mit röhrenförmiger Schnauze und wurmförmiger Zunge versehene Ameisenfresser (Myrmecophăga[3]) haben gar keine Zähne. Es sind Insektenfresser. Nur die Faultiere (Bradypus[4]) sind Pflanzenfresser. Mit der fortschreitenden Kultur verschwinden diese Tiere; in früheren Erdperioden gab es Riesenfaultiere von der Länge (aber nicht der Höhe) eines Elefanten. Gegenwärtig leben noch 80 Arten in 4 Familien.

---

[1] Cetacea, vom griech. kêtos, wörtlich Schlund, Bauch, dann jedes Seeungeheuer. — [2] Ohne Zähne. — [3] Von myrmes, Ameise, und phagein, Fresser. — [4] Von bradys, langsam, und pus, Fuß.

Zwölfte Ordnung: Beuteltiere (Marsupialia[1]).

Das **Känguru** (Halmatūrus[2] gigantēus[3]) ist das größte Säugetier Neuhollands. Es wird fast 2 m hoch. Die Vorderbeine sind kurz, die Hinterbeine lang und stark. Sie dienen ihm zum Springen. Es macht bis 5 m weite Sätze; auf den langen, starken Schwanz stützt es sich beim Sitzen.

Am kleinen Kopfe stehen große Ohren, gutmütig blickende Augen. Dem Gebiß fehlen die Eckzähne, die Schneidezähne sind stark. Pflanzen-Nahrung. Der Nagel der Mittelzehe des Hinterfußes ist hufartig. Die Behaarung des Körpers ist dicht und weich, graubraun, unten weißlich.

Das Känguruweibchen besitzt am Bauche einen Brutbeutel: zwei vom Becken ausgehende Knochen stützen eine Hautfalte, in welcher das junge Tier 8—9 Monate von der Mutter getragen und gesäugt wird. Nach der Geburt ist das Tier nämlich noch so wenig entwickelt, das es wie ein 2 cm langes Fleischklümpchen aussieht, an dem man kaum Gliedmaßen wahrnehmen kann.

Fett und Fleisch des Tieres werden benutzt.

Auch fleischfressende Beuteltiere giebt es; sie besitzen lange Eckzähne, aber kleinere Schneidezähne. Einige haben das Aussehen von Ratten und Mäusen, wie die virginische Beutelratte, Opossum; andere sind hundeartig, z. B. der Beutelhund, das größte Raubtier Australiens, jagdhundähnlich; ein bärenartiger Beutler lebt auf Neuseeland.

Zusammenfassung. In der alten Welt fehlen die Beuteltiere; in der Jurazeit waren alle Säuger Beuteltiere. Die Größe der jetzt noch vorkommenden Arten ist sehr verschieden, eine Art der Beutelmaus ist nicht größer als unsre Hausmaus. Fast alle mit Ausnahme des Kängurus sind Nachttiere. Die Pflanzenfresser haben keine Eckzähne, die Fleischfresser ein Raubtiergebiß mit starken Eckzähnen. Alle Beutler besitzen am Bauche einen Brutbeutel oder wenigstens Hautfalten, in denen die unvollkommen entwickelten Jungen getragen werden.

System: XII. Ordnung: **Beuteltiere.** 130 lebende Arten.
2 Familien: 1. Pflanzenfresser. 2. Raubbeutler.

Dreizehnte Ordnung: Schnabeltiere (Monotremata[4]).

Das **Schnabeltier** (Ornithorhynchus[5] paradōxus[6]) besitzt eine schnabelartig verlängerte Schnauze, ohne fleischige Lippen. In jedem Kiefer stehen vier zahnartige, hornige Gebilde. Gründelnd im Schlamm sucht sich das Tier seine Nahrung, kleine Wassertiere. Zwischen den Zehen befindet sich eine Schwimmhaut. Die Tiere können gut schwimmen und tauchen, doch vermögen sie auch, sich Erdlöcher zu graben. Sie wohnen in Uferhöhlen mit Doppelausgängen, unter und über dem Wasserspiegel. Das Tier wird mit Schwanz fast $^1/_2$ m lang.

Fig. 74. Das Schnabeltier. $^1/_6$.

[1] Von marsupium, Beutel. — [2] Von halma, Sprung, und ura, Schwanz. — [3] Riesig. — [4] Kloakentiere. — [5] Von ornis, Vogel, und rhynchos, Schnabel. — [6] Sonderbar.

Wie die Vögel besitzt es eine Kloake, d. h. einen gemeinsamen Ausgang für den Darm, den Harnleiter und den Eileiter. Das Schnabeltier legt zwei pergamentschalige Eier, die es wahrscheinlich in einer Hautfalte unter dem Bauche aufbewahrt, bis die Jungen sich entwickeln. Das Männchen trägt an den Hinterfüßen einen beweglichen, hornigen Sporn. Nur in Neusüdwales und Tasmanien.

Zusammenfassung. Die Schnabeltiere haben eine geringere Körperwärme als die übrigen Säuger. Das Fehlen der Ohrmuscheln, die Mundbildung, die Kloake, das Eierlegen und die zu einem Gabelknochen verwachsenen Schlüsselbeine stellen diese Tiere den Vögeln nahe. Das Vorhandensein eines Beutelknochens und die Entwickelung der Jungen nähern sie den Beuteltieren.

Man kennt nur 3 Arten.

Rückblick auf die Säugetiere.

Die Säugetiere sind behaarte warmblütige Lungenatmer, welche ihre lebendig geborenen Jungen mit Milch aus ihren Milchdrüsen säugen.

1. Die Größe ist sehr verschieden. Welches ist das kleinste Säugetier? Welches das größte Landtier? das größte Wassertier?

2. Die Bedeckung. Alle tragen Haare; die großen Wasserbewohner und großen Landsäugetiere der Tropen besitzen wenig Haare, indes tragen auch die Wale wenigstens an den Lippen kurze Borsten. Die Haare können sein 1) Wollhaare, (Schaf); 2) Seidenhaare, (Marder, Biber); 3) Borstenhaare, (Schwein); 4) Stacheln, (Igel, Stachelschwein). Gebilde der Oberhaut, gleich den Haaren, sind auch die Schuppen am Schwanze mancher Nager, auf Rücken und Seiten der Schuppentiere, sowie der Knochenplatten der Gürteltiere. — Als Hautgebilde sind auch die Hörner des Nashorns, des Rindes, die Geweihe der Hirsche, die mannigfachen Hornbekleidungen der Zehenspitzen (Nägel, Krallen und Hufe) zu betrachten. (15.)

Die Dichte und Färbung der Bedeckung steht in oft erkennbarer Beziehung zum Aufenthalt. (Vergleiche 17, 71—74 und weise dies an verschiedenen Säugetieren nach!)

3. Das Knochengerüst gleicht im ganzen dem des Menschen.

Alle Säuger besitzen eine Wirbelsäule, doch ist die Zahl der Wirbel verschieden. Der Schädel zeigt bei allen einen verhältnismäßig kleinen Raum für das Gehirn, aber eine stärkere Ausbildung der Kieferknochen, welche sich bei einzelnen sogar schnabelförmig verlängern.

Das Gebiß fehlt nur wenigen Säugetieren ganz. Die Zähne sind nicht nur zum Fangen und Festhalten bestimmt, sondern auch zum Kauen. Die Schneide-, Eck- und Backenzähne zeigen große Verschiedenheiten. Weise dies nach! Man kann vom Gebiß auf die Nahrung und Lebensweise schließen. Je spitzzackiger und scharfkantiger die Kronen sind, desto raub- und blutgieriger ist das Tier. Tiere mit ganz stumpfhöckerigen Backenzähnen oder mit Mahlzähnen, die breite, ebene Kauflächen haben, müssen Pflanzenfresser sein. — Auch als Waffen dienen die Zähne (Raubtiere, Schweine, Elefant), ja selbst als Bewegungsorgane (Walroß).

Das Brustbein ist bei den Raubtieren am längsten, bei den Walen und Elefanten am kürzesten. Bei den Fledermäusen und den grabenden Säugern ist es mit einer hervorstehenden Leiste versehen, um den starken Muskeln eine sichere

Anheftungsstelle zu bieten. Säugetiere, welche ihre Vordergliedmaßen nicht zum Greifen, Graben oder Fliegen gebrauchen, haben in der Regel kein Schlüsselbein, z. B. Huftiere, Raubtiere.

Die Vordergliedmaßen fehlen keinem Säuger. Sehr lang sind Ober- und Unterarm bei den Handflüglern (warum?), Affen, Faultieren und Nagern, weil diese ihre Arme zum Greifen und Klettern benutzen; sehr kurz bei Flossen- und Huftieren.

Fig. 75. Hinterhand des Orang-Utan.

Fig. 76. Fuß des Bären.

Fig. 77. Fuß des Löwen.

Fig. 78. Fuß des Bibers.

Fig. 79. Fuß des Faultiers.

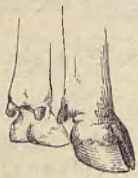


Fig. 80. Füße des Rindes.

Fig. 81. Fuß des Pferdes.

Fig. 82. Hinterfuß des Rhinozeros.

Fig. 83. Hinterfüße der Robbe.

Fig. 84. Schwanzflosse des Walfisches.

Die Hintergliedmaßen fehlen nur den Walen. Nach der Form der Füße unterscheidet man: Hand-, Zehen-, Huf- und Flossentiere. Das letzte Zehenglied ist mit Plattnägeln, Krallen oder Hufen versehen. Diese Einrichtung steht in Verbindung mit der Lebensweise des Tieres.

Die Nagelsäugetiere mit (Plattnägeln oder Krallen) brauchen ihre Gliedmaßen nicht nur zum Gehen, sondern auch zum Schwimmen, Klettern, Fliegen, Graben und Greifen. Ihr Körper ist leicht und oft zierlich gebaut. Huftiere haben fast sämtlich einen plumperen Körper; alle sind Pflanzenfresser (einige Allesfresser). Der Körper der Flossentiere ist immer auffallend gestreckt, nach hinten verdünnt, zum Fortbewegen im Wasser am günstigsten gestaltet. Auch die andern Säuger, welche im Wasser nur zeitweilig leben, wie Fischotter, Biber, zeigen einen sehr langgestreckten Körper.

Der Bau des Knochengerüstes (und die Gestalt des Körpers) steht in Beziehung zum Aufenthalt und zur Lebensweise der Tiere.

4. Das Nervensystem und die Sinnesorgane sind nach demselben Plane ausgebildet wie beim Menschen. Das Gehirn ist bei allen Säugern im Verhältnis zum Körpergewicht viel kleiner als beim Menschen. Die Augen sind bei den Tieren, welche im Boden leben, nur sehr unvollkommen. Welche sehen scharf? auch im Dunkeln? Das Gehör ist bei den meisten recht scharf, die Ohrmuschel ist sehr verschiedenartig gestaltet, fehlt einigen auch ganz, z. B. den in der Erde und im Wasser

lebenden. Scharf ist im ganzen auch der Geruch; den Walen fehlt er, sie bedürfen ihn nicht, desto entwickelter ist er bei einigen Aasfressern, (Eisbär), beim Kamel, Maulwurf, Hund u. a. Als Tastorgane wirken bei den Affen die Fingerspitzen, die kahle Stelle der inneren Seite des Wickelschwanzes, bei den meisten die Lippen (Schnurrhaare) und die Nase, welche bei einigen in einen äußerst empfindlichen Rüssel verlängert ist. Bei den Fledermäusen dient sogar die an Nerven so reiche Flughaut als Tastorgan.

5. Über den Darmkanal der Säugetiere siehe 54. (Seite 21).

6. Lebensweise und Fähigkeiten. Manche Säuger leben einzeln und nur bisweilen paarweise; es sind dies besonders die Raubtiere, welche in einem bestimmten Jagdgebiet ihre Beute erhaschen. Andre leben in Gesellschaften unter Führung eines alten starken Männchens. Die meisten suchen sich am Tage ihre Nahrung; andre schlafen am Tage. Einige verfallen in einen ununterbrochenen oder andauernden Winterschlaf, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, und bei niedriger Körperwärme, schwacher Atmung und verlangsamtem Blutumlauf verbrauchen sie das im Herbst im Körper aufgesammelte Fett. Viele treten zur nahrungsarmen Zeit Wanderungen an. Beispiele!

Die geistigen Fähigkeiten sind bei einigen recht ansehnlich. „Das Säugetier besitzt Unterscheidungsvermögen und Gedächtnis, es bildet sich Vorstellungen, urteilt und schließt, zeigt Neigung und Liebe gegen seine Wohlthäter, Abneigung, Haß und Zorn gegen seinen Feind. Auch sind die Geisteskräfte einer Steigerung und Vervollkommnung fähig. Zahlreiche Säugetiere zeigen Kunsttriebe bei Anlage ihrer Wohnungen, andre sammeln Vorräte für den Winter. Der Trieb zur Erhaltung der eignen Art ist bei den meisten so stark entwickelt, daß das Muttertier nicht selten im Kampfe sein Leben für die Kinder einsetzt."

7. Der Aufenthalt der Säugetiere ist entweder in oder auf der Erde, über derselben (auf Bäumen), in der Luft oder im Wasser. Beispiele!

Bewegungswerkzeuge und Sinne, wie auch die sonstigen Einrichtungen ihres Körperbaues sind dem Aufenthalte und der Lebensweise angemessen. Baumtiere besitzen Gliedmaßen zum Klettern, Erdwühler haben Grabfüße, Wassertiere brauchen Schwimmhäute oder gar Flossen, Landtiere gut entwickelte Beine zum Laufen, und den Fledermäusen sind Flugorgane gegeben. — In der Erde und im Wasser lebende Tiere besitzen ein schwach entwickeltes Sehvermögen, sie hören aber vorzüglich, denn Wasser und Boden leiten den Schall besser als die Luft. Lufttiere bedürfen fein ausgebildete Ohren, guten Geruch und feines Gefühl.

Der Aufenthalt, die Einrichtung des Körpers und der Bewegungs- und Sinnesorgane, die Nahrung und die Lebensweise eines Tieres sind voneinander abhängig.

Begründe die wichtigsten Gesetze des Tierlebens (81) aus dem Bau und dem Leben der dir bekannten Säugetiere!

8. Säugetiere der östlichen und westlichen Erdhälfte. Eine Vergleichung von Tieren der Alten Welt mit nahe verwandten Tieren der Neuen Welt z. B. Gorilla und Brüllaffe, Löwe und Puma, Tiger und Unze, Elefant und Tapir, Kamel und Lama zeigt, daß jene kräftiger und größer sind als diese. — Ebenso ist auch die Zahl der Arten einer Gattung bei jenen größer als bei diesen. — Endlich fehlen in der Neuen Welt manche Arten, die in der Alten Welt zahlreich vertreten sind, gänzlich. — Die in ihrer Entwicklung am tiefsten stehenden Säugetiere finden sich jetzt nur noch in Australien, einige in Amerika, während in vorgeschichtlichen Zeiten solche Familien auch in der Alten Welt lebten, wie die Überreste derselben in

den Erdschichten beweisen. (Im einzelnen nachzuweisen.) — Man kennt gegen 2300 lebende und über 800 fossile Säugetierarten.

9. Systematische Übersicht der Säugetiere. Die Säugetiere werden zunächst in zwei Gruppen geteilt, in solche, welche fast vollkommen entwickelte Junge gebären, und in solche, deren Junge bei der Geburt noch sehr wenig entwickelt sind.

Zu letzteren gehören die Beutel- und Schnabeltiere.

Von den ersteren werden die Zahnarmen Säuger wegen der unvollständigen Entwickelung der Zähne (einige sind sogar zahnlos) abgezweigt. Die übrigen werden eingeteilt in solche mit, und solche ohne Hintergliedmaßen. Zu letzteren gehören die nur im Wasser lebenden Fischsäugetiere.

Die Säuger mit Hintergliedmaßen besitzen entweder Nägel oder Krallen an den Zehen (Nagelsäugetiere), oder sie tragen Hufe (Hufsäugetiere). Zu diesen gehören Elefanten, Paarhufer und Unpaarhufer.

Die Nägelsäugetiere besitzen entweder alle drei Arten von Zähnen, Affen, Fledermäuse, Insektenfresser, Raubtiere und Robben, oder sie haben ein nur unvollständiges Gebiß, Nager.

Erste Gruppe.

I. Mit vollkommen entwickelten Zähnen.
  A. Mit Hintergliedmaßen.
    1. Nagelsäugetiere.
      a. Mit vollständigem Gebiß.
        1. Affen. 2. Fledermäuse. 3. Insektenfresser. 4. Raubtiere. 5. Robben.
      b. Mit unvollständigem Gebiß.
        6. Nager.
    2. Hufsäugetiere.
      7. Elefanten. 8. Paarhufer. 9. Unpaarhufer.
  B. Ohne Hintergliedmaßen.
    10. Fischsäugetiere.
II. Mit unvollkommen entwickelten Zähnen.
    11. Zahnarme Säuger.

Zweite Gruppe.

12. Beuteltiere. 13. Schnabeltiere.

Zweite Klasse: Vögel (Aves).

Von allen andern Tieren unterscheiden sich die Vögel durch ihre Federn und ihr Flugvermögen. Ihr Körperbau weist auf den Aufenthalt in der Luft hin. Die Knochen sind zumeist nicht mit Mark, sondern mit Luft erfüllt, damit sie recht leicht seien. Die Schädelknochen sind zu einem Stücke verwachsen. Der Schädel sitzt so auf dem obersten Halswirbel, daß er eine große Drehbarkeit des Kopfes gestattet. Der Oberschnabel ist durch ein Gelenk elastisch mit dem Schädelteile verbunden. Der Schnabel selbst gleicht meist einer fein zugespitzten Greifzange und eignet sich vor allem dazu, kleine Gegenstände, Insekten, Körner u. dgl. aufzulesen. Außerdem dient er aber auch zum Reinigen und Einölen der Federn, zum Zerbeißen oder Zerreißen der Nahrung, als Waffe ꝛc.

Die Gestalt und Zahl der Halswirbel ist verschieden (bis 24); der lange bewegliche Hals ermöglicht es, daß das Tier mit dem Schnabel alle Stellen seines Körpers berühren kann. Die Rückenwirbel sind verwachsen; aber die Schwanzwirbel sind frei und gestatten die für den Flug notwendige freie Beweglichkeit des Schwanzes. Die Rippen sind mit den Rückenwirbeln und vorn mit dem Brustbein verwachsen. Dies ist in der vorderen Mittellinie mit einem stark hervorstehenden Ansatz versehen, dem Brustbeinkamm (a), an welchem die starken Flugmuskeln angeheftet sind. Laufvögel (wie der Strauß und Kasuar) bedürfen so starker Flugmuskeln nicht, ihnen fehlt der Kamm, ihr Brustbein ist platt. Sehr fest und elastisch zugleich ist bei den Flugvögeln der die Flügel tragende Schultergürtel mit dem gabelförmigen Schlüsselbeinpaare (b), dem dicken Rabenbeine (d) und dem säbelförmigen Schulterblatte (c).

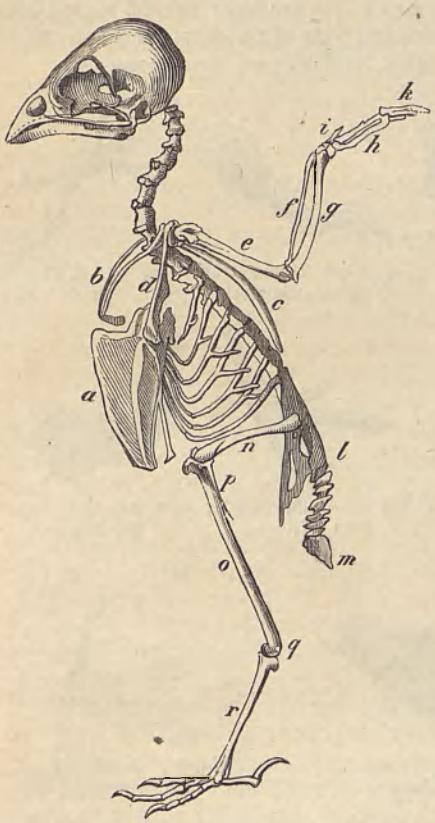


Fig. 85. Skelett des Sperlings. 1/1.
a Brustbein, b Gabelknochen, c Schulterblatt, d Rabenbein, e Oberarm, f Elle, g Speiche, h Mittelhandknochen, i Daumen, k zwei Finger, l Becken, m Schwanzbein, n Oberschenkel, o Schienbein, p Wadenbein, q Fußgelenk, r Lauf (Mittelfuß).

Die Vordergliedmaßen lassen Oberarm und Unterarm (mit Elle und Speiche) unterscheiden. Die Hand besteht aus dem eingliederigen Daumen (i), dem zweigliederigen Zeigefinger und dem eingliederigen Mittelfinger. Der Daumen sitzt neben dem Mittelhandknochen am Unterarm.

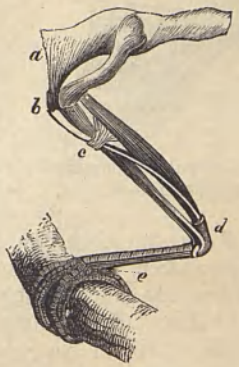


Fig. 86. Muskulatur eines Vogelbeins.

An den Hintergliedmaßen bemerkt man zunächst den kurzen Oberschenkel (n); er liegt fast wagerecht und ist samt dem Knie ganz im Fleische versteckt. Der Unterschenkel ist länger, vom Wadenbein befindet sich als Rest nur ein feines langes Knöchelchen neben dem Schienbeine (o). Der Mittelfußknochen (r Lauf) ist sehr verlängert. Er ist aus so vielen einzelnen Knochen zu einem Beinrohre verwachsen, als Zehen vorhanden sind, mit denen er unten durch je ein Gelenk verbunden ist.

Meistens sind 4 Zehen vorhanden; die nach hinten gewendete besitzt 2 Glieder und bildet mit den vorderen bei fast allen Landvögeln eine Klammerzange. Von den Vorderzehen besitzt die innere 3, die mittlere 4 und die äußere 5 Glieder. Diese reiche Gliederung ermöglicht ein starkes Krümmen und die Fähigkeit der Baumvögel, sich an ganz dünnen Zweigen festhalten zu können. Wenn sich der Vogel auf einen Zweig setzt, so drückt sein Körpergewicht so auf die Ferse (Fig. 86 d), daß die über dieselbe laufenden Sehnen (von a b c d nach e) sich spannen; dadurch werden aber auch die Zehen zusammengezogen und gekrümmt. So hält auch im Schlafe der Vogel den Zweig umklammert, indem sein Gewicht die Ferse nach hinten beugt.

Fig. 87. Rennfuß (Strauß).

Fig. 88. Lauffuß (Kasuar).

Fig. 89. Klammerfuß (Mauerschwalbe).

Fig. 90. Kletterfuß (Specht).

Fig. 91. Spaltfuß (Taube).

Fig. 92. Schreitfuß (Eisvogel).

Fig. 93. Halbgehefteter Fuß (Reiher).

Fig. 94. Schwimmfuß (Gans).

Fig. 95. Spaltschwimmfuß (Lappentaucher).

Fig. 96. Ruderfuß (Pelikan).

Fig. 97. Lappenfuß (Wasserhuhn).

Beine mit sehr hohem, schlankem und unbefiedertem Laufe, wie sie Storch oder Flamingo haben, und die sich zum Herumstelzen in Sümpfen und Lachen gut eignen, nennt man Watbeine; ist der Lauf kurz und teilweis befiedert, so nennt man sie Gangbeine. Sehr verschiedenartig aber sind die Vogelfüße durch die Verbindungshäute zwischen den Zehen. Nach der Bildung des Fußes unterscheidet man:

A. Füße ohne Lappen und Schwimmhäute.

a. ohne Hinterzehe: 1) Rennfuß (2 Zehen). 2) Lauffuß (3 Zehen). 3) Klammerfuß (4 Zehen).

b. mit zwei Hinterzehen: 4) Kletterfuß (2 Zehen nach vorn, 2 nach hinten). 5) Wendezehfuß (die äußere Zehe — Wendezehe — kann beliebig nach vorn und hinten gestellt werden). Eule, Kuckuck.

c. mit einer Hinterzehe und 3 Zehen nach vorn: 6) Spaltfuß (alle Zehen

ganz frei). 7) Raubfuß (Zehen mit dicken Ballen und starken Krallen). 8) Sitzfuß (die 3 Vorderzehen am Grunde mit einer kurzen Bindehaut). Huhn. 9) Gang- oder Wandelfuß (die beiden äußern Vorder-Zehen am Grunde verwachsen). 10) Schreitfuß (die beiden äußern Vorder-Zehen bis über die Mitte verwachsen). 11) Geheftet er Fuß (die 3 Vorder-Zehen am Watbeine mit kurzer Bindehaut). Storch. 12) Halbgeheftet er Fuß (die 2 äußern Vorderzehen am Watbeine verbunden).

B. Füße mit Lappen oder Schwimmhäuten.

13) Ruderfuß (4 Zehen mit Schwimmhaut verbunden). 14) Schwimmfuß (Vorderzehen durch Schwimmhaut verbunden). 15) Spaltschwimmfuß (jede Vorderzehe mit besonderem Hautsaum). 16) Lappenfuß (ebenso, aber die Hautsäume gelappt).

Bedeckung. Der untere, hohle, teilweise in der Haut steckende Teil einer Feder heißt Spule (Kiel); auf ihr steht der Schaft, und dieser trägt auf beiden Seiten die Fasern der Fahne. Sind letztere weich und ohne Zusammenhang untereinander, dann ist die Feder eine Dune, wie z. B. die Flaumfedern junger Vögel. In der Spule befinden sich zahlreiche Blutgefäße, welche die Feder ernähren; ist die Feder ausgewachsen, so schrumpfen dieselben zu einem runzeligen Häutchen (Seele) zusammen. Die Konturfedern überragen die Dunen, geben dem Vogel die glatte Oberfläche und die Färbung, sind härter und haben die Fasern ihrer Fahne durch feine seitliche Zähnchen aneinander geheftet. Die Federn sind meistens in bestimmter Ordnung, in den Federfluren, über die Haut verteilt. — Die großen, den Flug bewirkenden und eine gewölbte Fläche bildenden Federn der Flügel sind die Schwingen oder Schwungfedern. Die Schwingen erster Ordnung, deren vordere Fahnenseite viel schmäler ist als die hintere, stehen an den Knochen der Hand, die Schwingen zweiter Ordnung mit fast gleichbreiten Fahnenteilen an dem Unterarme. Die Lücken am Grunde der Schwingen werden durch die kleinen, in mehrere Reihen gestellten Deckfedern verdeckt. Die steifen und breiten Steuerfedern bilden den verschieden geformten Fächer des Schwanzes. — Die Vögel erneuern im Frühjahr — manche auch im Herbst — ihr Federkleid, sie bestehen eine Mauser. Das neue Sommerkleid ist schöner als das Winterkleid. Das sogenannte Hochzeitskleid mancher Vögel entsteht nicht durch Neubildung, sondern beruht auf einer Änderung der Farbe des Gefieders (durch chemische Vorgänge). Um die Federn wasserdicht zu machen, sind die Vögel über den Schwanzwirbeln mit einer Drüse versehen, aus welcher sie mit dem Schnabel öliges Fett drücken, um dann die Federn durch den Schnabel zu ziehen und einzuölen. — Bei dem Fluge bewirken die Flügel das Aufsteigen und Vorwärtskommen des Vogels, während der Schwanz die Richtung geradeaus, abwärts und seitwärts bestimmt. Bei dem Kreisen oder Schweben (Raubvögel) dienen die Flügel als Fallschirm, und in weitgedehnten Schraubenlinien fällt der Vogel dabei allmählich herab.

Fortpflanzung. (Vergl. S. 27.) Die Vögel legen Eier, welche von fast allen Vögeln eine Zeitlang bebrütet werden. Der junge Vogel zerbricht die Eischale und ist bei manchen Arten bald so entwickelt, daß er fremder Hilfe nicht mehr bedarf (Nestflüchter), bei andern Arten aber nackt und auf die Verpflegung durch die Eltern angewiesen (Nesthocker).

Manche nordische Wasservögel legen nur 1 Ei, große Raubvögel 2, Singvögel 6—10, Meisen bis 20, Haushühner über 50. Das Brüten währt bei mehreren heimischen Vögeln 12—36 Tage; Singvögel 12—15, Tauben bis 19, Hühner 21, Gänse 28, Schwäne 35, Strauße 49 Tage.

Verdauungswerkzeuge. Der **Schnabel** der Vögel ist mannigfach gebildet; seine Gestalt und Stärke steht in Beziehung zu Lebensweise und Nahrung.

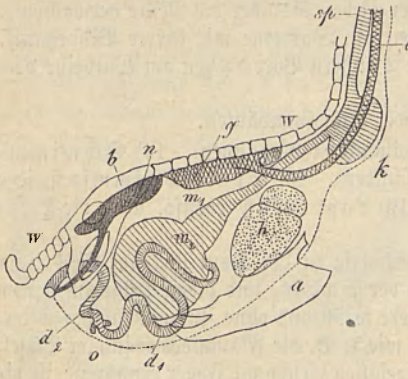


Fig. 98. Körper des Sperlings im Durchschnitt. 2/3.
a Brustbein, w Wirbelsäule, b Becken, sp Speiseröhre, k Kropf, m^1 Vormagen, m^2 Magen, d^1 Dünndarm, d^2 Dickdarm, o Blinddarm, lr Luftröhre, g Lunge, h Herz, n Niere.

Die Speiseröhre erweitert sich zu einem sackförmigen **Kropfe**, in welchem die Speisen erweicht werden, verengt sich dann und gestaltet sich zum drüsigen **Vormagen**. Der eigentliche **Magen** besteht aus zwei plattenähnlichen Muskelmassen, in welchen die Nahrung zerkleinert wird. Viele Vögel fressen Sand, um durch Reiben die Körner besser zermahlen zu können. Der Kropf ist den Tieren notwendig, weil der Magen selbst zu wenig Nahrungsstoff fassen kann.

Die **Lungen** sind an der Wirbelsäule und an den Rippen angewachsen und stehen in Verbindung mit den schwammigen **Luftsäcken**. Sie tragen zur Verringerung des spez. Gewichtes des Vogelleibes bei und sind deshalb von Wichtigkeit für das Flugvermögen der Vögel.

1. Hauptgruppe: Vögel ohne Brustbeinkamm.

Erste Ordnung: Laufvögel (Cursōres[1]).

Der **afrikanische Strauß** (Struthio camēlus[2]) ist der größte und schwerste aller Vögel; er wird bis 2,5 m hoch und bis 75 kg schwer; schon darum ist er zum **Fliegen wenig geeignet**. Auch die Federn an den Flügeln und dem Schwanze eignen sich nicht zum Fliegen, sie sind schlaff, weich und herabhängend. Das flache Brustbein bietet nicht Anheftestellen für die Flugmuskeln. Aber zum **Laufen** ist das Tier **vorzüglich** geeignet. Seine starken kräftigen Beine tragen nur 2 nach vorn gerichtete starke Zehen mit breiten krallenähnlichen Nägeln (Rennfüße, Fig. 87). Er läuft schneller als ein Rennpferd. Sein **Kopf** ist klein und platt, der Schnabel kurz; die großen Augen sehen in weite Ferne: der lange **Hals** ermöglicht den weiten Blick, aber hebt auch den Kopf über den am Boden lagernden Wüstenstaub. Kopf, Hals und Schenkel sind nur spärlich mit Borstenfedern bedeckt; der Rumpf ist schwarz, aber die Flügel- und Schwanzfedern beim Männchen blendend weiß, beim Weibchen grau; die nackten Halsteile leuchten rötlich.

Von seinen **Sinneswerkzeugen** sind außer dem Gesicht auch Gehör und Geruch gut entwickelt; der Vogel ist äußerst scheu und vorsichtig; seine Stimme ist heiser und fast brüllend.

Er **lebt** familienweise in den Wüsten Afrikas und Arabiens und schweift täglich weit umher, um sich Nahrung und Wasser zu suchen. Er frißt Pflanzenstoffe aller Art, aber auch lebende Tiere, Eidechsen, Schlangen, Mäuse — auch Steine, die ihm die Speisen im Magen zerreiben helfen.

[1] Läufer (currĕre, laufen). — [2] Wegen seines an das Kamel erinnernden Halses.

Vier bis fünf Weibchen legen ihre großen, bis $1^1/_2$ kg schweren und bis 15 cm langen Eier in eine Bodenvertiefung im Sande (oft bis 30 Eier). Die Eier werden abwechselnd auch vom Männchen bebrütet. — Die Eierschalen werden zu Gefäßen verarbeitet. Ganz besonders aber sind die Federn gesucht. Der Wert der jährlich auf den Markt kommenden Federn wird bis 20 Millionen Mark geschätzt. Neuerdings züchtet man die Strauße der Federn wegen in Südafrika in großer Menge. Die Eier und das Fleisch der jungen Strauße werden genossen. Die wilden Strauße werden auf Treibjagden zu Pferde erlegt.

Der amerikanische Strauß, Nandu, ist kleiner (bis 1,5 m hoch) und trägt weniger geschätzte Federn. (Südamerika.) Der neuholländische Strauß, Emu, erreicht wohl auch 2 m Höhe, ihm fehlen die prächtigen Federn; trotzdem wird er seines wohlschmeckenden Fleisches wegen mit Hilfe von Hunden sehr gejagt, so daß er schon selten geworden ist. — Der Kasuar (Casuarius galeātus[1]) auf Neu-Guinea zeichnet sich durch seinen behelmten Scheitel aus, sein Kopf und Hals sind ohne Federn (Fig. 125); an den Schwingen trägt er fünf Stachelborsten (ohne Fasern); der Rumpf ist mit langem, haarförmigem Gefieder bedeckt. Auf Neuseeland lebt der Schnepfenstrauß (Apteryx[2]), Kiwi; seinen Namen hat er von seinem langen dünnen Schnabel. Auch seine Befiederung ist haarähnlich. Er ist so groß wie ein Haushuhn und ein nächtlich nach Nahrung gehendes, scheues Tier, das sich bei Tage in Erdlöchern versteckt.

Zusammenfassung. Verbreitung. Wo leben die Laufvögel? Welche werden gezüchtet? — Der Kiwi wird allmählich ausgerottet, ein verwandter Vogel auf Madagaskar (Dodo, 73) ist seit einiger Zeit ausgestorben; im Alluvium von Neuseeland hat man Überreste von 3 m hohen Riesenvögeln (Moa, 73) gefunden.

Körper. Die Größe der Laufvögel ist verschieden. Das Gefieder ist bei allen nicht zum Fliegen geeignet. Nur der afr. Strauß und der Nandu besitzen eigentliche Federn, bei allen übrigen sind die Federn haarähnlich. Nandu, Emu und Kasuar besitzen Lauffüße (Fig. 88); der Kiwi trägt eine kurze Hinterzehe. Alle sind gute Läufer.

System: I. Ordnung: **Laufvögel.** 17 Arten.
5 Familien: Strauß, Nandu, Emu, Kasuar und Kiwi.

2. Hauptgruppe: Vögel mit Brustbeinkamm.

Zweite Ordnung: Raubvögel (Raptatōres[3]).

1. Tagraubvögel.

Der **Steinadler** (Aquila fulva[4]) wird der König unter den Vögeln genannt. Er ist das Sinnbild des Mutes und der Kraft. Bei den Griechen galt er als der Begleiter des Zeus, bei den Römern zierten Adlerbilder die Feldzeichen, und heute noch ist er Wappentier mächtiger Reiche. Der Name Adler[5] selbst ist eine Zusammensetzung aus „edler Aar". Edel und stolz ist seine Haltung, wenn er auf hoher Felszacke sitzt und mit seinen großen, lebhaften, feurig glänzenden Augen sein weites Reich durchspäht. Majestätisch ist sein rascher Flug; ohne Bewegung der Flügel schwebt er oft in mächtigen Höhen, und aus jenen Fernen vermag er noch die am Boden sich bewegende Beute zu erkennen. Kraft verkündet jeder Teil des Körpers.

Das Weibchen ist ein wenig größer als das Männchen, bis 1 m lang; die

[1] Mit einem Helm (galea) versehen. — [2] Der Flügellose. — [3] Räuber, von raptāre, rauben. — [4] Rotbraun. — [5] Mhd. adel-ar.

ausgespannten Flügel messen das Doppelte. Braungelb bis dunkelbraun ist das Gefieder, beim Männchen oft am Nacken rostgelb; Goldadler heißt er deshalb auch.

Der kräftige Schnabel trägt am Grunde eine gelbe Wachshaut, ist erst gerade, dann an der Spitze stark gekrümmt. Eine mächtige Waffe ist er, und zum Zerreißen der Beute vorzüglich geeignet. Die kräftigen Raubfüße (Fänge) zeigen in den starken Ballen stark entwickelte Muskelsehnen und an jeder Zehe spitze, sichelförmige Krallen. Mit den Fängen wird die Beute erfaßt, nicht selten fortgetragen, um dann an gesichertem Orte verspeist zu werden. Knochen und Federn oder Haare werden mit dem Fleisch der erlegten Tiere hinabgewürgt; nach einiger Zeit werden die unverdaulichen Teile (Haare, Federn ꝛc.) als „Gewölle" ausgespieen.

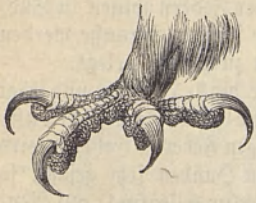


Fig. 99. Raubfuß. Steinadler.

Asien und Europa ist die Heimat des Steinadlers. Hohe unzugängliche Felsvorsprünge — auch wohl hohe Bäume in den weiten Wäldern — sucht er sich für seinen Horst aus. Er lebt paarweis, aber duldet seinesgleichen nicht in der Nähe; die Tiere würden sich ja die Nahrung schmälern, denn Wild und Geflügel aller Art, auch Haustiere jagt er; „das ist seine Beute, was da kreucht und fleugt". Nur 1 oder 2 Junge erbrütet er. Die jungen Adler fliegen weit und lange (10—15 Jahre) umher, ehe sie sich ansiedeln. Adler werden sehr alt. Menschen greift der Adler nicht an; aber wenn er seine Jungen verteidigt, dann wird er auch einem beherzten Manne ein gefährlicher Gegner.

An Meeresufern lebt der braungraue Seeadler (Fig. 112), an Flüssen der kleinere, unten weißliche Flußadler. Besonders dieser nimmt seine Nahrung aus dem Wasser und wird Fischteichen nachteilig; jener raubt allerlei Wild des Waldes, beide nisten auf hohen Bäumen.

Die **Edelfalken** (Falco) sind eine Gattung, die sich durch kurzen, kräftigen, mit starkgerundeter Firste und scharfhakiger Spitze versehenen Schnabel und langen Schwanz auszeichnet. Der Jagdfalk wurde früher zur Jagd abgerichtet, der Lerchenfalk fängt sogar Schwalben im Fluge, der Turmfalk nistet gern auf Ruinen ꝛc. und nimmt außer mit Mäusen auch mit Insekten (Heuschrecken) vorlieb.

Die **Habichte** (Astur) sind kecke Räuber; der stumpfe Zahn am Oberschnabel, die kurzen, spitzen Flügel und der dunkel quergebänderte Schwanz kennzeichnen sie. Der große Hühnerhabicht (A. palumbarius[1]) nimmt Tauben, Hühner und Enten; der kleinere Sperber (A. nisus) verfolgt kleine Vögel. — Der gemeinste Raubvogel Europas, der Mäusebussard (Buteo vulgaris), dessen Färbung recht veränderlich ist, muß zu den nützlichen Vögeln gerechnet werden, da er besonders Mäuse, Ottern, Frösche jagt. Sein Schnabel ist schwächer, als der seiner Verwandten. —

Der **Lämmergeier** (Gypaëtus[2] barbātus[3]) ist der größte Raubvogel der Alten Welt; über 1 m lang, klaftert er beinahe 3 m. Am Grunde seines Unterschnabels trägt er vorwärts gerichtete Borsten, deshalb heißt er Bartgeier. Seine Flügel sind sehr lang und spitz, sein Flug darum sehr ausgebildet, er fliegt besser als der Steinadler; aber seine Füße sind schwächer und seine Krallen stumpfer, das deutet an, daß er dem Adler an Kraft und Kühnheit nachsteht.

[1] Stößt gern auf Tauben (palumbes). — [2] Geieradler. — [3] Bebartet.

Sein Schnabel geht zunächst gerade, erst gegen die Spitze hin biegt er sich scharf abwärts wie ein Haken. Der Hinterkopf ist rostgelb, Hals und Kopf sonst weißlich, die Schwingen und Schwanzfedern sind schwarz. Er lebt in den höchsten Gebirgen, nimmt Gemsen, Rehe, Schafe und soll sogar Kinder angegriffen haben.

Der Kondor (Sarcorämphus[1] condor) ist der größte aller Raubvögel, seine Flügelspannung beträgt fast 3 m. Die hohen Gebirge Südamerikas sind seine Heimat. Humboldt beobachtete von der Nähe der Chimborassospitze aus einen Kondor, der hoch in der Luft nur noch wie ein Punkt erschien. Schwarz ist sein Gefieder, nur die Flügeldeckfedern und eine Halskrause sind weiß. Der Hals ist fleischfarben, die Stirn mit einem Fleischkamm versehen. Aas ist die Hauptnahrung des Vogels, doch nimmt er auch lebende Schafe und Kälber; Menschen greift er nicht an.

2. Nachtraubvögel.

Der **Uhu** (Bubo maximus[2]) trägt seinen Namen von seinem Geschrei „hu uhu". Er ist die größte Eule, $^3/_4$ m wird er lang und $1^3/_4$ m klaftert er. Ohreule wird er genannt wegen der schwarzen, aufrichtbaren Federbüsche über den Ohren. Sein Gefieder ist locker, abstehend, dadurch erscheint der Körper noch dicker, als er ist. Rostgelb ist die Hauptfarbe, schwarzbraune geflammte Flecke zieren den Rücken; die hellere Unterseite zeigt braune Striche und feine Querwellen. Glänzend leuchten seine großen Augen namentlich abends. Zur Dämmerzeit sieht er am besten, das helle Tageslicht blendet ihn. Außerordentlich fein ist sein Gehör. Er frißt Mäuse, aber überfällt auch Hasen, junge Rehe, Feldhühner und kleine Vögel. Läßt er sich bei Tage sehen, so wird er von zahllosen Tagesvögeln unter lautem Geschrei verfolgt. Er ist im ganzen ein seltener Vogel, wenn er auch in ganz Europa und Asien heimisch ist. Warum selten? (68. 73.)

Auch andre Eulen besitzen Ohrbüschel, z. B. die kleine Waldohreule (Fig. 113). Mit prächtigem, zartem Gefieder sind die **Schleiereulen** (Strix) geschmückt. Sie tragen ihren Namen von dem Federkreise (dem Schleier), welcher die Augen rings umgiebt. Ihr Schnabel ist kurz, vom Grunde aus gebogen, ohne Zahn. Das Gefieder ist weich und locker, so daß ihr Flug kaum hörbar ist. Die Oberseite des Körpers ist zart aschgrau, jede Feder fein gefleckt; die Unterseite ist weiß bis rostgelb, schwach gepunktet. Der Lauf ist bis zu den Zehen befiedert. Der Fuß ist ein Wendezehfuß. Am Tage leben die Eulen in einem Schlupfwinkel, auf Böden, Türmen, in Taubenschlägen; des Nachts jagen sie nach Mäusen und Insekten. Sie wie fast alle ihre Verwandten sind sehr nützliche Vögel und werden darum von verständigen Schützen nie erlegt. Nur abergläubische Menschen fürchten sich vor dem heisern Geschrei einiger, z. B. dem Rufe des Steinkauzes (Totenvogels), der seine Stimme wohl auch in der Nähe menschlicher Wohnungen vernehmen läßt, wenn er Insekten hascht, die nachts vor einem hellen Fenster umherschwirren.

Zusammenfassung. Verbreitung. Der Steinadler und die großen Geier lieben das Hochgebirge, der See- und Flußadler bewässerte Gegenden; Bussarde finden ihre Nahrung auf Wiesen und Feldern; Habichtsvögel und Eulen leben allerorten.

Körper. Die Größe der Raubvögel ist sehr verschieden; das Käuzchen erreicht nur eine Länge von 22 cm, die Sperlingseule wird nur 18 cm lang. Die Geier und Adler dagegen gehören zu den größten Vögeln. Der Sekretär oder

[1] Von sarx, sarkos, Fleisch, und rhamphos, krummer Schnabel. — [2] Größter.

Kranichgeier, nach seinem Aussehen benannt, stelzt auf langen unbefiederten Beinen einher, während einige Eulen kurzbeinig und bis an die Zehen befiedert sind. Die Tagraubvögel besitzen ein kräftiges, festanliegendes Gefieder; das der Eulen ist weich und locker. Bei den Geiern sind Kopf und Hals meist nackt. Der Kopf der Eulen ist rund und dick; Falken und Geier haben längeren und dünneren Kopf. Der Schnabel der Eulen ist vom Grunde an gebogen, der der Adler und Falken von der Mitte des Firstes an, und die Geier besitzen einen geraden, nur an der Spitze stark gebogenen Schnabel. Den Eulen fehlt der Zahn; derselbe ist bei den Adlern am stärksten entwickelt. (Anzeichnen!)

Sinne. Alle besitzen scharfe Sinne. Bei den Aasvögeln ist der Geruch sehr gut ausgebildet.

Ernährung. Nur die Geier verzehren Aas; doch verschmähen sie nebenbei nicht das Fleisch frisch getöteter Tiere; alle andern leben von selbsterlegter Beute. Zur Erlangung dieser ist ihr Körperbau im einzelnen geschickt und ebenso ihre Lebensweise dazu geeignet.

Fortbewegung. Adler und Geier gehören zu den besten Fliegern; Eulen fliegen geräuschlos. Tagraubvögel bewegen kaum merklich ihre Flügel, schweben scheinbar unbeweglich auf einer Stelle, schießen in Kreisen oder geradlinig auf ihre Beute herab, greifen sie mit ihren Krallen, zerhauen sie mit ihrem Schnabel; Geier langen mit ihrem Hakenschnabel zuerst nach den innern Teilen des todten Tieres.

Geistiges Wesen. Adler sind mutig; Geier stumpfsinnig, gesellig; Habichte scheu, mordlustig; Eulen furchtsam, doch auch zornig und boshaft.

System: Die Ordnung der **Raubvögel** mit etwa 540 Arten.
1. Gruppe: Tagraubvögel. 1. Adler. 2. Geier.
2. Gruppe: Nachtraubvögel. Eulen.

Dritte Ordnung: Klettervögel (Scansores[1]).

1. Familie: Spechte.

Der **große Buntspecht** (Picus major). Wie sehr Nahrung und Lebensweise mit dem Bau der einzelnen Glieder eines Tieres übereinstimmen, kann man an den Spechten wahrnehmen. Diese Vögel nähren sich von Insekten, besonders solchen, welche an Bäumen, zwischen und unter der Baumrinde, sogar im Holze sich befinden; deshalb muß der Vogel ein geschickter Kletterer sein. Er besitzt Kletterfüße[2], die mit großen, scharfen Krallen versehen sind, damit er sich gut festhalten kann. In Schraubenlinien läuft er behend am Stamme hinauf und im Halbkreise geschwind auf die andre Seite des Stammes. Sein Kletterschwanz zeigt kräftige, elastische Federschäfte, auf welche sich der Körper bei der Arbeit stützt. Merkwürdig ist sein Schnabel,

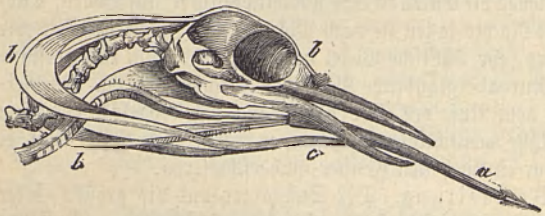


Fig. 100. Spechtzunge.
a Zungenspitze, c Zungenbein, bb die Hörner des Zungenbeins.

[1] Von scandĕre, klettern. — [2] Vgl. Fig. 90.

wie ein Meißel ist er an der Spitze zugeschärft. Er dient nicht bloß zum Ergreifen der Insekten, sondern ganz besonders zum Klopfen auf die Rinde und zum Meißeln von Löchern. Hat ein Specht durch seinen scharfen Geruch ein Insekt gewittert, so will er es durch Klopfen mit dem Schnabel aus dem Versteck verscheuchen. Gelingt ihm dies nicht, dann braucht er den Schnabel als Beil und als Brecheisen; er hackt ein Loch in die Rinde, schnellt plötzlich seine an der Spitze mit Widerhaken versehene Zunge auf das Tier und spießt es an.

Der große Buntspecht ist etwas größer als ein Star; sein Gefieder ist schwarz und weiß gescheckt. Am Genick besitzt er einen roten Fleck, auch der Hinterleib ist rot. Er ist ein scheuer Vogel, der ungesellig lebt. Sein Nest legt er in Asthöhlen an. Die von ihm gehackten Löcher werden von kleineren Vögeln als Wohnstätte benutzt. Übrigens verschmäht er im Winter auch die Samen von Kiefern und Akazien nicht. Seine Stimme klingt wie „kick, kick, kick!" Schon von fern kann man das trommelnde, schnurrende Geräusch vernehmen, welches seine Hiebe mit dem Schnabel auf einen dürren Ast verursachen. —

Der mittlere Buntspecht ist kleiner, und der kleine Buntspecht hat gar nur Finkengröße. Alle drei aber zeichnen sich durch den roten Hinterkopf aus. Der Schwarzspecht (Fig. 118), Grünspecht und Grauspecht sind größere Vögel, auch sie besitzen einen roten Fleck am Scheitel oder Genick. Alle aber sind nützliche Insektenvertilger.

Der Wendehals (Jynx torquilla[1]) hat seinen Namen von dem komischen Verdrehen und Recken des Halses, wobei die Kopffedern sich sträuben, der Schwanz sich fächerig ausbreitet und die Augen blinzeln. Seine graue Färbung läßt ihn nur schwer von der Baumrinde unterscheiden. Er besitzt die Größe des kleinen Buntspechts. Ein Kletterschwanz fehlt ihm; seine Zunge ist ohne Widerhaken, aber klebrig.

2. Familie: Kuckucke.

Der **gemeine Kuckuck** (Cuculus canorus[2]) ist ein Zugvogel, der schon im April bei uns eintrifft und uns im August wieder verläßt. Sein weittönender Ruf kündet uns den Frühling; nach Johanni schweigt er. Sein Ruf gilt dem Weibchen. Selten bekommt man ihn zu sehen, denn er ist sehr scheu. Am liebsten hält er sich im Walde in den Kronen dichtbelaubter Bäume auf, doch fehlt er auch in ganz waldlosen Gegenden nicht. Jeder Kuckuck hat sein bestimmtes Jagdgebiet, welches er gegen ein andres Männchen hartnäckig verteidigt. Seine Nahrung besteht vorzugsweise in Raupen, namentlich den behaarten; die verfolgt er freßbegierig, so daß die Innenwand seines Magens oft einem Mäusepelze ähnlich sieht. Für den Forst ist darum der Kuckuck einer der nützlichsten Vögel.

Der Kuckuck ist etwa so groß wie eine Taube. Oben ist er aschgrau, unten heller gefärbt. Brust, Bauch und die lockere Befiederung an den Schenkeln sind mit dunklen Querwellen geschmückt. Die langen und spitzen Flügel deuten an, daß er sehr geschickt fliegen, sein langer abgerundeter Schwanz, daß er geschickte Wendungen machen kann. Schwingen und Schwanz sind schwarz, dieser ist weiß gefleckt. Sein Schnabel ist schwach und sanft gebogen, weit vermag er den Mund zu öffnen (Fig. 119); er ist ja unersättlich im Vertilgen von Insekten. Schnabel und Wendezehfüße sind gelb.

Der Kuckuck baut kein Nest. Er legt 6—8 Eier, etwa in einer Woche eins,

[1] Dreher (torquĕo, ich drehe). — [2] Wohltönend (canor, Ton, Gesang).

in die Nester kleiner Singvögel (der Bachstelzen, Grasmücken, Rotkehlchen, Zaunkönige u. a.) Diese brüten das heimlich eingebrachte Kuckucksei mit aus und befriedigen den Hunger des unersättlichen Pflegekindes mit rührender Sorgfalt.

3. Familie: Papageien.

Sehr zahlreich an Arten (440) ist diese Familie. Alle klettern sehr geschickt, aber in ganz andrer Weise wie die Spechte. Sie schwingen sich nämlich affenähnlich teils mittels der handartigen Füße, die auch zum Ergreifen der Nahrung dienen, teils mit Hilfe des großen hakenartigen Oberschnabels von Ast zu Ast. Ihre kurze fleischige Zunge macht ihnen das Nachsprechen von Worten möglich. Sie nähren sich von Früchten und Sämereien und sind Bewohner warmer Himmelsstriche; besonders ist Amerika reich an buntfarbigen Papageien.

Man unterscheidet kurzschwänzige, langschwänzige und Haubenpapageien (Fig. 120.) Der Zwergp. (Psittácus passerīnus[1]) ist nur sperlingsgroß; er wird paarweis in Käfigen gehalten. Die Pärchen werden wegen ihrer Zärtlichkeit zu einander die Unzertrennlichen (Inséparables) genannt. — Der rote Ara (Sittäce[2] macao) mit langem Schwanze, scharlachrotem Gefieder, olivengrünen Flügeldeckfedern mit bläulichen Spitzen lebt auf den Antillen. — Die gehäubten Papageien oder Kakadus sind kluge und sanfte Tiere (Fig. 122).

4. Familie: Pfefferfresser.

Verwandt, aber nicht eigentliche Klettervögel sind die großschnäbeligen Pfefferfresser oder Tukane (Fig. 121).

Zusammenfassung. Verbreitung. Die Spechte sind über die ganze Erde verbreitet (mit Ausnahme von Australien und Madagaskar), es sind gleich den Kuckucken echte Waldvögel. Pfefferfresser und Papageien sind Bewohner der heißen Zone. Der Kuckuck ist ein Zugvogel, Spechte sind Strichvögel, Papageien und Pfefferfresser sind Standvögel. Stelle dies in Beziehung zur Nahrung!

Körper. Alle Klettervögel zeichnen sich durch große Köpfe, kurze Hälse und gestreckten Rumpf aus. Ihr Gefieder ist sehr mannigfaltig; vom einfachsten Grau bis zu der buntesten Färbung. Besonders die Papageien zeichnen sich durch lebhafte, rote, grüne, gelbe oder blaue Farben aus; sie erinnern an die buntfarbige Pflanzenwelt der Tropen. Alle besitzen Kletterfüße. Die Zunge der Spechte, der Papageien.

Der Schnabel des Tukan ist sehr groß, an den Rändern gezähnelt, der der Papageien ist halbkreisförmig gebogen (Kletterschnabel); meißelförmig ist der Spechtschnabel und dünn der des Kuckucks. Immer steht der Schnabel in enger Beziehung zu Lebensweise und Nahrung.

Ernährung. Der Pfefferfresser ist ein Allesfresser (Früchte, Insekten, Eier, Vögel); die Papageien leben nur von Früchten, die Kuckucke nur von Insekten und die Spechte von Insekten und Sämereien.

System: III. Ordnung: **Klettervögel.**
1. Spechte. 2. Kuckucke. 3. Papageien. 4. Tukane.

Vierte Ordnung: Gangvögel oder Sperlingsartige (Passĕres[3]).

1. Familie: Leichtschnäbler.

Der Nashornvogel (Bucĕros rhinocĕros) hat seinen Namen von dem hornartigen Aufsatz an der Wurzel des Schnabels. Der große leichte Schnabel erinnert

[1] Zum Sperling (passer) gehörig. — [2] Davon auch Sittich genannt. — [3] Von passer, Sperling, weil dieser der bekannteste dieser Ordnung ist.

an den Tukan. In Körperbau und Lebensweise gleicht der Vogel dem Raben. Auf Java und Sumatra ist er häufig und lebt von Früchten und kleinen Tieren.

Der Eisvogel (Alcēdo ispĭda) ist einer unserer schönstfarbigen Vögel. Sein Körper ist gedrungen, der Kopf groß und der Schnabel lang und zugespitzt. Alles weist auf die Kraft hin, die der sinkengroße Vogel auszuüben versteht, wenn er seine Nahrung im Stoße fängt. Sein Gefieder schillert so metallisch buntfarbig, wie wenn die Sonnenstrahlen in einem Eisstück sich brechen, oben grünblau, nach hinten mehr himmelblau, unten rostbraun. Einsam und ruhig wartend sitzt er auf einem über das Wasser hängenden Zweige, um auf Insekten oder kleine Fische pfeilgeschwind zu stoßen. Sein Flug ist meistens schnell. Er nistet in wagerechten 1 m tiefen Löchern an Uferrändern.

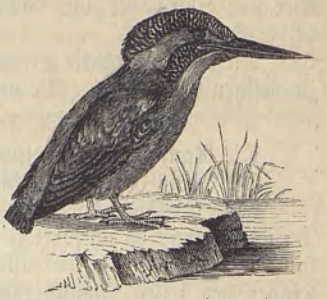


Fig 101. Der Eisvogel.

Die **Leichtschnäbler** haben den großen leichten Schnabel gemeinsam. Ihre Füße sind Schreitfüße[1].

2. Familie: Dünnschnäbler.

Der **Wiedehopf**[2] (Upŭpa[3] epops) trägt auf seinem Kopfe eine Doppelreihe rostgelber, schwarzgespitzter Federn, welche aber meist nach hinten gerichtet sind. (Fig. 123.) Der Schnabel ist lang, dünn und sanft gebogen. Mit ihm fährt er tief in den lockeren Boden oder Kot, um Insektenlarven herauszuholen. Die Beute wirft er dann in die Höhe und fängt sie mit geöffnetem Schnabel auf, weil seine Zunge zu kurz ist, um die Nahrung bald zu fassen. Sein Federkleid ist hellrostfarben; Flügel und Schwanz sind schwarz und weiß gebändert. Mit hängenden Flügeln läuft er hurtig am Boden hin, wobei er die drolligsten Verbeugungen macht. Er lebt gern an Waldrändern und mit Gehölz bestandenen Wiesen. Sein Nest legt er in Baumlöchern an. Zur Brütezeit sondert das Weibchen aus der Bürzeldrüse eine nach Ammoniak riechende Flüssigkeit ab, welche sich dem Gefieder und den Jungen mitteilt, offenbar um lästige Insekten fern zu halten. Er ist ein Zugvogel.

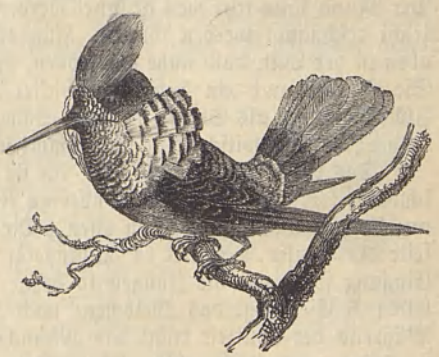


Fig. 102. Der prächtige Kolibri. $^1/_1$.

Hierher gehören auch die fremdländischen, zum Teil winzig kleinen Schwirrvögel, **Kolibris**, von denen man in mehr als 100 Gattungen fast 400 Arten kennt. Die kleinsten sind nur so groß wie eine Hummel, die größten haben Schwalbengröße. Ihr Schnabel ist lang, dünn, fast röhrenförmig; die Zunge ist lang und tief gespalten; sie kann hervorgestreckt werden, wenn das Tierchen aus einer langröhrigen Blume ein Insekt holen will. Dabei schweben oder schwirren die Vögelchen von

[1] Fig. 92. — [2] Ahd. wituhopfo, Waldhüpfer (witu, Holz, Gehölz). — [3] Nach seinem Rufe.

Blume zu Blume. Auf den Boden setzen sie sich nie. Prächtig schillernd in den mannigfachsten Farben ist ihr Federkleid, und ebenso verschieden und zierlich die Gestalt ihres Federschmucks. Vom kleinsten Kolibri (Trochilus minimus) sind die Eier nur erbsengroß, und das Nestchen hat nur Nußschalengröße. Alle leben im heißen Amerika.

Die **Dünnschnäbler** zeichnen sich durch einen langen, dünnen Schnabel aus; sie besitzen Gangfüße[1]. Sie verzehren Insekten und Würmer.

3. Familie: Spaltschnäbler.

Die **Rauch- oder Dorfschwalbe** (Hirundo rustica[2]).

Die **Haus- oder Stadtschwalbe** (Hirundo urbica[3]).

„Aus der Jugendzeit, aus der Jugendzeit klingt ein Lied mir immerdar: Da ich fortzog, da ich fortzog, waren Kisten und Kasten schwer; da ich wiederkam, da ich wiederkam war alles lee — r — r — r!" (Rückert). So deuten die Kinder den leisen, zwitschernden, träumerischen Gesang ihres Lieblingsvogels, der dabei auf einem Baumaste oder auf einer Stange sitzt und das Liedchen ungezählte Male wiederholt, aber es immer mit einem schnurrenden, langgezogenen r — r — r schließt. Groß und klein hat die Schwalbe lieb, und wie dankbar erweist sie sich durch ihre Zutraulichkeit! Im zeitigen Frühjahr schon kehrt sie zu ihrem alten Nest zurück; einzelne schon Anfang April; aber: Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer. Erst mit dem Mai kommt der Hauptschwarm aus Asien und Afrika, um oft schon Anfang September uns wieder zu verlassen.

Die Schwalben besitzen einen langgestreckten Körper, lange, schmale und spitze Flügel und einen sehr langen, gabelförmigen Schwanz. Oben ist das glatte Gefieder blauschwarz, unten weißlich. Die Dorfschwalbe ist mit rostroter Kehle geziert. Der Schwanz der Stadtschwalbe ist weniger gegabelt als der der Dorfschwalbe; ihre Füße sind bis zu den Krallen weiß befiedert, die der Dorfschwalbe sind unbefiedert. Die Beinchen sind sehr klein und zart; nur selten sieht man eine Schwalbe am Boden.

Der Schnabel ist kurz, breit, aber sehr tief gespalten, bis hinter die Augen. Der Mund kann sehr weit geöffnet werden, damit die kleinen Insekten im Fluge leicht erschnappt werden können. Hunderte werden täglich gefangen, bald hoch oben in der Luft, bald nahe am Boden, oft in der nächsten Nähe des Menschen. Sie ist aber auch ein äußerst geschickter Flieger; dazu befähigen sie die langen Flügel und der als Steuer dienende Schwanz; im Fluge jagt sie, badet sie, ätzt sie die Jungen, zwitschert sie und nimmt sie Kotklümpchen zu ihrem Nestbau auf.

Das Nest baut sie aus Erde, die sie mit ihrem Speichel mischt. Die Dorfschwalbe legt es gern im Stalle oder an einer Stelle im Innern eines Gebäudes an; deshalb läßt sie es oben offen. Die Hausschwalbe baut es an der Außenseite der Häuser, gestaltet es halbkugelig und läßt nur eine enge Öffnung als Eingang frei, um die Jungen so besser gegen Wind und Wetter zu schützen. Etwa 6 Eier legt das Weibchen; nach 12 Tagen schon sind sie ausgebrütet. Während der Brutzeit trägt das Männchen dem Weibchen fleißig Nahrung zu, singt ihm auch in der Nähe ein Liedchen. Später füttern beide die hilflosen Kinder und lehren sie fliegen; nach wenig Wochen brütet das Weibchen zum zweiten Male.

Im Winter nehmen die Sperlinge gern Besitz von einem leeren Schwalbennest, müssen aber im Frühjahr dem rechtmäßigen Herrn oft erst nach hartem

[1] Vgl. S. 81. — [2] Auf dem Lande (rus) lebend. — [3] In den Städten (urbes) lebend.

Kampfe das Feld räumen. Die Schwalben sollen auch Wetterpropheten sein. Inwiefern ist das richtig? Bienenzüchter betrachten die Schwalben als schädliche Vögel.

Die Turm- oder Mauerschwalbe (Cypselus[1] apus[2]) ist braunschwarz mit weißer Kehle. Sie nistet in Mauern und Felsspalten und zeichnet sich durch ihre Klammerfüße aus (Fig. 89). Ihnen verwandt sind die Salanganen Ostasiens, welche an den Felsen der Meeresküste ihre Nester aus Tangen und Speichel bereiten. Diese Nester werden mit Lebensgefahr gesammelt und kommen als eßbare Vogelnester in den Handel.

Die Nachtschwalbe (Caprimulgus[3] europaeus) fliegt erst mit Eintritt der Dämmerung und fängt mit ihrem weit zu öffnenden Schnabel Dämmerungs- und Nachtfalter (Fig. 117). Ihr Gefieder gleicht der Baumrinde so, daß man den am Tage auf einem Aste ruhenden Vogel kaum erkennen kann.

Die **Spaltschnäbler** zeichnen sich durch ihren weit zu öffnenden Schnabel aus. Alle sind Insektenfresser. Flügel sehr lang; Füße verhältnismäßig kurz.

4. Familie: Großschnäbler.

Der **gemeine Star** (Sturnus vulgāris) erscheint schon im zeitigen Frühjahr, oft schon im Januar oder Februar; im Spätherbst erst verläßt er uns, um die kälteste Zeit unseres Jahres in Südeuropa oder Nordafrika zuzubringen. In ganzen Scharen streift er außer der Brutzeit umher, um sich seine Nahrung zu suchen; er frißt Raupen, Käfer, Würmer, aber mit Vorliebe auch Kirschen, Beeren aller Art, Sämereien und andre Pflanzenteile.

Sein Gefieder ist im Frühlinge schwarz und weißgetüpfelt, besonders am Halse und Rücken blau und grün metallisch schimmernd. Im Herbste ist sein Kleid heller gefärbt.

Der Schnabel ist lang, gerade und spitz. — Sein Nest baut er in Baumlöchern, doch bezieht er auch die sogenannten Starkästen. Von seinen himmelblauen Eiern erblickt man nach dem Ausbrüten oft die Schalen unter dem Geniste. Er pfeift laut und lernt in der Gefangenschaft sogar sprechen. Außer der Brütezeit übernachten ganze Scharen gern im Schilfe eines Teiches. Sie verraten sich dort durch fortwährendes Geschwätz. Der Star gilt als einer unsrer nützlichsten Vögel.

Die **Würgervögel** zeichnen sich durch ihren kräftigen, an der Spitze stark hakig herabgebogenen Schnabel mit dem deutlichen Zahn aus. (An welche Vögel erinnert die Schnabelbildung?) — Die Würger führen ein rechtes Räuberleben. Nicht nur Insekten, sondern auch kleine Vögel und deren Eier verzehren sie. Die Beute spießen sie nicht selten auf Dornen, um sie gelegentlich zu verzehren. Die eine Art hat davon sogar den Namen Neuntöter erhalten, es ist der rotrückige Würger (Lanius[4] collurio[5]). Der große Würger (L. excubitor[6]) ist ebenfalls bei uns nicht selten; er verdient noch weniger Schonung als der vorige.

Fig. 103. Der große Würger. 1/2.

[1] Von kypsele, Höhlung. — [2] Fußlos, wegen ihrer kurzen, zum Gehen untauglichen Füße. — [3] Wörtlich: Ziegenmelker, weil man sie wegen ihres weiten Schnabels früher in dem (unbegründeten) Verdacht hatte, sie saugten Ziegen und Kühen die Milch aus. — [4] Lanius, Fleischer; von lanio, ich zerfleische. — [5] Raubvogel. — [6] Wächter, weil er oft hoch auf einem Baume sitzt und nach Beute ausschaut.

Der Pirol, Pfingstvogel (Oriólus[1] galbula) läßt seine Stimme weithin ertönen. Das Männchen ist hochgelb mit schwarzen Flügeln, das Weibchen graugrün. Er baut sein Nest mit großer Kunstfertigkeit aus Halmen, Haaren, Blättern in eine dünne Astgabel, so daß es vor Katzen ꝛc. gesichert ist. Er frißt Insekten und Früchte.

Der Eichelhäher (Garrulus[2] glandarius[3]) mit graurötlichem Gefieder, blau und schwarz gebänderten Flügeldeckfedern ist ein ungeselliger Vogel, der Eicheln, Nüsse, aber auch kleine Vögel nimmt.

Die Elster (Pica caudata[4]). Ihr Gefieder ist schwarz, nur Schultern, Unterrücken und Bauch sind weiß, der lange keilförmige Schwanz ist schwarz und weiß. Sie ist ein schädlicher Vogel, da sie besonders die Nester kleiner Vögel plündert. Freilich vertilgt sie auch viel Insekten, Feldmäuse und Schnecken. Außer ihr gehören zu den **Rabenvögeln:** Der große Kolkrabe (Corvus corax), der größte unter seinen Verwandten, aber nicht häufig. Häufiger ist die kleinere Rabenkrähe (C. corone), gleich dem vorigen ganz schwarz. Die Nebelkrähe (C. cornix) ist grau gefiedert, nur Kopf, Kehle, Schwingen, Schwanz, auch Schnabel und Läufe sind schwarz. (Fig. 114.) Sie ist im Winter der gewöhnliche Straßenvogel, im Sommer nistet sie in unsern Wäldern. — Die Saatkrähe (C. frugilegus[5]), schwarz mit bläulichem Schimmer. Sie vertilgt gern die Insekten auf unsern Äckern. — Alle Raben besitzen einen starken, dicken Schnabel, der vorn schwach gekrümmt ist. Sie sind Allesfresser.

Die Familie der **Großschnäbler** zeichnet sich durch den großen, starken Schnabel der hierhergehörenden Vögel aus. Diese sind zumeist Allesfresser, wenn auch einige tierische Beute vorziehen. Gangfüße[6].

5. Familie: Pfriemenschnäbler.

Die wichtigsten Gattungen dieser Familie sind Drosseln, Erdsänger, Schlüpfer und Bachstelzen.

Die meisten **Drosseln** sind etwa starggroße Vögel von kräftigem Körperbau. Ihr Schnabel ist pfriemenförmig, ihre Nahrung besonders Beeren und Samen, doch auch im Sommer allerlei Gewürm. Die Drosselarten sind es, welche unsern Wald mit ihrem lauten Gesange beleben; sie sind es auch, welche als Krammetsvögel zahlreich in Schlingen (Dohnen) gefangen und verspeist werden: Die Singdrossel (Turdus musicus) ist oben braungrau, unten gelblich weiß. Einer unsrer besten Sänger. Die Misteldrossel (T. viscivorus[7]), die Wacholderdrossel (T. pilaris[8]), (Fig. 115), die Weindrossel (T. iliacus). — Durch dunkle Färbung und guten Gesang zeichnet sich aus die Schwarzdrossel oder Amsel (T. merula[9]). — Einige Drosselarten bleiben das ganze Jahr bei uns, andre besuchen uns nur auf ihrer Durchreise im Frühjahr und Herbst und nisten in nördlicheren Gegenden.

Nahe verwandt mit den Drosseln sind die Erdsänger (Luscinia): Nachtigall, Sprosser, Rotkehlchen, Rotschwänzchen.

Die **Nachtigall**[10] (L. philomela). „Nachtigall, Nachtigall, wie sangst du so schön vor allen Vögelein!" Sie ist die Königin der Sänger. Eine solche Fülle des Tones, eine so reiche Abwechselung, ein so anmutiges Flöten, Schmettern,

[1] Golddrossel. — [2] Schwätzer. — [3] Von glans (Eichel). — [4] Geschwänzt (cauda, Schwanz). — [5] Früchte (fruges) auflesend (legere). — [6] Vergleiche S. 81. — [7] Frißt Mistelbeeren. — [8] Von pilus, Haar; weil sie in Schlingen aus Pferdehaaren gefangen wird — [9] Heißt auch Merle. — [10] Ahd. nahti-gala, wörtlich: Nachtsängerin (galan, singen, gellen). Engl. nightingale.

Klagen und Jauchzen finden wir in keinem andern Vogelsange wieder. Die Männchen beginnen mit ihrem Schlage bald nach ihrer Zurückkunft im April; einige Tage später kommen auch die Weibchen. Wie schlicht rostgrau ist ihr Gefieder, der Schwanz mehr rostrot, der Unterleib mehr grau. Gern baut sie ihr kunstloses Nest niedrig in dichtes Gebüsch in die Nähe von Wasser. Ihre Nahrung sucht sie sich vorzugsweise am Boden: Insektenlarven und Würmer; in der Gefangenschaft giebt man ihr Ameisenpuppen und Mehlwürmer. Während und vor der Brutzeit singt die Nachtigall meist in der Nacht, später auch am Tage. Wenn die Jungen geätzt werden, bleibt ihr nur wenig Zeit zu frohen Liedern, und im Sommer verstummt ihr Gesang. Im September verläßt sie uns. Bei ihrer Wanderschaft im Herbste wird sie in Italien häufig gefangen und verspeist. Sie wohnt nordwärts bis Dänemark und Südschweden.

Im östlichen Deutschland lebt der Sprosser (L. major), der in der Färbung der Nachtigall ähnlich, aber ein wenig größer ist als sie. Sein Gesang ist kräftiger, schmetternder als der der echten Nachtigall, aber nicht so mannigfaltig.

Das Rotkehlchen (L. rubecula) läßt sich leicht zähmen und ist sehr verbreitet. Ebenso bekannt ist das Garten-Rotschwänzchen mit roter Brust und schwarzer Kehle, und das Haus-Rotschwänzchen mit ganz schwarzer Kehle und Brust.

Die Grasmücken (Sylvia[1]) sind zierliche, meist graugefärbte Sänger, die unsere Gärten und Laubwälder mit ihrem Gesange beleben. Die Gartengrasmücke (S. hortensis[2]) und das Schwarzköpfchen oder der Mönch (S. atricapilla[3]) sind häufig und beide singen gut.

Ein sehr kleiner heimischer Sänger ist der Zaunkönig oder Zaunschlüpfer (Troglodytes[4] parvulus[5]). Es ist ein munteres Vögelchen, rostbraun, vermag den Schwanz aufrecht zu tragen, wie ein Haushuhn, bleibt auch im Winter bei uns und baut sich nahe am Boden in Hecken oder Zäunen ein geschlossenes, nur mit einem Flugloch versehenes, fast eiförmiges Nest. Unermüdlich schlüpft er in hohlen Bäumen, an Stämmen, in Hecken umher nach Insekten.

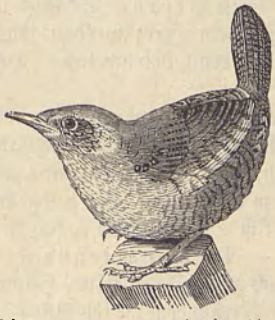


Fig. 104. Der Zaunkönig. 1/2.

Fig. 105. Das Goldhähnchen. 1/2.

Das kleinste europäische Vögelchen ist das Goldhähnchen (Regulus[6]). Bei uns leben zwei Arten: das goldköpfige und das feuerköpfige Goldhähnchen, die sich nur wenig unterscheiden. Beide leben in Nadelwäldern, brüten jährlich

[1] Waldsänger (silva, Wald). — [2] Hortus, Garten. — [3] Von ater, schwarz, und capilli, Kopffedern. — [4] Ein Höhlenschlüpfer. — [5] Sehr klein. — [6] Kleiner König (rex).

zweimal und bleiben auch im Winter bei uns. Das erstgenannte kommt im Winter in die Gärten, um Insekteneier zu suchen.

Die **weiße Bachstelze** (Motacilla alba). Ihren Namen verdankt sie ihrem Aufenthalt; wo nur ein fließendes Wässerlein zu finden, da ist auch ein Bachstelzenpärchen nicht fern. Bei jedem Schritte nickt das schlanke Tierchen mit dem Kopfe und wippt mit den Schwanzfedern auf und nieder, als wenn es auf Stelzen ginge. Nur schwarze, weiße und graue Farben zeigt das glatt anliegende Gefieder. Rücken, Stirn, Backen und Bauch sind weiß, Kehle und Brust sind schwarz. Vorzugsweise liebt die Bachstelze Wasserinsekten, doch zieht sie gern auch dem Pfluge des Landmanns nach, um allerlei Erdinsekten als gute Beute zu bekommen.

Die gelbe Bachstelze (M. flava) ist am Bauche gelblich; sie hält sich gern in der Nähe von weidendem Vieh (Kühen, Schafen) auf und liest sogar diesen Tieren die Insekten vom Körper ab.

Die Familie der **Pfriemenschnäbler** umfaßt unsere beliebtesten Sänger; Vögel mit geradem, pfriemenförmigem Schnabel, der an der Spitze nicht hakig gekrümmt ist. Sie nähren sich vorzugsweise von Insekten und Beeren.

6. Familie: Kegelschnäbler.

Der **Buchfink** (Fringilla caelebs[1]) hat seinen Namen davon, daß er gern Buchensamen frißt: Blutfink heißt er wegen der schön rot gefärbten Kehle und Brust; Edelfink, weil er einer unsrer edelsten Sänger ist. Sein Gewand ist zur Frühjahrszeit besonders schön, Kopf und Rücken sind schieferblau, Flügel und Schwanz schwarz, die Flügel mit einer weißen und gelblichen Binde. Der kegelförmige Schnabel ist vortrefflich geeignet, harte Samenschalen zu zerbeißen. In der Brutzeit verzehren die Finken aber auch viel Insekten. Das Nest wird in einem Astwinkel angelegt und ist recht künstlich zusammengefilzt, außen mit Rinde und Flechten des Baumes überzogen, auf dem es sich befindet, damit es nicht so leicht von Feinden entdeckt werde. Mit dem Rufe: Pink! pink! lockt und warnt er das Weibchen; besonders wenn eine Katze in der Nähe ist, vernimmt man den ängstlichen Warnruf. Sein Gesang (Schlag) ist hell und kräftig. Gute Schläger aus Thüringen und dem Harz werden teuer bezahlt. Der Finkenfang ist leider auch heute noch recht beträchtlich. Heinrich der Finkler.

Andre bekannte und beliebte Sänger unter den Finkenvögeln sind: der Stieglitz oder Distelfink (Fr. carduelis[2]), dessen Hauptnahrung Distelsamen ist; er ist der bunteste Vogel Europas, Gefieder braun, weiß, rot, schwarz und gelb. — Der Hänfling (Fr. cannabina[3]) mit karminrotem Scheitel. — Der gelbgrüne Zeisig (Fr. spinus) liebt Erlen- und Birkensamen. Im Sommer hält er sich in Nadelwäldern auf, im Winter oft zahlreich in Dörfern. — Der Kanarienvogel (Fr. canaria[4]) ist allbekannt; gezüchtet gewöhnlich einfach goldgelb, in seiner Heimat gelbgrün mit schwärzlichen Strichen oder aschgrauen Federrändern. Gieb Pflege und geeignete Nahrung des Kanarienvogels an!

Der Haussperling (Fr. domestica[5]) ist jedermann bekannt. Das Männchen ist ganz zierlich geschmückt, einfach graubraun ist das Weibchen. (Gieb die

[1] Auch coelebs, Eheloser; weil Männchen und Weibchen getrennt ziehen, und weil junge Männchen oft bei uns überwintern. — [2] Von cardüus, Distel. — [3] Von cannäbis, Hanf. — [4] Stammt von den Kanarischen Inseln. — [5] In der Nähe der Häuser (domus, Haus) lebend.

Färbung beider nach dem vorliegenden Anschauungsmittel an!) Es giebt auch nicht zwei Sperlinge, die sich in allen Einzelheiten vollständig gleichen. — Schwanz und Flügel sind kurz; der Vogel fliegt deshalb schlechter als seine nächsten Verwandten; er unternimmt aber nicht weite Reisen, er bleibt auch im Winter bei uns. Bewundernswert ist, wie er sich allerorten an die gebotenen Verhältnisse anpaßt. Wohin baut er sein Nest? aus welchen Stoffen? Womit ernährt er sich hier — dort? Vier- bis fünfmal jährlich legt er 4—8 graue, gefleckte Eier. Die Jungen werden zunächst mit Insekten gefüttert. Im allgemeinen scheint der Nutzen der Sperlinge gering zu sein gegenüber dem Schaden, den sie an Weinbeeren, Kirschen, Getreidekörnern und andern Sämereien, besonders auch an Knospen anrichten. Ihre reiche Vermehrung läßt andre gute Sänger und Insektenvertilger nicht aufkommen. Nur schwer läßt der Sperling sich fangen; er ist schlau, klug und vorsichtig. Nach Amerika und Australien ist er erst durch die Europäer gebracht worden; auch dort ist er schon Landplage. Man kennt 30 Sperlingsarten.

Den Finken nahe verwandt ist der Kirschkernbeißer (Coccothraustes[1] vulgāris). Sein großer, starker, mit scharfen Rändern versehener Schnabel ist vorzüglich geeignet, harte Kerne zu zerbeißen; von den reifen Kirschen verschmäht er das Fleisch, aber knackt die Kerne. Sein Rücken ist braun, Brust und Bauch rötlichgrau, die Schwingen stahlblau mit weißer Binde.

Fig. 106. Der Kirschkernbeißer. 1/3.

Der Gimpel, Dompfaff (Pyrrhŭla[2] vulgāris) mit roter Unterseite, besitzt auch einen sehr kräftigen kurzen Schnabel, der zum Körnerknacken gut

[illegible] Schnabel, dessen Ober- und Unterkiefer mit den Spitzen gekreuzt sind (Fig. 116). Sie benutzen den Schnabel,

Schnabel, dessen Ober- und Unterkiefer mit den Spitzen gekreuzt sind (Fig. 116). Sie benutzen den Schnabel,

ähnlich den Papageien, zum Klettern, aber auch zum Erbeuten der Samen aus den Zapfen der Nadelhölzer. Sie brüten zu allen Jahreszeiten. Der Fichtenkreuzschnabel (Loxĭa pityopsittăcus[3]) ist der bekannteste.

Zur Gattung der **Ammern** gehören:

Der Goldammer (Emberĭza citrinella[4]), der Fettammer, Ortolan (E. hortulāna[5]) mit roter Unterseite. Beider Fleisch soll wohlschmeckend sein.

Von manchen zu den Pfriemenschnäblern gestellt werden die Lerchen und Meisen:

Die **Feldlerche** (Alauda arvensis[6]) ist ein Zugvogel, dessen trillernder Gesang beim ersten Erwachen des Frühlings überall auf unsern Feldern erschallt. „An ihren bunten Liedern klettert die Lerche selig in die Luft." Zur Ackerscholle stimmt ihr graubraunes Gefieder; das kunstlose Nest in einer Bodenvertiefung enthält 4—5 gefleckte graue Eier. Erdinsekten und Sämereien bilden die Nahrung. Von den übrigen Kegelschnäblern unterscheidet sie sich besonders durch den

[1] Von kokkos, Kern, und thrauo, ich zerbreche. — [2] Von pyrrhos, feuerrot. — [3] Wörtlich: Kiefernpapagei. — [4] Wegen der zitronengelben Farbe seines Kopfes und Unterleibes. — [5] In kleinen Gärten (hortŭlus) wohnend. — [6] Von arvum, Ackerfeld.

wenig gebogenen spitzen und langen Nagel der Hinterzehe. — Bei ihrem Zuge nach Nordafrika werden im Herbste viele gefangen. (Leipziger Lerchen.) —

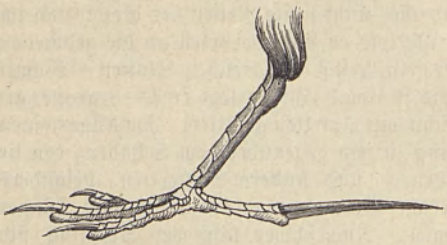


Fig. 107. Spaltfuß der Lerche. 1/1.

Die Haubenlerche (A. cristāta[1]) mit einer spitzen Federhaube auf dem Kopfe ist ein Standvogel, der sich im Winter auch auf den Straßen der Städte sehen läßt. Er liebt insbesondere die unverdauten Körner im Pferdekote.

Die **Kohlmeise** (Parus major) ist die größte Meisenart. Alle Meisen sind lebhafte, unverträgliche Vögel, die sich von Insekten und Sämereien nähren. Ihr kurzer kegelförmiger Schnabel ist am Grunde mit Borsten besetzt. Alle sind vorzügliche Kletterer. Auch im Winter bleiben sie in unsern Gegenden. Sie suchen die Rinde der Bäume sorgsam ab nach Eiern von Insekten und machen sich dadurch recht nützlich. Manches Bienchen erhaschen sie freilich auch.

Die Kohlmeise kennzeichnet sich durch ihren schwarzen Kopf mit weißen Backen und durch den schwarzen Streif auf der gelblichen Brust.

Die Beutelmeise (P. pendulīnus[2]) ist die kleinste Meise; sie baut ein sehr künstliches, beutelförmiges Nest an den vereinigten Enden von Rohrstengeln. Ihre Heimat ist Südeuropa und Asien.

Die **Kegelschnäbler** besitzen einen starken, kegelförmigen Schnabel. Ihre Nahrung sind vorzugsweise Sämereien und Insekten.

Zusammenfassung. Die Gangvögel bilden eine artenreiche Ordnung (mehr als 6000 Arten), die sich über alle Teile der Erde ausbreiten. Sie unterscheiden sich in 2 Hauptgruppen: a. echte Singvögel und b. Schreivögel. Alle haben das gemeinsam, daß sie einen Singmuskelapparat besitzen; dieser befindet sich am untern Ende der Luftröhre und besteht bei ersteren aus 5 Muskelpaaren, bei den Schreivögeln aus nur 2 Muskelpaaren, durch deren Zusammenziehung Töne hervorgebracht werden können. Zu den Schreivögeln gehören: der Nashornvogel, Eisvogel, Wiedehopf, Kolibri, Mauer- und Nachtschwalben.

Körper. Die Größe der Gangvögel ist sehr verschieden. Welches ist der kleinste? Der bekannte größte? Fast allen fehlen die weichen Dunen. Einige sind sehr prächtig gefärbt (Eisvogel, Kolibris, Stieglitz, Paradiesvogel); andre sind einfarbig (Amseln, Raben); einige tragen eine Federholle (Wiedehopf, einige Kolibris, Haubenlerchen, Haubenmeisen); gewöhnlich ist das Männchen prächtiger geschmückt als das Weibchen (Pirol; Fink). Der Geruchssinn ist meist vorzüglich ausgebildet.

Die Nahrung der Schreivögel besteht zumeist in Gliedertieren, einige nehmen auch Amphibien und Fische, andre auch Sämereien; die Singvögel fressen Samen, Beeren und Gliedertiere. Der Schnabel ist stets ohne Wachshaut und steht meist in engster Beziehung zur Nahrung. Weise dies an einigen Arten nach!

Fortbewegung. An Schnelligkeit des Fluges wird der Kolibri von keinem Vogel übertroffen; Schwalben und Lerchen verbinden mit ihrem schnellen Fluge auch

[1] Von crista, Federkamm. — [2] Wegen des in der Luft schwebenden Nestes (von pendēre, schweben).

ausdauerndes Flugvermögen. Sie alle haben kräftige Flugmuskeln. Schnelle Flieger kennzeichnen sich durch ihre langen, schmalen Flügel. Die Beine sind bei den meisten wenig entwickelt, doch sind Bachstelzen, Wiedehopfe und Lerchen geschwinde Fußgänger. Nur die Wasseramsel schwimmt und taucht. Alle aber nehmen gern ein Wasserbad, um sich vom Ungeziefer zu befreien. Die Bewegung ist bei allen (sowohl auf der Erde, als auch im Gezweig der Bäume) ein mit beiden Beinen gleichzeitig erfolgendes Hüpfen, weshalb man sie Hüpfvögel nennen könnte. Die echten Singvögel besitzen am Laufe eine lange ungeteilte Schiene (ihr Lauf ist gestiefelt); bei den Schreivögeln sondert sich der Hornüberzug des Laufes an der Vorderseite in mehrere Felder und trägt hinten kleine Schüppchen. Die äußern Zehen sind wenigstens im ersten Gliede miteinander verwachsen. Mauerschwalben besitzen Klammerfüße. Der Schwanz ist bei einigen gegabelt (Schwalben), bei andern wie kurz abgeschnitten (Eisvogel, Kirschkernbeißer), beim Paradiesvogel zur prächtigen Fahne geworden, der Zaunkönig trägt ihn aufrecht.

Der Nestbau ist bei vielen beachtenswert. (Siehe S. 109.) Die Jungen sind Nesthocker, nackt und hilflos, werden aber mit aufopfernder Liebe von den Alten gepflegt.

Geistiges Wesen. Kolibri, Meisen, Turmschwalben, Würger sind zänkisch; mordlustig Würger und Meisen; neugierig Rotkehlchen und Nachtigall; arglos Bachstelzen und Schwalben; vorsichtig Sperling und Wiedehopf; gelehrig Stare, Zeisige, Dompfaffen; große Geduld verrät der scheue Eisvogel.

System: IV. Ordnung: **Gangvögel oder Sperlingsartige.**
6 Familien: Leichtschnäbler, Dünnschnäbler, Spaltschnäbler, Großschnäbler, Pfriemenschnäbler und Kegelschnäbler.

Fünfte Ordnung: Tauben (Columbīnae).

Unsre **Haustaube** stammt von der wilden Taube, Felsentaube, Feldtaube (Columba livia) ab. Die Zähmung derselben reicht bis in die frühesten Zeiten zurück. (Noah.) Zur Kaiserzeit gab es in Rom Taubenschläge mit 5000 Stück. Die Mohammedaner verehren die Taube als heiligen Vogel. Heut noch ist in Ägypten die Taubenzucht sehr verbreitet. Ein liebliches Bild gewähren auch bei uns diese vertraulich geselligen Vögel: dort auf dem Dache schnäbelt sich ein Pärchen; jene daneben sonnen sich behaglich und gurren und kichern; andre trippeln auf dem Boden ziemlich behend, picken die ausgestreuten Körner, während der farbenschillernde Täuberich mit aufgekrauftem Halsgefieder das Gewühl rugsend umschreitet. Die einen trommeln (Trommeltauben), andre blähen den Kropf (Kropftauben), jene erheben nach Pfauenart den Schwanz radförmig (Pfauentauben), andre tummeln sich schwärmend und kopfüberschießend in der Luft (Purzeltauben) u. a.

Die Tauben sind gesellig, sanft, sauber, finden sich zur bestimmten Zeit an ihrem Futterplatze ein, sind sehr anhänglich an ihre Wohnung, die Pärchen halten treu zu einander, und der Tauber verteidigt den Besitz seines Weibchens ritterlich. Die gestreckten und spitzen Flügel und der abgerundete, ziemlich lange Schwanz befähigen die Taube zu schnellem, gewandtem Fluge.

Die Nahrung besteht nur in Körnern. Weil der Magen dieser Vögel nicht groß ist, werden die aufgepickten harten Samen erst im Kropfe (einem Vormagen) erweicht, um dann schnell verdaut zu werden. Der Schnabel ist dünn, an der hornigen Spitze ein wenig niedergebogen, an der Wurzel weich und mit einer

Wachshaut versehen, in ihr liegen die blasig aufgetriebenen Nasenlöcher. Beim Trinken steckt die Taube den Schnabel ins Wasser und saugt dasselbe ein.

Das Nest besteht nur aus einigen Reisern, welche im Taubenschlage oder einem Kasten unter dem Dache lose zusammengelegt und gewöhnlich mit 2 weißen Eiern besetzt werden, auf welchen die Eltern abwechselnd brüten. Die Jungen sind anfangs nackt und blind (Nesthocker); sie werden von den Alten aus dem Kropfe geätzt. Die kurzen, dunkelroten Spaltfüße[1] tragen nur schwache Krallen.

Die wilde Felsentaube ist hellgraublau gefiedert, am Halse grünschillernd, auf den Flügeln mit zwei schwarzen Binden versehen, der Hinterrücken ist weißlich, die Schwanzspitze schwarz.

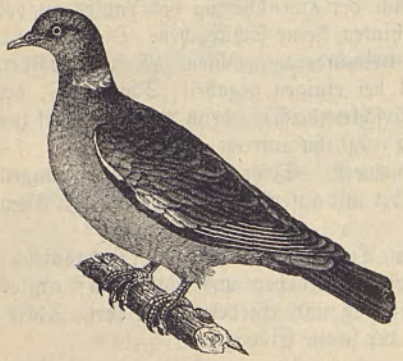


Fig. 108. Die Ringeltaube. 1/7.

Die Haustauben sind durch die Züchtung mannigfach gefärbt: ganz weiß oder schwarz, weiß mit schwarzem Kopfe und schwarzen Flügeln, gelblich, bläulich, grau, rotbraun gefleckt, mit einer Krone auf dem Kopfe, mit befiederten Läufen, mit warzigem Schnabel u. a. Kaum an einem andern Tiere kann man gleich gut wahrnehmen, wie durch stets fortgesetzte Zuchtwahl gewisse Eigenheiten einer Tierart angezüchtet werden können, so daß man die Stammeltern oft nur schwer wieder erkennen kann.

Neuerdings hat die Züchtung der Brieftauben eine erhöhte Bedeutung gewonnen.

Die Felsentaube bewohnt die Mittelmeerländer. Die Tauben nördlicher Gegenden sind Zugvögel. Die bei uns lebende größte Taubenart ist die Ringeltaube (C. palumbus), so genannt wegen der weißen, fast einen Ring bildenden Flecken am Halse. Am liebsten wohnt sie in Nadelholzwäldern, doch nistet sie oft zahlreich in der Nähe der Dörfer und Städte, auf Linden, sogar an Häusern. Kleiner als sie ist die Holztaube (C. oenas); die kleinste einheimische Art ist die Turteltaube (C. turtur). Ihr an Größe gleich ist die isabellfarbene Lachtaube (C. risoria[2]), die oft in Käfigen gehalten wird (Fig. 124).

In den Waldungen Nordamerikas lebt die Wandertaube (C. migratoria[3]); sie besitzt einen langen, keilförmigen Schwanz und ist ein wenig größer als unsre Feldtaube; sie lebt in großen Scharen und verursacht bei ihren Wanderungen im Frühjahr und Herbst auf den Getreidefeldern ungeheuren Schaden. Ihr Flugvermögen ist erstaunlich; in 1 Minute legen sie 1500 m zurück.

System: Die Ordnung der **Taubenvögel** umfaßt nur eine einzige Familie, diese aber ist sehr reich an Arten und Abarten.

Sechste Ordnung: Hühnervögel (Gallinae).

1. Familie: Echte Hühner.

Das **Haushuhn** (Gallus[4] domesticus[5]). Seit den ältesten Zeiten ist das Haushuhn bei allen Völkern der Alten Welt gezüchtet worden; denn es gewährt

[1] Vergl. Fig. 91. — [2] Von risor, Lacher. — [3] Von migrator, Wanderer. — [4] Hahn. — [5] Zum Hause (domus) gehörend.

durch seine wohlschmeckenden Eier und sein Fleisch reichen Nutzen. Der Körper des Huhnes ist kräftig, kurz, etwa eirund. Das Gefieder zeigt die abweichendsten Farben; besonders aber ist der Hahn oft prächtig geschmückt und mit langen, bogenförmigen Schwanzfedern und mit metallisch schillernden Nackenfedern geziert. Der Schwanz der Henne ist aus dachförmig stehenden Federn gebildet. Auf dem Kopfe des Hahnes erhebt sich ein fleischiger, ausgezackter Kamm. Der Schnabel ist kurz, kräftig, gewölbt. Oft stehen auch am Grunde des Unterschnabels noch herabhängende Fleischlappen. Die Beine sind kurz und kräftig. An dem Sitzfuß steht die Hinterzehe gewöhnlich etwas höher. Mit den stumpfen Krallen scharren die Hühner im Boden nach Sämereien und allerlei Tieren (Insekten, Würmern). Der Hahn trägt über der Hinterzehe, die nur mit der Kralle den Boden berührt, noch einen nach innen gerichteten Sporn.

Auf einem Hühnerhofe fesselt das lebendige Treiben des Hühnervolkes unter Führung des stolzen Hahnes. Die Fürsorge der Hennen für die Brut, die Großmut des Hahnes gegen seine Frauen, die Eifersuchtskämpfe gegen einen andern Hahn, den er mit Sporn, Schnabel und Flügeln oft blutig schlägt, seine Wachsamkeit, sein Krähen u. a. sind bekannt. (Hahnenkämpfe sind eine barbarische Volksbelustigung der Engländer.)

Die Henne legt bei guter Pflege jährlich bis 150 und mehr Eier. Sie brütet im Frühjahr etwa 10—15 Eier nach 3 Wochen aus. Die jungen Küchlein verlassen das Ei sehend und befiedert und gehen sofort nach Nahrung aus (Nestflüchter.)

Von unsern Landwirten werden verschiedene Spielarten des Haushuhnes gezüchtet: das Kochinchina-, spanische, italienische, französische, Land-, Zwerghuhn u. s. w. Das englische Dorkinghuhn hat an jedem Fuß fünf Zehen (zwei Hinterzehen) und oft auch mehrere Sporne.

Unser Haushuhn stammt wahrscheinlich von dem in Hinterindien in Wäldern lebenden Bankivahuhn ab.

Das Perlhuhn (Numida[1] meleagris) mit nacktem Kopf und behelmtem Scheitel, bläulichgrauem Federkleide, das mit hellen Perlenflecken geschmückt ist, stammt aus Afrika und wird nicht selten gezüchtet. — Beliebter noch ist das große Truthuhn (Meleagris gallopavo[2]), dessen sehr wohlschmeckendes Fleisch einen kostbaren Braten liefert. Es stammt aus Amerika und ist ein kühner, streitlustiger Vogel; sein über den Schnabel herabhängender Fleischlappen, sowie die Warzen am nackten Halse schwellen im Zorne an. Der Hahn (Puter) ist an der Brust mit einer Haarquaste geschmückt. — Der Fasan (Phasianus) ist ein beliebter Jagdvogel, ohne Fleischkamm und Kehllappen. Die Schwanzfedern sind sehr lang und decken sich dachziegelig. Sein Fleisch ist wohlschmeckend. Der Pfau[3] (Pavo cristatus[4]) vermag seine langen Schwanzfedern radförmig aufzurichten. Jede Feder ist mit einem großen, farbenprächtigen Augenflecke geschmückt. Sein Fleisch ist ungenießbar. Er wird nur als Ziervogel gehalten.

Die Familie der **echten Hühner** kennzeichnet sich dadurch, daß die Hähne größer sind als die Hennen, ein schöneres Federkleid als diese tragen, und daß ihre Füße bei einigen Gattungen mit Sporen versehen sind.

2. Familie: Flughühner.

Hierher gehört das Steppenhuhn (Syrrhaptes paradoxus), von Taubengröße. Es bewohnt die Steppen Asiens und kam 1863 und 1888 vorübergehend nach Deutschland.

[1] Stammt aus Numidien. — [2] Gallus, Hahn, pavo, Pfau. — [3] Vielleicht nach seinem häßlichen Geschrei »pao« benannt. — [4] Crista, Federkamm.

3. Familie: Waldhühner.

Das **Auerhuhn** (Tetrão urogallus[1]) wird größer als ein Truthahn. Sein Schwanz ist abgerundet. Er lebt in den Wäldern Europas und ist ein beliebtes Jagdtier. — Kleiner ist das Birkhuhn (T. tetrix). Sein Schwanz ist leierförmig gegabelt. Nur Taubengröße besitzt das Haselhuhn (T. bonasia). Es wird (wie das vorige) seines Fleisches wegen gejagt. Die Hennen dieser drei im Walde lebenden Hühner sind kleiner als die dunkelfarbigen, schön gezierten Hähne. Das Schneehuhn (Lagopus[2]) lebt in nördlichen Gegenden, eine Art auf den Alpen; sein Sommerkleid ist bräunlich, sein Winterkleid aber weiß.

4. Familie: Feldhühner.

Das **Rebhuhn** (Perdix cinerea) ist kleiner als das Haushuhn; sein gedrungener Körper ist mit glatt anliegenden, aschgraubraunen Federn bedeckt, die es von der Färbung seiner Umgebung nur wenig abheben und gut schützen vor den zahlreichen Verfolgern. Auf der Brust trägt es einen hufeisenförmigen Fleck, der beim Hahn dunkelkastanienbraun ist. Der rostrote Schwanz ist kurz. Im Frühjahre leben die Rebhühner paarweise. Das Nest besteht gewöhnlich nur aus einigen Grashalmen in einer Vertiefung des Feldes; oft werden bis 20 junge Hühnchen erbrütet, die bald flügge sind und sofort nach Kerbtieren suchen, aber mit den Eltern gemeinsam leben. Eine solche Familie heißt „Kette" oder „Volk". Die ältern Rebhühner fressen auch Körner, im Winter gern Saat. Das Rebhuhn bringt unsern Fluren nie Schaden, wohl aber belebt es die Felder und erfreut uns durch die Anmut seines Betragens.

Seltener gesehen ist die **Wachtel** (Cotúrnix communis). Sie ist viel kleiner als das Rebhuhn, trägt einen sehr kurzen Schwanz und ist wegen ihres Schlages allbeliebt. (Wachtelschlag: Gedichte!) Sie ist in allen Ländern der Alten Welt beobachtet worden und wird vielfach in Käfigen gehalten. Auf ihrem Zuge nach Süden wird sie zu Tausenden gefangen und verspeist.

Die **Wald- und Feldhühner** besitzen einen gedrungenen Körper, kleinen Kopf und Hals und niedrige Beine.

5. Familie: Fußhühner.

Hierher gehören Hühner von der Größe unsers Haushuhns, mit hohen Beinen und großen Krallen, welche die Eigentümlichkeit besitzen, daß sie aus Erde, Laub und Gras bis 4 m hohe Haufen zusammenscharren und ihre Eier einzeln dahineinlegen. Beim Verwesen der Pflanzenteile entstehen chemische Prozesse, diese sind von Wärmeentwicklung begleitet, und in dieser Wärme brüten die Eier aus. Eine Art ist das Talegalla. Einige Fußhühner legen die Eier auch in die warmen Spalten der Vulkane. Molukken, Australien.

Zusammenfassung. Aufenthalt. Einige Hühnervögel sind Haustiere und mit dem Menschen über die Erde verbreitet; welche? — Andre gehören nur einzelnen Gegenden an. Einige bewohnen Wälder, andre Felder; einige nördliche, andre alpine Gegenden. Das Federkleid steht oft in enger Beziehung zum Aufenthalt. Bei den meisten ist der Hahn prächtiger geschmückt als die Henne. Pfau und Goldfasan tragen eine Federholle auf dem Kopfe; einige besitzen am Halse, an der Kehle, am Nacken, sowie am Schweife verlängerte Federn.

Der Oberschnabel ist kräftig und abwärts gekrümmt. Die Ränder desselben umfassen den Unterschnabel. Die Nasenlöcher sind von einer weichen Haut umgeben. Die Flügel sind kurz und gewölbt. Der Flug ist schwerfällig und geräuschvoll.

[1] Ur, Auer, ist keltisch und bedeutet: wild; gallus, Hahn. — [2] Wörtlich: Hasenfuß.

Nur die Wachteln fliegen gut; sie sind Zugvögel. Die Beine sind kurz, aber kräftig. Die Zehen sind zum Scharren gut geeignet, Scharrvögel werden die Hühnervögel darum auch genannt.

Die Hühnervögel nähren sich von allerlei kleinen Tieren und Sämereien, die sie zum Teil aus dem Boden scharren, sie verschlucken auch Quarzkörnchen und Kalkstückchen. Auerhähne nehmen von den Waldbäumen gern die Knospen.

Einige Hühnervögel sind scheu, so daß ihnen der Jäger nur schwer beikommen kann; Rebhühner zeichnen sich durch eine gewisse Klugheit und Vorsicht aus; Pfauen, Puter und wohl alle Hähne sind stolze, mutige Vögel.

System: VI. Ordnung: **Hühner- oder Scharrvögel.** 4 Familien. 1. Echte Hühner. 2. Flughühner. 3. Waldhühner. 4. Feldhühner. 5. Fußhühner.

Siebente Ordnung: Sumpfvögel (Grallatōres[1]).

1. Familie: Hühnerstelzen.

Die **Trappe** (Otis tarda[2]) ist ein hühnerähnlicher Vogel mit hohen, kräftigen Beinen und gedrungenem Körper, etwa einem Truthahn ähnlich. Die fehlende Hinterzehe und auch die Lebensweise stellt die Trappe in die Nähe der Laufvögel. Sie lebt in den großen, trockenen Ebenen Europas, auch bisweilen in Getreidefeldern in Deutschland.

2. Familie: Reiher.

Der **weiße Storch** (Ciconia alba) ist der bekannteste heimatliche Sumpfvogel. Nur seine Schwungfedern sind schwarz. Schnabel und Beine sind rot. Der Kopf ist klein. Der am Grunde sehr breite Schnabel trägt die Nasenlöcher in rinnigen Gruben in der Nähe der Schnabelwurzel. Der Hals ist sehr lang, schlank, leicht S-förmig gebogen. Der eiförmige, fast plumpe Körper ruht auf langen, starken Stelzen- oder Watbeinen; die gehefteten Zehen sind nicht lang, aber mit kurzen, nagelartigen Krallen besetzt. Die langen Beine gestatten dem Tiere, ziemlich tiefe Lachen und Sümpfe zu durchwaten, ohne sich das Federkleid naß zu machen. Den langen Beinen entspricht der gestreckte Hals und der lange Schnabel; mit ihm fischt der Vogel im Schlamme allerlei Tiere auf. Beim Fliegen müssen die langen nach hinten gestreckten Beine dem langen Halse das Gleichgewicht halten; so ersetzen die Beine lange Steuerfedern, die dem Vogel beim Waten im Wasser nur hinderlich sein würden. Doch nicht nur Wassertiere nimmt der Storch als gute Beute: bei seinen Spaziergängen über Felder und Wiesen plündert er auch Nester kleiner Vögel, spießt Frösche, Eidechsen, Blindschleichen und Mäuse an, nimmt junge Hasen, Rebhühner, ja er schont sogar die jungen Enten nicht, verschmäht aber auch nicht die Biene und die Hummel in der Blüte.

Der Storch ist ein Zugvogel; oft schon vor dem April trifft er bei uns ein und verläßt uns schon im September, um nach Nordafrika oder Südafrika zu ziehen. Er nistet aber nur bei uns. Sein Nest baut er gern auf Gebäude oder hohe Bäume. In etwa 4 Wochen brütet er die 2—4 Eier aus. Die jungen Störche sind Nesthocker mit schwarzen Beinen und schwarzem Schnabel. Sie werden von den Alten treu gepflegt, behütet und gelehrt. Der Storch ist ein kluger Vogel, seine Sprache ist das Klappern mit dem Schnabel, im Zorne zischt

[1] Von grallae, Stelzen. — [2] Träg.

er. Auf Höfen mischt er sich nicht selten bei der Fütterung unter das Geflügel; er zeigt sich dem Menschen gegenüber wenig furchtsam. Ob der Storch mehr nachteilig als nützlich für den Menschen ist?

Heut noch steht der Storch in hohem Ansehen bei den Landbewohnern; er war der heilige Vogel der Göttin Freia und brachte deren Segensbotschaft den Menschen. Adebar (d. h. Kindesbringer) heißt er darum heut noch in Norddeutschland; denn „Kinder sind eine Gabe der Götter".

In Afrika und Ostindien lebt der Marabu, ein Verwandter des Storches, welcher frei in den Straßen der Städte umhergeht, allerlei Abfallstoffe verzehrt und darum als unverletzlicher Vogel gilt. Er liefert die prächtigen Marabufedern (Steißfedern).

Der Fischreiher (Ardĕa cinerĕa) gleicht an Größe dem Storche; die Nacken- und Unterhalsfedern sind schopfartig verlängert. Bläulichgrau ist sein Gefieder. Er ist ein scheuer Vogel, der in Fischteichen bedeutenden Schaden anrichtet. Reiherbeize (Jagd auf ihn durch Falken).

Noch größer wird der Kranich (Grus cinerĕa). Sein Schnabel ist nur wenig länger als der Kopf. Er brütet in den Niederungen Nordostdeutschlands und nährt sich zumeist von Pflanzenkost; bei seinen Wanderungen fliegt er scharenweise in keilförmiger Ordnung. Die Oberflügeldeckfedern sind federbuschartig gekräuselt.

Reiherähnlich ist der heilige Ibis (Ibis religiōsa).

Der Löffelreiher (Platalĕa leucorodia[1]) besitzt einen platten, vorn abgerundeten, vertieften, spatelförmigen Schnabel. Südost- und Südeuropa; auch in Holland; bei uns sehr selten.

Die Familie der **Reiher** umfaßt Watvögel, welche reiherähnliche Gestalt besitzen und sich durch einen langen Schnabel und lange Beine[2] auszeichnen.

3. Familie: Kiebitzartige.

Der Kiebitz (Vanĕllus cristātus[3]) besitzt nur Taubengröße. Sein Kopf ist mit einem Federbusch geschmückt. Zugvogel. Kiebitzeier.

4. Familie: Schnepfenvögel.

Die Waldschnepfe (Scolŏpax rusticŏla) ist ein beliebter Jagdvogel. Ihr Fleisch gilt als Leckerbissen. Bei ihrem Durchzuge nach nördlichen Gegenden wird sie bei uns geschossen. Der gerade Schnabel ist 2—3mal so lang als der Kopf. Die Augen stehen sehr hoch. Aus dem weichen Boden feuchter Waldwege bohren sie mit ihrem Schnabel sich die erforderliche Nahrung hervor: Insekten, Schnecken und Gewürm aller Art. (Der sogenannte Schnepfendreck besteht zum Teile aus Eingeweidewürmern.) Die Waldschnepfe ist die größte unsrer Schnepfen. — An den Küsten der Nord- und Ostsee lebt der Säbelschnäbler (Recurvirōstra[4]). Sein aufwärts gebogener, langer, weicher Schnabel ist sein Tastwerkzeug, um Insekten ꝛc. im weichen Boden zu finden. (Fig. 129 und Fig 130.)

5. Familie: Wasserhühner.

Das schwarze Wasserhuhn (Fulica atra[5]) hat die Gestalt eines kurzschwänzigen Huhnes. An der Stirn bildet der Schnabel eine weiße, nackte Schwiele (daher auch Bläßhuhn) Fig. 128. Das Tier schwimmt und taucht vortrefflich (Lappenfuß: Fig. 97); Wassergewürm und Pflanzenstoffe bilden seine Nahrung (nicht Fische). Sein Nest im Schilf. Im Herbst zieht es südlich.

---

[1] Wörtlich: Weißer Reiher. — [2] Fuß: Fig. 93. — [3] Mit Federkamm. — [4] Recūrvus, zurückgebogen; rostrum, Schnabel. — [5] Schwarz.

Zusammenfassung. Alle Watvögel halten sich an feuchten Stellen auf. Einige leben fast nur auf dem Wasser, wie das Wasserhuhn, andre an den Küsten des Meeres (Strandläufer), in sumpfigen Niederungen (Kraniche, Kiebitz), sumpfigen Wäldern (Schnepfen), nur die Trappen in getreidereichen Ebenen.

Der Körper ist bei vielen groß. Trappen, Reiher und Störche gehören zu den größten Vögeln. Die Kiebitze sind nur taubengroß. Alle haben lange Läufe, einen kurzen Schwanz und den Läufen entsprechend einen mehr oder weniger langen Hals. Die Zehen sind bei einigen lang und frei, bei andern geheftet oder mit Schwimmhäuten versehen; das Wasserhuhn besitzt Lappenfüße. Die Beine werden beim Fliegen nach hinten gestreckt; sie ersetzen so den kurzen Schwanz. Die meisten sind Zugvögel und gute Flieger.

Die Nahrung aller Watvögel besteht zumeist aus Wassertieren; doch wird auch andres Getier, dessen sie habhaft werden, meist nicht verschmäht.

Das Nest bauen sie auf der Erde, im Schilfe, auf Bäumen u. a. Die Jungen sind mit Ausnahme der Kraniche, Störche und Reiher Nestflüchter.

In ihrem geistigen Wesen zeigen sie große Verschiedenheit. Ibisse und Reiher, Kiebitze und Kraniche sind gesellig. Kraniche stellen Wachen aus und lassen sich nur schwer überlisten, Trappen sind äußerst mißtrauisch, auch Kibitze sind sehr wachsam; Rohrdommel, Wasserhuhn und Schnepfen sind sehr scheu. Die meisten verteidigen mutvoll ihre Brut. Die Klugheit des Storches ist bekannt.

System: VII. Ordnung: **Wat-, Sumpf- oder Stelzenvögel.** 600 Arten. 5 Familien: Hühnerstelzen. Reiher. Kiebitze. Schnepfen. Wasserhühner.

Achte Ordnung: Entenvögel (Lamellirostres[1]).

Die **Hausente** (Anas domestica) besitzt einen gedrungenen Körper, welcher mit Federn dicht besetzt ist. Unter den Deckfedern liegen die weichen Flaumfedern. Die Farbe der Bedeckung wechselt, wie bei allen Tieren, welche der Mensch in seine Pflege genommen hat. Der Enterich zeichnet sich meist durch lebhaftere Farben, die besonders am Halse metallisch glänzen, und durch die aufwärts gerollten, mittlern Steuerfedern aus. Weil die Enten sich viel auf dem Wasser aufhalten und gut tauchen, besitzen sie eine Öldrüse über dem Schwanze. Aus dieser Drüse[2] drücken sie mit ihrem Schnabel Fett aus, und ölen sich die Federn ein, so daß das Wasser die Federn nicht benetzt, sondern tropfenweis abläuft. Der Schnabel ist breit und an den Innen-Rändern mit schmalen Blättchen besetzt[3]. Die äußere Haut des Schnabels ist empfindlich und dient dem Tiere als Tastwerkzeug beim Gründeln im Schlamm. Damit diese Haut dabei nicht verletzt werde, ist die Schnabelspitze hornig und fest (man nennt sie Nagel); daß sie über den Unterschnabel herabgebogen ist, ist wichtig für das Einölen der Federn.

Die Beine sind kurz, weit nach hinten gestellt; darum ist der Gang watschelnd. Die drei Vorderzehen sind durch Schwimmhäute[4] verbunden; vortrefflich vermag das Tier mit ihnen zu rudern. Der Flug ist weniger gut.

---

[1] Von lamella, Blättchen, und rostrum, Schnabel. — [2] Der Bürzeldrüse. — [3] Von diesen Blättchen hat die Ordnung den Namen Blattschnäbler; sie haben eine ähnliche Aufgabe, wie die Barten des Walfisches; durch sie läuft das Wasser wie durch ein feines Sieb ab, und die erbeuteten Tiere bleiben im Schnabel. — [4] Fig. 94.

Die Hausente legt im Frühjahre bis 70 Eier. Die Brütezeit dauert 4 Wochen. Die jungen sind Nestflüchter, allerliebste kleine in gelbe Dunen gehüllte Tierchen, die bald mit der Mutter in das Wasser gehen und dort Wassertiere und Pflanzenstoffe als Nahrung aufsuchen.

Die Hausente stammt von der Wild-Ente (A. boschas) ab. Sie ist ein Zugvogel. Sie wird ihres Fleisches wegen gejagt. Ebenso zahlreiche andere Entenarten z. B. die Spießente, die Knäckente, die Krickente, die seltenere Löffelente mit einem löffelförmig verbreitertem Schnabel, die Moorente u. a. Gezüchtet wird nicht selten die Bisam-Ente (A. moschāta) mit schwarzem Gefieder und roten Augenwarzen — fälschlich türkische Ente genannt.

Man kennt über 50 Entenarten.

Die **Haus-Gans** stammt von der wilden Gans (Anser cinereus) ab. An beiden kann man — ebenso wie bei Wild- und Haus-Ente — den Unterschied zwischen dem gezähmten und wildlebenden Tiere deutlich beobachten. Die Größe beider ist fast gleich, doch giebt es Abarten von zahmen Gänsen, welche bedeutend größer werden. Das Gefieder der Wild-Gans ist grau, das der gezähmten weiß oder grau. Der Hals der Wild-Gans ist länger, das ganze Tier schlanker, beweglicher, schlauer als die Haus-Gans. Schwimmfuß (Fig. 94).

Die Wildgans ist ein Zugvogel, sie zieht familienweise in 2 Reihen, die einen spitzen Winkel bilden, ein alter Gänserich führt den Zug.

Die Hausgans soll bis 80 Jahre alt werden; sie legt jährlich bis 20 Eier; die jungen Gänse geben einen wohlschmeckenden Braten; die Federn werden gleich den Entenfedern zum Ausfüllen der Betten benutzt. Alte Gänse haben zähes, trockenes Fleisch. Woran erkennt die Hausfrau im Spätherbst die jungen, für die Küche geeigneten Gänse? — Das Mästen und das Beraufen der Gänse ist ebenso tierquälerisch als unwirtschaftlich; warum?

Schon im grauen Altertum wurden Gänse gezüchtet. Straßburger Gänseleberpasteten, Pommersche Gänse und geräucherte Gänsebrüste. Schreibfedern.

Mehr als 35 Arten sind bekannt.

Der **zahme Schwan** (Cygnus olor) ist unser schönster Wasservogel. Sein reinweißes Gefieder, sein langer, schlanker Hals, der rotgefärbte, durch einen schwarzen Höcker gezierte Schnabel, die stolze Haltung seines Körpers und seiner Flügel bei leichtem, ruhigem Schwimmen auf ebener Wasserfläche, machen ihn zu einer Zierde unserer Teiche.

Sein Gang ist schwerfällig. Er lebt paarweise. Männchen und Weibchen liebkosen sich, und tapfer verteidigt der Schwan sein Weib und seine in der Jugend schwarzgrau befiederten Jungen.

Der Singschwan (C. musicus) mit gelbem, höckerlosem Schnabel liefert ein geschätztes Pelzwerk (Schwanenpelz). Fabel vom Schwanengesang. Während des Fluges läßt der Vogel oft seine Stimme erschallen. In Australien lebt der schwarze Schwan.

Der **Flamingo** (Phoenicopterus[1] ruber) vereinigt in seinem Körperbau die Eigentümlichkeiten der Stelzen- und der Entenvögel. Die langen, schlanken Läufe gestatten dem Tiere durch ziemlich tiefe Lachen und Sümpfe zu waten, ohne daß das blaß rosenrote Gefieder naß wird. Die drei Vorderzehen sind durch eine Schwimmhaut verbunden, das Tier sinkt deshalb im Schlamme weniger tief ein. Der lange, dünne Hals ist der leicht bewegliche Stiel des

[1] Rotflügler.

Schnabels, um im Schlamme allerlei Tiere aufzufischen. Der Schnabel selbst ist in der Mitte geknickt (Fig. 132); seine Aufgabe wird klar, wenn man beobachtet, wie der Flamingo beim Herabbeugen den Kopf so umdreht, daß der Oberschnabel zuunterst kommt. Die Ränder des Schnabels sind gezähnelt. Die Eier legt er in flache Nester, die sich auf trockenen Stellen ein wenig über dem Wasserspiegel befinden; er bebrütet sie mit zusammengeknickten Beinen (wie andre Vögel). Er lebt gesellig in den Ländern um das Mittelmeer an Strandseen. Selten kommt er nach Deutschland.

Zusammenfassung. Alle Entenartigen sind zwar zum Leben auf dem Wasser gut beanlagte Vögel, sie halten sich aber auch viel (einige sogar zumeist) auf dem Lande auf. Einige sind nützliche Haustiere.

Die Körpergröße ist bei den meisten beträchtlich; der Flamingo wird 1,5 m hoch; die Krickente nur etwa $^1/_3$ m lang. Durch buntes Gefieder zeichnet sich das Männchen der Wildente aus. Der Hals ist bei einigen sehr lang, bei den Tauchenten kurz; der Rumpf ist kahnförmig. Der Schnabel dient allen als Tastwerkzeug. Bei allen ist er mehr oder weniger gezähnelt; sägeförmige Zähne zeigt der Sägetaucher (Mergus) in den nördlichen Gegenden.

Die Nahrung bilden Pflanzenstoffe und allerlei Wassertiere. Der Flug der Wildgans und des Flamingo ist leicht und gut; alle sind vorzügliche Schwimmer; Enten und Säger gehen schwerfällig, tauchen aber trefflich.

Das Nest bauen die Eiderenten gesellig auf Felsklippen und füttern es mit kostbaren Dunen aus (10—12 Nester geben 1 Pfund). Andre bauen ein kunstloses Nest an einen geschützten Ort und brüten abwechselnd; die Jungen sind Nestflüchter.

Das geistige Wesen der freilebenden Vögel ist höher entwickelt, als das der von dem Menschen gezüchteten Arten. Einige sind sehr wachsam, andre (wie die Schwäne) sehr unverträglich; viele leben gesellig; alle schützen die Brut mit Zärtlichkeit.

System: VIII. Ordnung: Die **Entenartigen oder Zahnschnäbler.**

Man kennt 180 Arten in 10 Familien. (Ente, Gans, Schwan, Flamingo, Säger.)

Neunte Ordnung: Ruderfüßer (Steganopŏdes[1]).

Von den hierher gehörenden 60 Arten sind besonders bemerkenswert der Pelikan (Pelekānus) und der Fregattvogel (Trachypĕtes[2]). Alle leben an der Meeresküste, der Pelikan auch an der untern Donau. Beide genannten werden etwa $^1/_2$ m lang. Durch besondere Länge des Halses zeichnet sich der Schlangenhalsvogel (Plotus[3]) aus.

Die Nahrung entnehmen alle dem Wasser; Fregatten erhaschen gern fliegende Fische. Pelikane fischen gemeinschaftlich; sie stecken die halb zerbissenen Fische in ihren häutigen Kehlsack, der ihnen beim Fange als Hamen und später als Behälter dient, aus dem sie ihre Jungen füttern. (Fig. 135).

Die Fortbewegung. Alle Ruderfüßler[4] sind gute Flieger. Der Fregattvogel, welcher mit seinen langen, schmalen Flügeln über 3 m klaftert, gilt als der beste Flieger unter allen Vögeln. Er geht bis 100 Meilen weit von der Küste hinaus aufs Meer. Auch die Pelikane mit ihren breiten Flügeln fliegen gut. Doch

[1] Tiere mit Schwimmhäuten zwischen den Zehen. — [2] Schnellflieger. — [3] Breitfuß. — [4] Ruderfuß: Fig. 96.

tauchen sie schlecht, da unter ihrer Haut zahlreiche Luftzellen den Körper leicht machen. Bei allen sind die Knochen stark luftführend. Das Gehen auf dem Lande wird den Fregatten schwer.

Die Jungen sind Nesthocker; ein Gelege enthält gewöhnlich nur 1 oder 2 weiße Eier.

Zehnte Ordnung: Langflügler (Longipēnnes[1]).

Nur zwei Familien, **Möwen** und **Sturmvögel**, umfaßt diese Ordnung. Über 200 Arten, Bewohner von Meeresküsten, alle mit sehr langen, spitzen Flügeln versehen, durch ihre Schwimmhäute zwischen den Vorderzehen als Wasservögel gekennzeichnet.

Alle sind vorzügliche Flieger. Der größte der Sturmvögel, der Albatros, (Diomedēa) wird über 1 m lang und klaftert 1,5 m. Er folgt oft tagelang den Schiffen (in südlichen Breiten), um allerlei Abfälle zu erhaschen. Die kleine Sturmschwalbe (Procellaria[2]), etwa 15 cm lang, im Bau den Schwalben ähnlich, ist ebenfalls ein treuer Begleiter der Schiffe (im Atlant. Ozean). Er ist der kleinste Wasservogel, berührt beim Fischen wie laufend die Oberfläche des Meeres, flüchtet sich bei starken Stürmen auf Schiffe und gilt deshalb bei Matrosen als Unglücksvogel. Sein Körper ist so thranreich, daß die Bewohner der Faröer durch den gerupften Vogel nur einen Docht ziehen, um sich eine Lampe zu bereiten.

Vorzügliche Flieger sind auch die Möwen (Larus). Einige leben an Süßwasserseen und holen sich Nahrung auf Ackerfeldern, so z. B. die Lachmöwe (L. ridibūndus[3]), die Regenwürmer und Insektenlarven suchend hinter dem Pfluge des Landmannes herläuft und meilenweit von der Brutstätte fortfliegt. Das taubengroße Tier hat im Sommer einen schwarzen, im Winter einen weißen Kopf. Die Hinterzehe ist verkümmert. Die Möwe nistet gesellig, oft Tausende auf einer kleinen Insel. Die Eier dieser und anderer Arten sind wohlschmeckend und bilden einen bedeutenden Handelsgegenstand.

Die Lachmöwe zieht im Herbst in südlichere Gegenden. An den Nordseeküsten lebt die Silbermöwe, die kleinere Sturmmöwe, die dreizehige Möwe ꝛc.

Elfte Ordnung: Kurzflügler (Impēnnes[4]).

Die Kurzflügler kennzeichnen sich durch die kurzen, zum Fliegen ungeeigneten Flügel, die bei den **Pinguinen** flossenartig, schlaff herabhängend und mit kleinen schuppigen Federn bedeckt sind, aber beim Schwimmen ebenso wie die weit nach hinten stehenden Beine zum Rudern benutzt werden. Bei den **Tauchern** sind die Flügel mit Schwungfedern besetzt, die ein Fliegen noch ermöglichen. Zu ihnen gehört der Haubensteißfuß (Podiceps[5] cristātus[6]) mit schwarzbraunem Federbusch. Der entengroße Vogel ist in Deutschland nicht selten. Der kleinere Steißfuß (P. minor), bleibt in milden Wintern hier, während der vorige im Winter südlicher zieht. Die Seetaucher (Colymbus[7]) sind Bewohner nördlicher Küsten, einzelne Arten leben bei uns als winterliche Gäste.

Die **Alken**, etwa taubengroß, besitzen einen eigentümlichen, seitlich zusammen-

[1] Von longus, lang, penna, Feder, Flügel; Langflügler. — [2] Von procella, Sturm. — [3] Lachend; doch hat ihr heiseres Geschrei kaum Ähnlichkeit mit einem Lachen. — [4] Ohne Schwanzfedern (pennae), d. h. mit kleinen Flügeln. — [5] Steißfuß, weil der Schwanz fehlt und das Tier auf dem Steiße sitzt. — [6] Mit Federkamm. — [7] Schwimmer.

gedrückten Schnabel, von dem die eine Art den Namen Papageitaucher (Alca arctica[1]) erhalten hat. Sie nisten in großen Gesellschaften auf Felsen, in der Nähe der Küste und werden wegen ihres vorzüglichen Dunenkleides viel verfolgt. (Fig. 136.)

Die **Pinguine** (Aptenodytes[2]) sind Bewohner der Südhälfte der Erde und zeigen die denkbar größte Anpassung eines Wasservogels an sein Element. Die 4 Zehen, von denen 3 durch Schwimmhäute verbunden sind, sind sämtlich nach vorn gerichtet; beim Sitzen auf dem Lande dient der kurzbefiederte Schwanz als dritte Stütze. Ihre Fortbewegung auf dem Lande ist ein mühsames Rutschen auf dem Bauche, wobei die flossenartigen Flügel als Vorderfüße benutzt werden. Im Wasser sind sie Meister im Schwimmen und Tauchen. Der Königspinguin wird über 1 m lang. Alle nähren sich von Wassertieren, die sie tauchend erhaschen. Das Fleisch aller wird von Seefahrern geschätzt.

Fig. 109. Der Haubensteißfuß. 1/6.

Die Pinguine, aber auch andre Seevögel, bedecken auf den Lager- und Brutplätzen den Boden oft in dicken Schichten mit ihrem Dünger, welcher als Guano gut bezahlt wird.

Anhang: Reptilienschwänzige Vögel.

Diese Abteilung gründet sich auf eine einzige Art, den Urgreif (Archaeopteryx[3] lithographica[4]), dessen Reste man 1861 im lithographischen Schiefer von Solnhofen gefunden hat. Sie bildet das Bindeglied zwischen den Reptilien und Vögeln. Das Tier erreichte etwa Taubengröße. Die schnabelförmigen Oberkiefer des kleinen Kopfes besaßen kurze, kegelförmige Zähne. Der Schwanz bestand aus 20 langen, dünnen Wirbeln und erscheint doppelt gefiedert. An der Hand sind drei Finger verlängert und mit Krallen bewehrt. Kopf, Hals und Rumpf waren wahrscheinlich unbefiedert. Das Flugvermögen war wohl nur gering. (Fig. 110.)

Rückblick auf die Vögel.

1. Die Vögel sind Wirbeltiere, die mit einem Federkleide bedeckt sind, ein inneres Knochengerüst besitzen und rotes, warmes Blut haben; ihr Herz ist in 2 Vorkammern und 2 Kammern geteilt, der Blutkreislauf ist deshalb ein doppelter; sie atmen durch Lungen; sie legen kalkschalige Eier und bebrüten sie.

2. Der Schnabel der Vögel zeigt bei den verschiedenen Ordnungen und Familien große Verschiedenheit in Gestalt, Größe und Härte. Er ist dem Vogel ein

[1] Nördlich. — [2] Wörtlich: Flügelloser Taucher. — [3] Archaeos, uranfänglich, alt; pteryx, Flügel, Vogel; Urvogel. — [4] Lithographisch.

zu sehr verschiedenen Zwecken dienendes Werkzeug und steht in engster Beziehung zu Lebensweise und Ernährung.

Seine eigentümliche Gestalt ist die einer Zange. Zunächst dient er der Hautreinigung und der Federglättung. (Die Hornspitze am Pelikanschnabel hat nur diesen Zweck.) Ferner zum Ergreifen, Zerreißen oder Zerhacken der Nahrung (Beispiele!); zum Ausmeißeln von Löchern in Bäumen (Spechte); als Waffe (Raubvögel, Papagei), als Tastorgan (Entenvögel, Schnepfen), als Fangnetz (Pelikan), als Sieb (Enten), als Schöpfwerkzeug (Flamingo), zum Zerquetschen von Körnern (Körnerfresser), als Kletterwerkzeug (Papagei), als Tragwerkzeug (beim Nestbau), als Nadel (Nestbau), beim Füttern der Jungen ꝛc. (Im Einzelnen nachzuweisen!)

Fig. 110. Archaeopteryx lythographica von Solnhofen. 1/6.

3. Die Färbung des Gefieders ändert sich mit dem Alter, auch oft mit der Jahreszeit (Seite 81). Im allgemeinen aber stimmt sie mit der Umgebung überein, in welcher der Vogel lebt. So zeigen z. B. auf der Erde brütende ein einfaches Grau oder Graubraun, ähnlich der Bodenfarbe — (Lerche, Rebhuhn, Wachtel); nächtlich fliegende Vögel besitzen ein düsteres, nicht hellfarbenes Gefieder (Eule, Nachtschwalbe), Vögel polarer Länder oder der Hochalpen sind weiß gleich dem Schnee (Schneehuhn; Schneeeule); die Vogel tropischer Zonen, die in einer farbenprächtigen Pflanzenumgebung leben, wiederholen diese Färbung in ihrem Gefieder (Papageien, Kolibris); Meeresvögel (manche Möwen) sind kaum von den Wasserwellen zu unterscheiden. Welche Bedeutung hat diese der Umgebung angepaßte Färbung für das Leben — (die Erhaltung) des Tieres? (71—81). — Warum sind bei vielen Vogelarten die Männchen lebhafter gefärbt als die Weibchen? Aus demselben Grunde, aus welchem die Männchen unter den Sängern stimmbegabter als die Weibchen sind.

4. Dem Aufenthalte nach unterscheidet man Luft-, Erd- und Wasservögel. Weise nach, wie einzelne Vogelarten zum Leben in der Luft, auf der Erde und dem Wasser ganz besonders eingerichtet sind! (Federn, Knochen, Luftsäcke, Muskeln am Brustkamm, Bau der Flügel, der Beine, der Zehen, des Rumpfes.) Seite 79—81.

Nach dem Wohnorte in den verschiedenen Jahreszeiten unterscheidet man Stand-, Strich- und Zugvögel. Standvögel bleiben jahraus, jahrein in der Gegend, in welcher sie geboren werden (Sperlinge, Meisen, Nebelkrähen, Haubenlerchen, manche Raubvögel). Welcher Schluß läßt sich auf die Nahrung dieser Vögel machen? — Strichvögel durchziehen im Laufe des Jahres verschiedene Gegenden derselben Zone. (Zu ihnen gehören unsre heimischen Körnerfresser: Stieglitz, Ammer; auch der Star.) — Zugvögel suchen in der kälteren Jahreszeit südlichere Gegenden auf, um mit dem Frühjahr wieder in ihre Heimat zurückzukehren.

Einige Zugvögel ziehen einsam, andre paarweis, in Gesellschaften, auch in großen Scharen. Die scharenweis wandernden beobachten beim Fliegen oft eine gewisse Ordnung: Kraniche fliegen einen Winkel bildend, wilde Gänse und Enten in Schrägreihen, Taucher in Längsreihen ꝛc. — Manche fliegen in kurzen Tagesstrecken, andre sind wohl in 1 oder 2 Tagen schon an ihrem Ziele. Viele reisen des Nachts, die meisten am Tage. Wachteln sollen sogar ihre Reise zumeist zu Fuß zurücklegen.

Die Ursache der Wanderung ist im Eintritt der Winterkälte und damit verbundenem Futtermangel zu suchen (so z. B. bei allen Insektenfressern). Die Rückkehr läßt sich einigermaßen aus dem Heimatstriebe erklären, der sie zwingt, die Stätten aufzusuchen, in denen sie ihre Nester bauen, Eier legen und Junge verpflegen. In der Fremde sind unsre Zugvögel, auch bei reich besetztem Tische, still und traurig; erst bei uns ertönen wieder zur Zeit des Brutgeschäftes ihre fröhlichen Weisen.

5. Nestbau. Die meisten Vögel legen ihre Eier in ein mehr oder weniger künstlich gebautes Nest. Im allgemeinen verwenden die Nestflüchter weniger Sorgfalt auf den Nestbau als die Nesthocker. (Warum?)

Nach der Art des Bauens unterscheidet man: Höhlenbrüter, Erdnister, Maurer, Zimmerer, Korbflechter, Webervögel, Schneidervögel, Filzmacher, Schmarotzervögel (Kuckuck, auch Sperling) ꝛc. — Beispiele!

System: Die Klasse der Vögel umfaßt 11 Ordnungen mit etwa 10000 lebenden und 200 fossilen Arten.

I. Vögel ohne Brustbeinkamm.

1. Laufvögel.

II. Vögel mit Brustbeinkamm.

A. mit Gangbeinen.

2. Raubvögel. 3. Klettervögel. 4. Gangvögel. 5. Taubenvögel. 6. Hühnervögel.

B. mit Wat- oder Stelzenbeinen.

7. Sumpfvögel. 8. Entenvögel. 9. Ruderfüßer. 10. Langflügler. 11. Kurzflügler.

Fig. 111.
Grauer Geier. 1/6.

Fig. 112.
Weißköpfiger Seeadler. 1/6.

Fig. 113.
Waldohreule. 1/5.

Fig. 114.
Nebelkrähe. 1/2.

Fig. 115.
Wacholderdrossel. 1/3.

Fig. 116. Der Fichten-Kreuzschnabel. 1/2.

Fig. 117. Nachtschwalbe. 1/2.

Fig. 118. Schwarzspecht. 1/2.

Fig. 119. Kuckuck. 1/2.

Fig. 120.
Rüsselpapagei. 1/3.

Fig. 121.
Der große Tukan. 1/5.

Fig. 122. Der gelbhaubige Kakadu. 1/10

Fig. 123. Der Wiedehopf. 1/2.

Fig. 124. Lachtaube. 1/2.

Fig. 125. Kasuar. 1/8.

Fig. 126. Marabu. 1/7.

Fig. 127. Löffler. 1/4.

Fig. 128. Schwarzes Wasserhuhn. 1/3.

Fig. 129. Doppelschnepfe. 1/3.

Fig. 130. Blaufüßiger Säbler. 1/2.

Fig. 131. Brandente. 1/3.

Fig. 134. Weißstirnige Gans. 1/2.

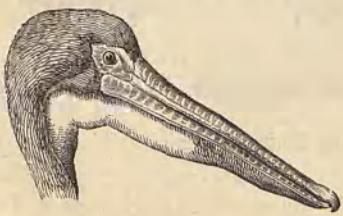


Fig. 135. Pelikan. 1/9.

Fig. 132. Flamingo 1/3.

Fig. 133. Sturmschwalbe. 1/2.

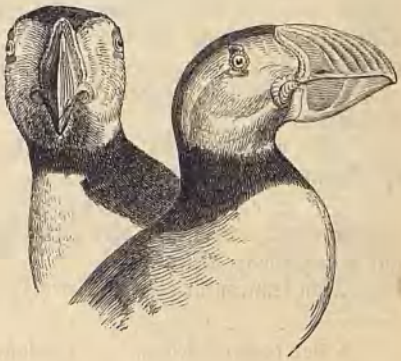


Fig. 136. Der Papagei-Taucher. 1/5.

Dritte Klasse: Kriechtiere (Reptilia[1]).

Erste Ordnung: Schildkröten (Chelonia[2]).

1. Familie: Land- und Süßwasser-Schildkröten.

Die **europäische Sumpf-Schildkröte** (Emys europaea) lebt vereinzelt in den meisten Ländern Europas; von Nordafrika bis zur Ostsee, auch im südwestlichen Asien ist sie in und an langsam fließenden oder stehenden Gewässern bisweilen zu finden. Ihr Körper ist kurz und breit. Eine langrunde Knochenkapsel läßt vorn eine Öffnung für Kopf und Vorderbeine, hinten eine solche für Schwanz und Hinterbeine. Das Rückenschild ist mäßig gewölbt und mit dem flachen Brustschilde durch Knorpel verbunden. Die Farbe des Panzers ist schwärzlich bis olivenbraun mit strahlig stehenden gelben Punkten. Der Panzer besteht aus einzelnen Schildern, die nach ihrer Lage als Rücken-, Seiten-, Rand- und Bauchschilder bezeichnet werden. Der Kopf ist mit schwielig schuppiger Haut bekleidet und kann in das Knochengehäuse zurückgezogen werden. Die Augen besitzen Augenlider und eine Nickhaut. Zähne fehlen; aber die Kieferränder sind scharf. An den Vorderfüßen stehen fünf, an den längeren Hinterfüßen vier mit Krallen bewehrte und durch Schwimmhäute verbundene, bewegliche Zehen.

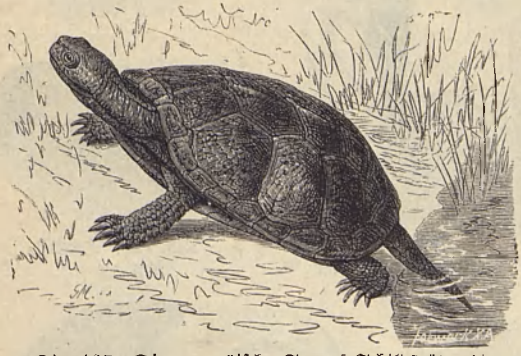


Fig. 137. Die europäische Sumpf-Schildkröte. 1/3.

Der Knochenpanzer schützt das Tier vor Verletzungen; ein darüber fahrender Wagen zerbricht ihn nicht. Bei Gefahr zieht das Tier Kopf und Beine in das Gehäuse. Die dunkle Färbung gleicht der Boden- oder Schlammfarbe und gewährt Schutz. Nur langsam ist der Gang; das Schwimmen im Wasser ist gewandt. Nach einiger Zeit muß das Tier an die Oberfläche kommen, um zu atmen, denn es besitzt Lungen. Es nährt sich von Fischen, Schnecken, Insekten, Würmern, auch von Wasserpflanzen. Im Mai legt es 10—20 Eier in selbstgegrabene Löcher, verscharrt sie und läßt sie von der Sonne ausbrüten.

In Löchern vergraben, hält die Schildkröte Winterschlaf. Das Fleisch ist genießbar.

Eine verwandte Art wird aus Italien jetzt oft in den Handel gebracht und in Zimmern und Gärten gehalten.

Die griechische Landschildkröte (Testūdo[3] graeca[4]) besitzt unbeweglich miteinander verwachsene, aber mit Krallen bewehrte Zehen. Ihr Panzer ist gelb und braunschwarz gefleckt.

Man kennt mehr als 200 Arten Land- und Süßwasser-Schildkröten.

---

[1] Von repĕre, kriechen. — [2] Chelöne, ist der Name der Riesenschildkröte. — [3] Von testa, Schale. — [4] Griechisch.

2. Familie: See-Schildkröten.

Nur wenige Arten. Sie kommen nur zum Eierlegen ans Land und bewegen sich dabei sehr schwerfällig; im Wasser schwimmen sie gut; ihre Füße sind flossenartig gestaltet. Sie vermögen nicht den Kopf oder die Beine unter den Panzer zu bergen.

Die Riesen-Schildkröte (Chelone mydas) wird über 2 m lang und bis 500 kg schwer. Sie lebt im Altlantischen Meere, nährt sich von Tang und wird beim Eierlegen an den sandigen Küsten ihres wohlschmeckenden Fleisches wegen oft gefangen.

Die Karett-Schildkröte (Ch. imbricāta[1]) erreicht die Länge von fast 1 m und ein Gewicht von 100 kg. Die Platten des Rückenschildes liefern das Schildpatt oder Schildkrot. Meere der heißen Zone sind ihre Heimat.

Zusammenfassung. Die Schildkröten bevorzugen wärmere Himmelsstriche; sie leben auf dem Lande, in Sümpfen, Flüssen und Meeren.

Größe. Die größten sind die Meeresbewohner; die kleinste ist eine nordamerikanische Sumpfschildkröte, die nur 10 cm lang wird. In früheren Erdzeitaltern gab es Schildkröten von 2 m Höhe und 6 m Länge, die Überreste fand man in den Tertiärschichten des Himalaya.

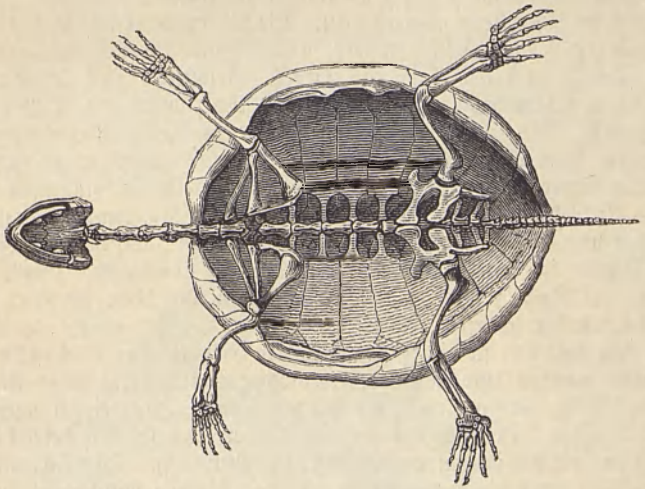


Fig. 138. Schildkrötenskelett. 1/5.

Der Panzer. Das Rückenschild ist gewölbt, das Bauchschild platt. Beide Schilder bestehen aus Knochenmassen und sind mit einem hornigen Überzug versehen. Das Rückenschild wird zum Teil gebildet von den Querfortsätzen der Rückenwirbel. Das Brustschild ist eine Hautbildung. Zeige an Fig. 138 die Wirbelsäule, Brustknochen, Becken, Ober- und Unterschenkel, Zehenknochen! —

Zähne fehlen. Die Kiefer sind schnabelartig und sehr scharf. Monatelang können die Tiere ohne Nahrung ausdauern. Das rote Blut besitzt nur die Wärme der Umgebung. Der Blutkreislauf ist unvollständig, weil das Herz zwar 2 Vorkammern, aber nicht vollständig geteilte Kammern aufweist.

[1] Dachziegelig, weil die Rückenplatten die andern dachziegelig überragen.

Die Jungen kriechen bereits mit einem weichen Panzer aus dem Ei. Schildkröten wachsen sehr langsam und erreichen ein sehr hohes Alter. Merkwürdig ist ihre Lebenszähigkeit und die Fähigkeit, verletzte Teile wieder zu ergänzen. Ihre geistige Entwicklung ist gering, doch verfahren sie beim Eierlegen mit einer gewissen Vorsicht. Weise die Anpassung der Schildkröten an das Element nach, in dem sie leben!

System: I. Ordnung: **Schildkröten.**
2 Familien: 1. Land- und Süßwasser-Schildkröten. 2. See-Schildkröten.

Zweite Ordnung: Krokodile (Crocodilina).

Das **Nilkrokodil** (Crocodilus vulgaris) erreicht eine Länge bis 9 m, wovon die Hälfte auf den Schwanz kommt. Der gestreckte Körper ist mit starken, in Längsreihen stehenden und kammartig hervortretenden Knochenschildern bedeckt. Auf der Oberseite bilden diese Schilder zugleich Querreihen. Die Bauchschilder sind glatt. Die Schnauze ist lang und trägt auf jeder Seite jedes Kiefers 15 und mehr ungleich große, spröde Zähne. Die grünlichen Augen zeigen eine senkrechte Pupille, 2 Lider und eine Nickhaut. Die Nasenlöcher und die Ohröffnungen werden beim Untertauchen durch Hautfalten verschlossen. Die dicke Zunge ist unbeweglich im Unterkiefer angewachsen. Die Vorderbeine mit 5 freien, und die Hinterbeine mit 4 durch Schwimmhäute verbundenen Zehen stehen seitwärts am Körper, dadurch wird der Gang des Tieres schleppend. Der Schwanz ist sehr kräftig, seitlich zusammengedrückt. Es ist ein Ruderschwanz, dem Wasseraufenthalte angepaßt. Die Krokodile atmen durch Lungen. Unter Wasser vermögen sie die Luftröhre beim Öffnen des Rachens durch eine Gaumenfalte zu verschließen, so daß beim Ergreifen der Beute kein Wasser in dieselbe eindringen kann.

Das Nilkrokodil lebt in den meisten Flüssen Afrikas, kommt aber nicht mehr in Ägypten vor. Es sonnt sich gern auf Sandbänken; auf dem Lande läuft es ziemlich schnell; im Wasser schwimmt und taucht es vorzüglich. Die Beute sucht es zumeist bei Nacht. Auch größere Tiere, sogar Menschen, greift es an. Die Beute wird mit den scharfen Zähnen erfaßt, unter Wasser gezogen und dann erst verzehrt. Es legt 40, ja bis 90 weichschalige Eier und vergräbt sie im Sande. Die Jungen wachsen sehr langsam. Krokodile erreichen ein hohes Alter: 5 m lange Tiere schätzt man auf mehr als hundert Jahre. Jung eingefangene Krokodile werden zahm. Der Regenpfeifer, ein kleiner Sumpfvogel, befreit das Tier von Insekten, die sich ihm an das Zahnfleisch setzen (78). Das Ichneumon verzehrt die Eier; auch die Warneidechse und verschiedene Raubvögel suchen die Eier auf.

Fig. 19.
Kopf des Gavial. Kopf des Kaiman.

Im Mississippi lebt der Hecht-Alligator (Alligator lucius), auch Kaiman genannt; er wird kaum 5 m lang. Am gemeinsten ist daselbst der Brillen-Kaiman (A. sclerops), dem Menschen ungefährlich. — Besonders im Ganges, aber auch in den Flüssen von Borneo und Java leben die Gaviale, die sich durch ihre sehr verlängerte, fast cylinderförmige, schmale Schnauze auszeichnen und außer Wassertieren gern ins Wasser geworfene Leichname verzehren.

System: II. Ordnung: **Krokodile.**
Etwa 20 Arten in 3 Familien: Krokodile, Kaimane und Gaviale.

Dritte Ordnung: Eidechsen[1] (Saurĭa[2]).

Die **flinke Eidechse** (Lacĕrta agĭlis[3]) erreicht eine Länge von etwa 15 cm. Der langgestreckte Körper ist von einer Hornhaut bedeckt, welche im Frühjahr und Herbst abgeworfen wird (Häutung). Der Rücken ist graubraun, der Bauch gelblichgrün, beide reihenweis schwarz oder weiß gefleckt. Auf der Haut sitzen am Rumpfe zarte Schuppen, die am Schwanze sind quirlig geordnet. Der Kopf ist keilförmig; er trägt zwei glänzende, lebhafte Augen und dahinter die beiden Ohren, die nur am Trommelfell erkennbar sind. Der Mund kann weit geöffnet werden; er enthält zahlreiche kleine Zähnchen und eine zweispitzige Zunge. Weil die 4 Beine seitlich stehen, gleitet der Körper am Boden. Fünf dünne Zehen mit scharfen Krallen. Die Bewegungen der Eidechsen sind sehr flink. An sonnigen Plätzchen, unter Hecken, an Steinhaufen, überall, wo sie Schlupfwinkel zum Verstecken findet, sonnt sie sich gern und späht nach Insekten und Würmern; sie klettert sogar. Im Winter hält sie in Erdlöchern Winterschlaf. Der leicht abbrechende Schwanz ergänzt sich nur unvollkommen. 5—8 weißschalige, weiche Eier legt das Weibchen in Moos oder Ameisenhaufen. Eidechsen darf man getrost anfassen, es sind harmlose Tierchen, die in jedem Garten beschützt werden müßten.

In Deutschland leben ferner folgende 3 Arten: die grüne Eidechse (L. virĭdis), bis 40 cm lang. Die Berg-Eidechse (L. vivipăra[4]) bis 16 cm, ähnlich der flinken Eidechse, mit veränderlichen Farben; der Schwanz ist in der obern Hälfte gleich dick. Die Jungen schlüpfen während des Legens oder kurz nachher aus den Eiern. — Die Mauer-Eidechse (L. murālis[5]), bis 19 cm, mit spitzem Kopf und sehr langem Schwanze.

Fig. 140. Das Chamäleon. 1/4.

Das Chamäleon (Chamaeleo[6] vulgaris). Es wird etwa 30 cm lang. Die klebrige Zunge ist sehr weit ausschnellbar, an der Spitze kolbig; sie dient zum

[1] Echsen ist eine falsche Wortbildung; ahd. egidehsa. — [2] Sauros, Eidechse. — [3] Flink. — [4] Lebendig gebärend. — [5] An Mauern lebend; murus, Mauer. — [6] Wörtlich: Kleiner Erdlöwe.

Insektenfange. Die Augen können unabhängig voneinander bewegt werden. Die Beine tragen Greiffüße, so daß auf einer Seite 2, auf der andern 3 Zehen stehen. Auch mit dem Wickelschwanz vermag sich das Tier festzuhalten. Es lebt auf Bäumen. Es vermag die Farbe der Haut zu wechseln und sich dadurch der Umgebung anzupassen. Gewöhnlich grün, doch erscheint es auch rötlich, gelblich, bläulich (76). Nordafrika. Es ist ein langsames Tier.

Von den zahlreichen Gattungen dieser Ordnung sind einige ganz abenteuerlich gestaltet, so der fliegende Drache, der Basilisk, der Leguan, der Gecko ꝛc.

Die **Blindschleiche** (Angüis[1] fragilis[2]). Ihr Körper ist schlangenähnlich, 40 cm lang. Beine fehlen ihr, doch finden sich unter der Haut Schulter- und Beckenknochen, wenn auch unentwickelt. Der Schwanz bricht leicht ab, wenn sie sich verfolgt weiß, und hüpft lebhaft auf und nieder, offenbar zu dem Zwecke, den Feind abzulenken (Bruchschlange deshalb). Er wächst wieder nach. Der Körper ist ringsum mit kleinen, glatten Schuppen bedeckt. Der Rücken zeigt Längslinien, gewöhnlich grau bis braun; der Bauch ist dunkel. Die Färbung ändert ab. Augen goldgelb. Sie ist nicht giftig, sondern ein harmloses, furchtsames Tierchen. Nächtlich sucht sie Insekten, Würmer, Schnecken. Das Weibchen bringt im Hochsommer 10—12 Junge zur Welt. Winterschlaf halten die Schleichen gemeinsam in Erdlöchern.

Zusammenfassung. Alle Eidechsen verdienen Schonung; denn sie nähren sich von Insekten, Larven, Würmern ꝛc.; nur unverständige Leute fürchten sich vor ihnen oder verfolgen sie wohl gar. Alle sind Landbewohner. Alle besitzen an ihrem Skelett die Anlage zu 4 Beinen, manche haben indes nur zwei, manche gar keine äußern Gliedmaßen. Die wurmähnliche Gestaltung gewährt den letztern den Vorteil, daß sie sich vor ihren zahlreichen Feinden leichter verstecken, und daß sie zum Erhaschen der Nahrung bequemer in alle Schlupfwinkel eindringen können. Die Zehen sind bei den einzelnen Arten sehr verschieden gestaltet. Scharfe Krallen, Greiffüße erleichtern das Klettern. Einige (Gecko) vermögen sogar an überhängenden Wänden zu laufen, weil ihre Zehen mit Haftkissen — ähnlich wie beim Laubfrosch — versehen sind. Die Zunge ist Tast- oder Fangwerkzeug. Ihr Rachen ist nicht erweiterungsfähig (wie bei den Schlangen), deshalb können sie nur kleine Tiere verspeisen. Man kennt über 1200 Arten, die meistens wärmeren Erdstrichen angehören.

Vierte Ordnung: Schlangen (Ophidia[3]).

Erste Gruppe: Giftlose Schlangen.

Die **Ringelnatter** (Tropidonōtus[4] natrix[5]) wird über 1 m lang. Der Körper ist mit Schuppen besetzt, welche auf dem Rücken gekielt sind. Die Bauchschuppen sind breit, halbringförmig und glatt. Der kleine Kopf zeigt nach hinten zwei weiße oder gelbe, halbmondförmige, schwarz begrenzte Flecke. Oben ist der mit schwarzen Flecken gezierte Körper olivengrau, unten gelblich. Die Augen sind ohne Augenlider, Ohren sind nicht bemerkbar. Im Rachen stehen zahlreiche Zähne, die aber nur zum Festhalten der Beute dienen, sie sind alle nach hinten gerichtet. Die Zunge ist zweispitzig, sehr beweglich und dient nur zum Tasten.

[1] Schlange. — [2] Zerbrechlich. — [3] Schlangen. — [4] Von tropis, Kiel, und notos, Rücken. — [5] Von natāre, schwimmen, natrix, Schwimmerin; wird auch Wassernatter genannt.

Die Ringelnatter lebt mit Ausnahme des hohen Nordens in ganz Europa; besonders gern an Gewässern, in und an denen sie reichlich Nahrung findet: Fische, Molche, Frösche, Eidechsen, Insekten. Obwohl ein Lungenatmer, vermag sie doch bis eine halbe Stunde unter Wasser zu bleiben. Bei einem Angriff zischt sie, sie ist aber ganz ungefährlich. Wie alle Kriechtiere, liebt sie die Sonne. Ihr Versteck sind Erdlöcher, Laub und Steinhaufen; da hält sie auch Winterschlaf. Die weichschaligen Eier hängen perlschnurartig aneinander, oft 30 und mehr. Sie werden in Moos, Laub- oder Düngerhaufen gelegt. Nicht selten wohnt die Natter in der Nähe ländlicher Gehöfte. Sie verdient den Schutz des Menschen. Hausotter. Otterkönig. Die Unke des Märchens.

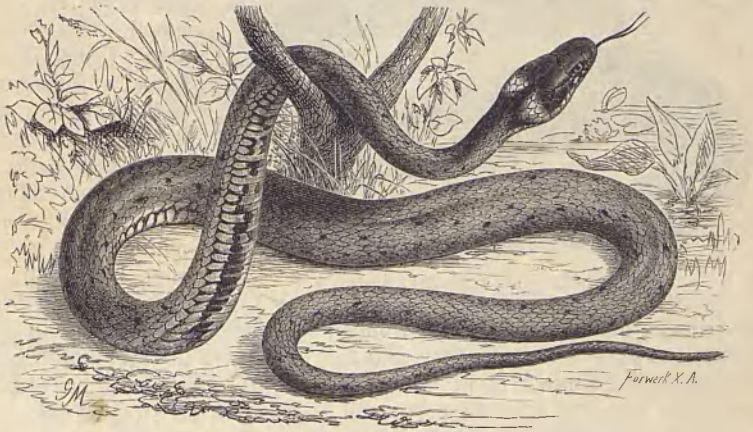


Fig. 141. Die Ringelnatter. 1/6.

Auch einige andere Schlangenarten finden sich in Deutschland, so die gelbe Natter, Äskulapschlange (Colüber flavēscenz[1]). Nur bei Schlangenbad. Die glatte Natter (C. austriäcus[2]). Nicht selten in Wäldern. Beide sind ungefährlich.

In Südamerika lebt die Königsschlange (Boa constrictor[3]), die bis 9 m lang wird. Sie klettert, geht aber nicht ins Wasser. Ebendaselbst die Anakonda (B. aquatica), bis 12 m. Die größte Schlange. Sie lauert im Wasser den Tieren auf, die zur Tränke kommen. In Indien ist heimisch die Tigerschlange (Python tigris), bis 5 m lang. Diese Riesenschlangen werden dem Menschen nur durch ihre Größe gefährlich.

Zweite Gruppe: Schlangen mit Giftzähnen.

Die **Kreuzotter** (Pelïas berus) ist die einzige giftige Schlange Deutschlands. Sie wird bis 70 cm lang und ist so eigenartig gezeichnet, daß sie von unsern andern Schlangen leicht unterschieden werden kann. Zwar wechselt die Färbung nach Jahreszeit, Alter, Geschlecht und Aufenthalt, bald hellgrau, silbergrün, bald rötlich, braun; immer aber trägt sie auf ihrem Rücken (dem Kreuze) einen zickzackförmigen schwarzen Streifen, von dem sie ihren Namen hat[4]. Der Kopf

[1] Gelblich. — [2] In Österreich lebend. — [3] Würger (von constringĕre, zusammenschnüren, würgen). — [4] Daß sie eine kreuzförmige Zeichnung auf dem Kopfe haben soll, steht nur in Büchern; allerdings besitzt sie auch am Hinterkopfe zwei dunkle Bogenflecke, aber kein Kreuz.

ist nach hinten verbreitert, deutlich vom engen Halse abgeschnürt; der Schwanz ist kurz und endet in eine steife Spitze. Am Unterleibe trägt sie breite Ringe. Die Augen besitzen eine spaltförmige Pupille. Im Oberkiefer trägt sie zwei Giftzähne; am Unterkiefer und am Gaumen kleine hakige Zähne. Fig. 144.

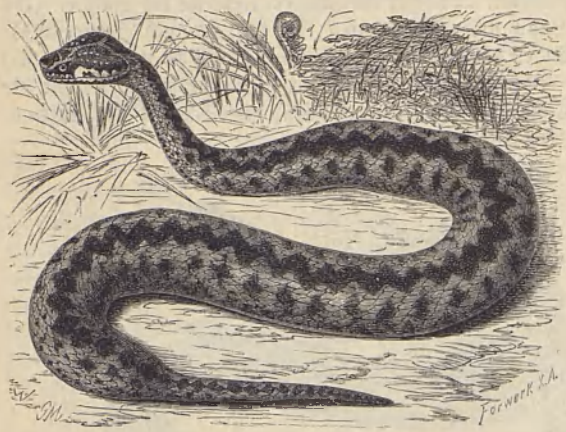


Fig. 142. Die Kreuzotter. 1/3.

Wegen ihrer verschiedenen Färbung ist sie auch Feuer- oder Kupferschlange, wegen der tödlichen Wirkung ihres Giftes Höllennatter benannt. Sie bewohnt ganz Mittel-Europa, kommt auf Bergen bis 2000 m hoch vor, findet sich aber auch sonst in Wald und Feld, auf Wiesen und Mooren, wo es ihr an Schlupfwinkeln und an Nahrung nicht fehlt. Besonders liebt sie Mäuse, doch frißt sie auch Eidechsen und Frösche. Wie ihr Auge andeutet, ist sie ein nächtlich jagendes Tier; am Tage sonnt sie sich gern, ist träge und langsam. Unter heftigem Zischen setzt sie sich zur Wehr, flieht selten, zieht den Hals ein und schnellt dann den Kopf empor, um zu beißen. Kleine Tiere (Mäuse) sinken nach dem Bisse gewöhnlich sofort sterbend nieder. Menschen werden in der Regel nur dann gebissen, wenn sie, barfuß gehend, das Tier treten, oder beim Beeren-, Pilz- und Blumenpflücken die Hand dem Tiere nähern; die Bißwunde gleicht zwei Nadelstichen und blutet kaum. An heißen Tagen, oder wenn die Giftdrüse recht reichlich gefüllt war, kann ein solcher Biß dem Menschen tödlich werden, wenn das in die Wunde gelangte Gift sich dem Blute mitteilt. Sofortiges Aussaugen, Ausschneiden und Blutenlassen oder Ätzen der Bißwunde, auch reichlicher Genuß von Alkohol, (Schnaps, Rum ꝛc.) mildert die Gefahr. Schleunige Hilfe ist nötig; denn der Tod kann schon in einer Stunde eintreten. — Winterschlaf an geschützten Orten. Die Jungen kriechen oft schon vor oder während dem Eierlegen aus, deshalb heißt die Otter auch Viper[1]; die Giftzähne sind ihnen angeboren. In der Gefangenschaft nimmt das Tier keine Nahrung zu sich. Bussard, Igel, Iltis, Dachs und Storch fressen die Otter ohne Nachteil; denn das Gift wird im Magen zersetzt.

Die Klapperschlange (Crotälus[2]) hat ihren Namen von der am Schwanze hängenden Klapper aus Hornringen, deren Zahl mit jeder Häutung zunimmt; diese Ringe sind die verhornten Schwanzenden der Oberhaut, die bei jeder Bewegung des Schwanzes rasseln. Sie wird höchstens 2 m lang und ist so giftig, daß ein gebissenes Pferd in 10 Minuten stirbt. Eine Art lebt in Nord- und eine in Südamerika.

Die Brillenschlange (Naja) wird über 1 m lang. Durch Vorschieben der vordern Rippen kann der Hals wie eine flache Scheibe dreimal so breit gemacht werden

[1] Von vivipăra, lebendig gebärend. — [2] Krotalon, Klapper.

als der übrige Körper. Sie wird von Gauklern zu allerlei Kunststücken benutzt, ohne daß ihre Giftzähne vorher entfernt würden. Den Namen hat sie von einer sehr abändernden brillenähnlichen Zeichnung im Nacken. Indien.

Zusammenfassung. Die Schlangen sind vorzugsweise Bewohner warmer Erdstriche. Welche in Deutschland? Man kennt gegen 1000 Schlangenarten, darunter gegen 50 Arten giftige Seeschlangen und etwa ebensoviel nicht giftige Süßwasserschlangen. Die Meerschlangen zeichnen sich durch den seitlich zusammengedrückten Körper und den Ruderschwanz aus.

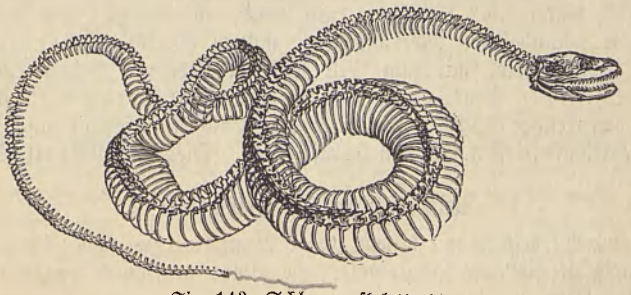


Fig. 143. Schlangenskelett. 1/6.

Der Körper hat verschiedene Länge. Welches ist die größte Schlange? Die kleinste ist die südafrikanische Wurmschlange von 12 cm Länge. Das Skelett zeichnet sich durch seine große Zahl von Wirbeln aus (oft über 300). Die Rippen sind sehr beweglich (bis 250 Paare), sie beginnen am Kopfe, vorn sind sie nicht durch ein Brustbein vereinigt; durch die Haut wirken sie als Bewegungswerkzeuge.

Die beiden Stücke des Unterkiefers sind vorn nicht miteinander verwachsen, auch hinten nicht in die Schädelknochen eingelenkt, sondern überall durch elastische Bänder befestigt, damit das Tier den Mund weit öffnen und dicke Körper verschlingen kann.

Die Zähne dienen nur zum Festhalten der Beute; einige Schlangen besitzen Giftzähne im Oberkiefer, welche meist der Länge nach durchbohrt (oft auch nur gerinnelt) sind. Diese Zähne lassen sich durch besondere Muskeln aufrichten und umlegen und stehen neben einer Giftdrüse. Beim Beißen werden die Zähne aufgerichtet, und gleichzeitig entströmt der Giftblase durch die hohlen Zähne Gift in die Wunde. (Fig. 144 zeigt die Muskelfalten, aus denen die Giftzähne a hervorragen; brechen die großen Zähne ab, so wachsen die dahinterstehenden nach. Innerhalb dieser stehen zwei Reihen Gaumenzähne; c die cylindrische Luftröhre unter ihr liegt die Zungenscheide, aus der die gespaltene Zunge (d) hervorschlüpft. Daneben Unterkieferzähne.) — In Ostindien sterben jährlich durch Schlangenbiß etwa 20 000 Menschen.

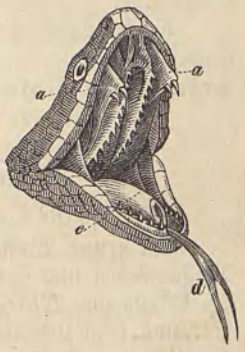


Fig. 144. Rachen der Kreuzotter. 2/3.
a Giftzähne, c Luftröhre, d Zunge.

Die Farbe der Schilder und Schienen ist sehr verschieden; zumeist kann man deutlich erkennen, wie sie sich der Umgebung angepaßt hat. Weise das bei Kreuzotter und Natter nach! Die bunt schillernden Schlangen der farbenprächtigen Tropenwelt. Die grünliche Färbung

der Wasserschlangen. Die sandfarbenen Wüstenschlangen. Manche giftlosen Schlangen haben die Färbung ihrer giftigen Verwandten, als wollten sie dadurch ihre Verfolger abschrecken (73—77).

System: Die Ordnung **Schlangen** umfaßt zwei Gruppen:

1. Schlangen mit Giftzähnen.
2. Schlangen ohne Giftzähne.

Ausgestorbene Reptilien. Die Flugeidechse (Pterodactylus[1]) war wahrscheinlich ein unsern Fledermäusen ähnliches Tier. Die Fischeidechsen (Ichthyosauria[2]) waren über 10 m lang, mit wenig entwickeltem Halse und fischähnlichem Kopfe. Raubgierige Meerungeheuer müssen die Riesensaurier (Dinosauria[3]) gewesen sein, mit zum Teil senkrecht stehenden Beinen (ähnlich den Säugetieren). Der Schlangensaurier oder Meerdrache (Plesiosaurus[4]) war auch von riesiger Größe (über 5 m). Sein Hals ist auffallend lang, die Gliedmaßen dienten als Flossen. In den Juraschichten. (Siehe Schilling III. S. 81. 82.)

Rückblick auf die Kriechtiere.

Es sind Wirbeltiere mit kaltem, rotem Blute, mit zweifacher Vorkammer und unvollständig geschiedener Herzkammer; sie atmen nur durch Lungen und legen weichschalige Eier.

Das Knochengerüst zeigt als Hauptteil die Wirbelsäule; die Zahl der Wirbel ist sehr verschieden. Der Schädel hat Ähnlichkeit mit dem Vogelschädel. Viele Reptilien besitzen 4, andere 2, manche gar keine Gliedmaßen. Alle bewegen sich kriechend fort, daher ihr Name (Kriechtiere).

Die Haut der meisten Kriecher ist mit verknöcherten oder verhornten Platten versehen; bei dachziegeliger Anordnung werden dieselben Schuppen, wenn nebeneinander lagernd Schilder genannt. Schlangen und Eidechsen häuten sich, bei Schildkröten und Krokodilen wächst der Panzer mit dem Tiere, weil bei ihnen nicht nur die Oberhaut verhornt ist, sondern auch die darunter liegende Haut knochenähnlich geworden ist. — Die Färbung steht in enger Beziehung zu Aufenthalt und Lebensweise.

Welche Grundgesetze des Tierlebens (81) lassen sich an den Kriechtieren leicht nachweisen?

System: Die Klasse der Kriechtiere umfaßt 4 Ordnungen: 1. Schildkröten. 2. Krokodile. 3. Eidechsen. 4. Schlangen.

Vierte Klasse: Lurche (Amphibia[5]).

Erste Ordnung: Frosch-Lurche (Ecaudata[6]).

Der **grüne Wasserfrosch** (Rana esculenta[7]) lebt überall, wo es Teiche, Wassergräben und Sumpflöcher giebt, nicht nur in Europa, sondern auch in Nordafrika und Mittelasien. Sein Körper ist in allen Teilen für seinen Aufenthalt und seine Lebensweise vorzüglich geeignet. Etwa 10 cm ist er lang; die grünliche Hautfarbe mit schwarzen Flecken und den drei gelben Längsstreifen

[1] Pteron, Flügel; dactylos, Finger. — [2] Ichthos, Fisch; sauros, Eidechse. — [3] Von deinos, schrecklich. — [4] Plesios, nahestehend (nämlich den lebenden Reptilien). — [5] Beiderseits lebende Tiere, d. h. im Wasser und auf dem Lande lebend. In der Jugendzeit leben sie als Kiementiere nur im Wasser, später (als Lungentiere) meistens auch auf dem Lande. — [6] Ohne Schwanz (cauda). — [7] Eßbar.

läßt ihn nur wenig abstechen von einem grünen Blatte. Der Bauch ist weißgelblich, so daß der nach Beute Umschau haltende Hecht oder die Wasserratte, der Fischotter und die großen Wasserkäfer den ruhig auf dem Wasser liegenden Frosch nicht bemerken. Seine Haut ist schleimig, nackt; sie hindert das Tier nicht an schnellen Bewegungen im Wasser. Der Kopf ist breit und dick, der Hals kurz, der Rumpf platt und plump. Die goldigglänzenden Augen stehen hoch, sind sehr beweglich, mit 2 Lidern und einer Nickhaut versehen. Sie ermöglichen durch ihre Stellung gute Umschau und sind geschützt. Der Frosch sieht gut, besonders sich bewegende Gegenstände, kleine Insekten. Auch das Gehör ist scharf; das Trommelfell liegt hinter dem Auge. Das Maul kann er weit öffnen; mit ihm fängt er ja lebende Insekten, Würmer, kleine Fische und Amphibien. Der Oberkiefer ist mit zahlreichen kleinen Zähnen besetzt. Die Zunge ist vorn angewachsen, hinten frei und herausklappbar; er braucht sie beim Insektenfange; die Nahrung verschluckt er ungekaut. Über dem Munde stehen die Nasenlöcher; durch diese atmet er. Im Wasser vermag er sie zu schließen. Der alte Frosch ist schwanzlos. Von den vier Beinen sind die hintern beträchtlich länger als die vordern; es sind kräftige Springbeine, welche ihn zu meterlangen Sätzen befähigen. Zwischen den 5 langen Zehen der Hinterfüße sind Schwimmhäute ausgespannt; denn nicht nur zum Springen, sondern auch zum Schwimmen braucht er seine Hinterbeine. Und er ist ein guter Schwimmer und Taucher. Krallen oder Nägel fehlen den Zehen, auch den 4 schwimmhautlosen Zehen der Vorderfüße. Der Frosch braucht sie eben nicht zum Ergreifen und Festhalten seiner Beute. Das Froschmännchen trägt am Halse zwei Schallblasen, welche wahrscheinlich zur Verstärkung der Stimme dienen. Das Tier läßt seine quakende Stimme besonders an warmen Frühlingsabenden hören.

Ende Mai legt der Frosch eine Menge Eier, klumpenweis zusammenhängend, von gallertartigem Schleim umgeben, damit die Eier vor Wassertieren geschützt seien. Jedes Ei ist etwa erbsengroß und läßt in der Mitte einen dunkleren Punkt erkennen. Nach etwa einer Woche schlüpft aus jedem Ei ein $1\frac{1}{2}$ mm langes Tierchen, eine Kaulquappe. Sie besitzt einen breiten Kopf, zu beiden Seiten mit Anhängseln, den Kiemen, und einen breiten Ruderschwanz. Nach einiger Zeit wachsen die Hinterbeine, später die vorderen. Die Kiemen schrumpfen zusammen, ebenso der Schwanz; es bilden sich Lungen aus, das Tier steigt ans Land, und die Kiemenatmung hört auf. Der Frosch wächst einige Jahre und häutet sich alljährlich mehrere Male.

Im Winter schläft er im Schlamme, da wo es nicht gefriert; dabei findet eine Atmung durch die Haut statt. (In Nordafrika hält er keinen Winterschlaf.) — Der Aufenthalt auf dem Lande wird den harmlosen Fröschen oft gefährlich; deshalb zeigen sie sich sehr vorsichtig und fliehen bei jeder Annäherung eines größeren Tieres in das Element, das ihnen mehr Schutz gewährt, das Wasser.

Welchen Tieren fällt der Frosch zur Beute? Trotz der zahlreichen Feinde ist die Zahl der Frösche groß. Woher kommt das? Die zahlreichen Eier sorgen für die Erhaltung der Art. Was würde geschehen, wenn die jungen Frösche nicht so verfolgt würden? — In einer Gegend mit viel Fröschen siedeln sich zahlreiche Störche an; mit den Fröschen verschwinden diese auch.

Der Grasfrosch (R. temporaria[1]) ist braun und lebt nur während der Laichzeit im Wasser.

[1] Von tempöra, die Schläfe wegen der schwarzbraunen Ohrfleckе.

Der Laubfrosch (Hyla europaea). Nur halbe Länge der vorigen. Oben ist er grün, unten gelblich, an den Seiten schwarz gesäumt. Das Männchen bläst bei seinem lauten Geschrei den Kehlsack zu einer Kugel auf. Im Laube der Sträucher und Bäume. Merkwürdig sind die an der Spitze seiner Zehen scheibenförmig ausgebreiteten Polster, mittels welcher er einen luftverdünnten Raum bilden und an glatten Blättern sich festhalten kann. Insektenvertilger. Als Wetterprophet im Glase ist er nicht klüger als sein Pfleger. Im Freien schreit er bei jedem Wetter. Der Ruf gilt dem Weibchen.

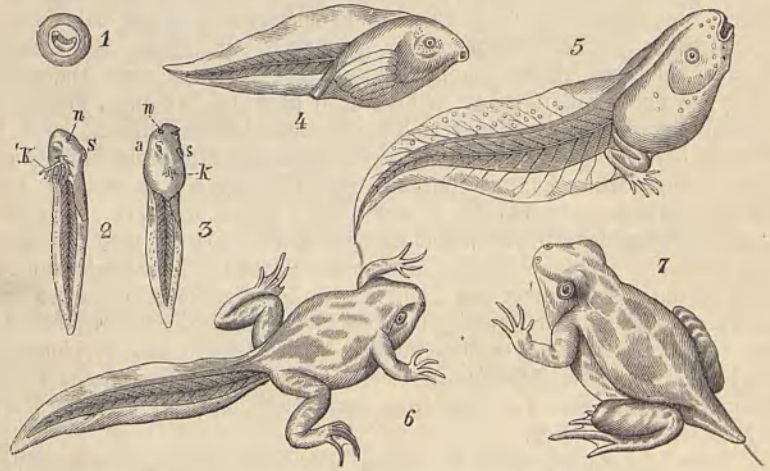


Fig. 145. Die Entwickelung der Knoblauchkröte.
1 Ei; 2 Quappe 1 Tag alt; 3 etwas älter, a Auge, n Nasloch, s Saugnapf, womit sie sich an Pflanzen oder Steinen anheften, k Kieme; 4 kurz vor der Anlage der Hinterbeine; 5 mit Hinterbeinen; 6 die Vorderbeine sind frei; 7 der Schwanz schrumpft ein. (Fig. 2 und 3 sind etwas vergrößert, die andern alle $^1/_1$.)

Die **Kröten** unterscheiden sich von den Fröschen durch die rauhe Körperhaut und die plumpere Gestalt. Ihren Laich legen sie in Schnüren ins Wasser. Alle Arten sind vorzügliche Insekten- und Schneckenvertilger, darum in Gärten sehr nützliche Tiere. Giftig sind sie nicht.

Zusammenfassung. In den Schichten des Braunkohlengebirges sind Überreste von Froschlurchen nicht selten. Heut reicht ihre Verbreitung fast über die ganze Erde. Einige sind Wassertiere, andre Landtiere, noch andre leben auf Bäumen. Viele legen ihre Eier ins Wasser. Man kennt gegen 800 Arten.

Fig. 146. Skelett des Frosches. $^2/_3$.

Die Größe ist verschieden; der süd-amerikanische Ochsenfrosch wird über 20 cm lang; der kleinste aller Frösche (der Sichelfuß) in Südbrasilien wird kaum 2 cm lang, seine Stimme gleicht dem Zirpen einer Grille.

Zeige und benenne an Fig. 146 die Knochen des Kopfes, Halses, Brustgürtels, des Rückens, des Beckens, die Knochen der Gliedmaßen! — Schlüsselbein und Brustbein vorhanden. Rippen fehlen.

Die Nahrung aller besteht in Insekten, Würmern, Schnecken ꝛc.

Die Atmung erfolgt in der Jugend durch Kiemen, später durch Lungen.

Die Entwickelung. Alle legen Eier. Die Knoblauchkröte befestigt dieselben an Wasserpflanzen. Das Männchen der Wabenkröte in Südamerika streicht dem Weibchen die Eier auf den Rücken; dort bilden sich bienenzellenartige Hautwucherungen, denen später die Jungen entschlüpfen.

System: Die Ordnung der Froschlurche umfaßt die Familien:
1. Frösche. 2. Laubfrösche und 3. Kröten.

Zweite Ordnung: Molchlurche (Caudāta[1]).

Zu den Molch-Lurchen werden einige Gattungen eidechsenähnlicher Tiere gezählt, die aber alle Merkmale der Froschlurche besitzen und sich eigentlich nur durch den bleibenden Schwanz von jenen unterscheiden. Einige behalten die Kiemen auch noch nach Entwickelung der Lungen. Meist sind es Wassertiere. In hohem Grade besitzen alle die Fähigkeit, verlorne Glieder wieder zu ersetzen. Die **Salamander** (Salamándra) werden bis 16 cm lang, der drehrunde Schwanz unterscheidet sie von den **Molchen** (Triton), deren Schwanz seitlich zusammengedrückt ist. Der Feuer-S. ist schwarz, die Haut warzig und gelb gefleckt. Von den Molchen ist der Teich-Molch die gemeinste Art, 6—7 cm lang, gelblichbraun. Nach dem Eierlegen wohnt er in Erdlöchern.

Dritte Ordnung: Fisch-Lurche (Ichthyoděa[2]).

Der Körper dieser Lurche ist ebenfalls langgestreckt, bei einigen Gattungen fast schlangenähnlich. Alle behalten Kiemen und Schwanz das ganze Leben hindurch und sind Wassertiere.

In den unterirdischen Gewässern des Karstgebirges lebt der Olm (Proteus[3]), etwa 30 cm lang, mit büschelähnlichen Kiemen und verkümmerten Augen. Seine Färbung ist weißrötlich. Er lebt von kleinen Krebstieren.

In den mexikanischen Seen lebt der Axolotl (Sirēdon); er nährt sich vorzugsweise von Krebschen, wird aber auch selbst von den dortigen Bewohnern verspeist. Dies molchähnliche Tier besitzt die Eigentümlichkeit, daß es noch kiementragend schon Eier legt. Bisweilen geht das Tier aber aufs Land, verliert dann die Kiemen, ist nur noch Lungenatmer und vermehrt sich auch in diesem Entwickelungszustande; seine Eier legt es ins Wasser.

Rückblick auf die Lurche.

Es sind Wirbeltiere mit kaltem, rotem Blute, unvollständig geteilter Vorkammer und einfacher Herzkammer. Der Körper ist mit einer nackten, weichen Haut bedeckt. Beine sind meist vorhanden, aber die Zehen immer nägellos. Die Zähne sind sehr klein und dienen nur zum Festhalten der Beute. Rippen fehlen. Die Eier entwickeln sich im Wasser; die Jungen sind zunächst Wassertiere, die durch Kiemen atmen; sie

[1] Mit einem Schwanze (cauda) versehen. — [2] Fischähnliche (ichthys, Fisch). — [3] Proteus war ein seine Gestalt oft wechselnder Meergott.

bestehen eine Verwandlung (Metamorphose). Alle sind zuerst geschwänzt. Einige behalten die Kiemen zeitlebens neben den Lungen.

Weise an den Lurchen die einzelnen Grundgesetze des Tierlebens nach! (81.)

Die Amphibien bewohnen vorzugsweise die wärmern Länder, halten sich in der Regel, wenn nicht im, so doch in der Nähe von Wasser auf. In der gemäßigten Zone verfallen sie bei Eintritt der kalten Jahreszeit in einen Zustand der Erstarrung. Geistige Anlagen gering. 170 Gattungen mit über 900 Arten. Fossil 100 Arten. Von den fossilen ist besonders das Skelett eines meterlangen Riesen-Salamanders im Kalke in Baden bekannt geworden. Der Entdecker (Scheuchzer 1726) hielt es für das Knochengerüst eines in der Sündflut umgekommenen Menschen.

System: 3 Ordnungen: 1. Froschlurche. 2. Molchlurche. 3. Fischlurche.

Fünfte Klasse: Fische (Pisces[1]).

Der **Karpfen** (Cyprinus carpio) lebt in stillen, schlammigen Gewässern (wegen seines wohlschmeckenden Fleisches wird er zahlreich in Karpfenteichen gezüchtet); er nährt sich von Wasserpflanzen, Insekten und Würmern. In Fischteichen wird er mit Körnern, Kartoffeln und allerlei Abfällen gefüttert. Erst die Römer brachten den Fisch nach Süd- und Mitteleuropa[2]. Er kann bis 1 m lang und 20 kg schwer werden.

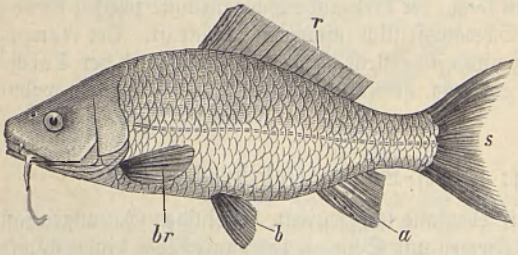


Fig. 147. Der Karpfen. 1/5.
br Brustflosse, b Bauchflosse, r Rückenflosse, a Afterflosse, s Schwanzflosse.

Der Körper ist spindelförmig, seitlich zusammengedrückt; die Gestalt zum leichten Durchschneiden des Wassers gut eingerichtet. Der ganz unbewegliche Kopf bildet mit dem hohen Vorderrumpfe ein einem Schiffskörper vergleichbares festes Ganze, während der fast nur aus Muskeln bestehende, stark entwickelte Hinterteil als kräftiges Ruder dient.

Die rings um den Fisch stehenden senkrechten Flossen dienen zunächst zur Erhaltung des Körpers in seiner aufrechten Lage. Diese Aufgabe haben die lange Rückenflosse, die kleine Afterflosse und die gabelige Schwanzflosse. Am Bauche befinden sich ein Paar Bauchflossen, an der Brust ein Paar Brustflossen. Diese paarigen Flossen stehen an der Stelle der Beine der höheren Wirbeltiere, sie sind Werkzeuge der Bewegung, insbesondere der Steuerung. Will der Fisch nach links schwimmen, so bewegt er die Flossen der rechten Seite u. s. w. Die Schwanzflosse ist es, welche die Fortbewegung fast allein ermöglicht. Sie wirkt nämlich in ganz ähnlicher Weise wie eine Schiffsschraube. — Sämtliche Flossen werden durch Strahlen gestützt. Nur der erste Strahl der Rücken- und Afterflosse besteht aus einem Knochenstück, die übrigen aber aus knorpeligen gegliederten Flossenstrahlen. Flossen mit knochigen, ungegliederten Strahlen nennt man Hartflossen, die andern Weichflossen.

[1] Piscis, Fisch. — [2] In Preußen wird er seit 300 Jahren gezüchtet.

Der Körper ist mit dachziegelig sich deckenden Schuppen bedeckt und diese sind mit einer Schleimschicht überzogen. Das Tier bietet also dem Wasser möglichst wenig Reibung. Die Oberseite des Körpers ist bläulich, die Seiten gelbgrau und der Bauch weißlich. Diese Färbung ist eine vorzügliche Schutzfarbe für Wassertiere; da sie von oben und unten gesehen immer mit der Wasserfarbe übereinstimmen, können die Tiere von Feinden nicht so leicht beobachtet werden. Nicht nur Menschen stellen dem Karpfen nach, sondern auch zahlreiche Vögel (Reiher u. a.), Säugetiere (Ottern) und Wassertiere (Hechte, Frösche ꝛc.).

Der Kopf ist klein, ihn bedecken keine Schuppen. Die großen Augen können nicht durch Lider geschlossen werden. Äußere Ohren, auch Ohröffnungen sind nicht wahrzunehmen. Das Ohr liegt an der innern Schädeldecke. Karpfen hören gut; sie folgen leicht der Klingel des Teichwärters, welche zur Fütterung ruft. Die Nasenlöcher (zwei flache Gruben) sind nicht Atmungswerkzeuge wie bei höhern Tieren. Das kleine Maul kann etwas vorgeschoben werden und ist mit dicken, fleischigen Lippen umgeben. In den Mundwinkeln stehen am Oberkiefer je zwei Bartfäden, die zum Tasten dienen. Die Kiefer sind zahnlos; aber vor dem Schlunde stehen zwei mit Zähnen besetzte Knochen. Die Zunge ist fast unbeweglich, der Geschmackssinn nur wenig entwickelt.

Die großen Knochenplatten an beiden Seiten hinter dem Kopfe heißen Kiemendeckel, die darunter liegende Öffnung Kiemenspalte. In derselben kann man die Kiemen wahrnehmen; dieselben bestehen aus zwei Reihen hohler, lanzettlicher Blättchen.

Beim Atmen hebt der Fisch die Kiemendeckel, dabei wird die Mundhöhle erweitert; öffnet sich jetzt der Mund, so dringt ein Strom Wasser (zum Teil Nahrungsstoffe enthaltend) in denselben ein. Die festen Körper werden zurückbehalten, das Wasser aber fließt durch die Kiemenspalten ab. Dabei berührt es die Kiemen, diese entnehmen der im Wasser befindlichen Luft den Sauerstoff zur Entkohlung ihres Blutes. Nur gering ist die jedesmalige Sauerstoffzufuhr, gering die Oxydation, gering darum auch die dabei erzeugte Wärme und die Körperwärme des Fisches. In luftleerem Wasser müßten Fische ertrinken. (Wasser in Gefäßen wird aber bald luftleer. Was ergiebt sich daraus für die Versendung lebender Fische? Für die Fischgläser ꝛc. im Zimmer?)

An den Seiten des Fischkörpers bemerkt man eine schwarze Punktreihe, die Seitenlinie. In jedem Punkte endigt ein Nerv. Wahrscheinlich nimmt der Fisch mit diesen Nerven die Bewegungen des Wassers wahr.

Da die Fische nicht durch Lungen atmen, so sind sie stimmlos. In dem Leibe des Karpfen finden wir außer dem Magen und den Gedärmen eine aus 2 Teilen bestehende große Schwimmblase. Sie scheint die Aufgabe zu haben, das Sinken und Steigen des Körpers im Wasser zu erleichtern. Wird durch besondere Muskeln die vordere Hälfte der Blase zusammengezogen, so verschiebt sich der Schwerpunkt des Fisches nach dieser Richtung, und das Tier sinkt mit dem Kopfe nach unten. Umgekehrt bei der hintern Blase. Was geschieht, wenn die ganze Blase zusammengezogen wird?

Man unterscheidet Spiegelkarpfen, mit wenigen Reihen großer Schuppen, und Lederkarpfen, von Schuppen entblößte. Die Karpfen sind langsame, träge Tiere; in der Laichzeit (Mai, Juni) sind sie lebendiger. Ein Fisch legt bis ½ Million Eier (Rogen); die meisten Eier gelangen aber nicht zur Entwickelung.

Welche Grundgesetze des Tierlebens (81) lassen sich aus dem Bau und der Lebensweise des Karpfens leicht begründen?

Erste Ordnung: Lungenfische (Dipnoi[1]).

Die vier bekannten Arten sind Bewohner heißer Zonen. Sie bilden eine Mittelform zwischen Kriechtieren und Fischen. Zur Regenszeit atmen sie durch Kiemen, in der trockenen Zeit liegen sie im Schlamm verborgen und atmen durch Lungen. Die Nasenlöcher führen in den Gaumen (wie bei allen Lungenatmern). Der äußern Körpergestalt nach sind es Fische; auch nach Seitenlinie, Schuppen, Schwanzflosse und innerm Bau gleichen sie Fischen; ihre Schwimmblase aber ist zur Lunge umgebildet. Der Schlammfisch (Protoptĕrus[2]) wird bis 2 m lang. Afrika. In Südamerika lebt der Schuppenmolch (Lepidosīren[3]), über 1 m lang. In Südaustralien lebt der Ceratŏdus[4]; Überreste dieser Gattung reichen bis in die Juraschichten zurück.

Zweite Ordnung: Knochenfische (Teleostĕi[5]).

Erste Gruppe: Stachelflosser.

Der vordere Strahl der Rücken-, After- und Bauchflossen ist ungegliedert und endet stachelförmig.

Der Fluß-Barsch (Perca fluviatĭlis) trägt 2 Rückenflossen und wird fast $^1/_2$ m lang. Er frißt kleine Fische und giebt gutes Eßfleisch.

Der Sander oder Zant (Lucioperca[6] sandra[7]) wird über 1 m lang; er trägt 2 getrennte Rückenflossen. Der Rücken ist grünlich und mit bräunlichen Bändern und Flecken versehen. Raubfisch. Fleisch gut.

Der Schwertfisch (Xiphĭas[8] gladĭus[9]), bis 5 m lang. Mit dem schwertförmig verlängerten Zwischenkiefer durchbohrt er andre Fische, ja zuweilen stößt er sein Schwert sogar in Schiffe. Mittelmeer, Ost- und Nordsee. Fleisch gut.

Die Makrele (Scomber scombrus), 0,5 m lang. Hinter der zweiten Rücken- und der Afterflosse mehrere kleine falsche Flossen. Geschätztes rotes Fleisch.

Der Thunfisch (Thynnus vulgāris). Bis 4 m lang. Mittelmeer, Atl. Ozean, Nord- und Ostsee. Lebt in Gesellschaften, verfolgt Heringe ꝛc. Das rote Fleisch ebenfalls schmackhaft. Der Thunfischfang ist für Sardinien und Sizilien wichtig.

Das Hochauge (Periophthālmus[10]) ist ein etwa 15 cm langes Fischchen der südasiatischen Meere, welches zur Ebbezeit im Schlamme (ähnlich wie Frösche) umherspringt, um Insekten, Schnecken ꝛc. zu erbeuten. Die Brustflossen sind mit starken Muskeln versehen. Die Augen können durch Lider geschützt werden.

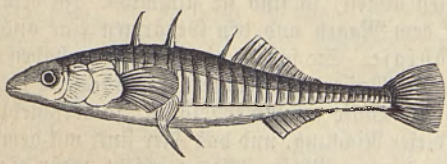


Fig. 148. Der gemeine Stichling. $^1/_1$

Der Flughahn (Dactylopterus[11]) vermag sich mit Hilfe seiner großen Brustflossen, die er wie Flügel schwingt, in die Luft zu erheben und vor Raubtieren zu sichern. 30 cm. Mittelmeer.

Der Stichling (Gasterosteus[12] aculeātus[13]), etwa 7 cm lang,

[1] Doppelatmer. — [2] Erstes Tier mit Flossen. — [3] Schuppenmolch. — [4] Hornzahn. — [5] Von teleos, vollständig, und osteon, Knochen. Mit vollständig verknöchertem Skelett. — [6] Hechtbarsch. — [7] Latinisiert vom deutschen Zander. — [8] Xiphos, Schwert. — [9] Schwert. — [10] Wegen der hervorstehenden Augen, die ihm das Sehen in weitem Umkreise gestatten. — [11] Daktylos, Finger, pteron, Flügel. — [12] Von gaster, Bauch, und osteon, Knochen. — [13] Bestachelt.

hat an Stelle der vordern Rückenflossen drei Stachelstrahlen, an Stelle jeder Bauchflosse einen Strahl (daher der lat. Name). An den Seiten trägt er statt Schuppen Schilder. Im Stromgebiet der Nord- und Ostsee. Es ist ein mutiger, zorniger, rascher und gewandter Raubfisch, der besonders gern Fischlaich verzehrt, aber durch seine scharfen Stacheln gegen große Raubfische gesichert ist. Das Männchen baut aus Pflanzenfasern ein walnußgroßes Nest mit einer seitlichen Öffnung, in welches mehrere Weibchen ihre Eier ablegen. Das Männchen bewacht die Eier und auch die ausgeschlüpften Jungen.

Nur etwa 4—5 cm lang wird der Zwergstichling (Nord- und Ostsee), unser kleinster Fisch. Auch er baut ein kunstvolles Nest.

Zweite Gruppe: Weichflosser.

Die Flossen besitzen weiche Strahlen.

Der **Dorsch, Kabeljau** (Gadus morrhūa) ist nächst dem Heringe der wichtigste Seefisch; sein Fang beschäftigt Tausende von Menschen der verschiedensten Völker. Er wird über 1 m lang und bis 50 kg schwer. Er ist langgestreckt, mit kleinen Schuppen bedeckt. Kopf und Augen sind groß; am Kinn steht ein Bartfaden. Der Mund ist groß und weit gespalten. Am Oberkiefer stehen zahlreiche kleine Zähne. Er ist äußerst gefräßig. 3 Rückenflossen und 2 Afterflossen. Die Bauchflossen stehen an der Kehle (Kehlflossen). Gewöhnlich lebt der Fisch in der Meerestiefe; nur zur Laichzeit besucht er in großen Scharen seichte Stellen, Sandbänke. Sein Fleisch ist wohlschmeckend.

Auf der Bank von Neufundland und an den Lofoten beschäftigt der Fang des Kabeljaus an 200 000 Menschen und liefert daselbst einen Ertrag von etwa 50 Mill. Mark. Engländer, Amerikaner und Franzosen sind wegen dieses Fisches in Streitigkeiten geraten. Norweger, Schweden und Dänen fangen den Fisch an isländischen und norwegischen Küsten. An einem bis 2000 m langen Taue sind Angeln (über 1000) mit Köder (Tintenfischen, kleinen Fischen) befestigt. Von Zeit zu Zeit wird dies Tau (die Grundschnur) in die Höhe gehoben, die gefangenen Stücke werden losgelöst, in Boote geworfen, am Ufer geköpft und ausgeweidet. Ein Teil wird in Schuppen getrocknet und kommt so als Stockfische in den Handel. Andre werden sofort eingesalzen und entweder nun auf Klippen getrocknet (Klippfisch) oder in Fässer gelegt (Laberdan). Am besten schmeckt er frisch gefangen. Die große fette Leber liefert den Leberthran. Hauptabsatzgebiet des Stockfisches sind die katholischen Länder am Mittelmeer. — Die außerordentliche Fruchtbarkeit des Kabeljaus (der Rogen eines Fisches zählt über eine Million Eier) gleicht die großen Verluste wieder aus.

Eine kleine Abart ist der Dorsch, der in der Ostsee gefangen wird; er wird 50 cm lang und nur 4 kg schwer, ist aber wohlschmeckender als die großen Tiere.

Fig. 149. Die Scholle. 1/7.

In der Nord- und Ostsee ebenfalls sehr häufig gefangen wird die Scholle, (Platessa). Es sind eigentümlich gestaltete Tiere mit fast viereckigem, bis 50 cm langem, plattem Körper. Die rechte Seite ist gewölbt und gefärbt; infolge einer Verdrehung des Kopfes trägt sie beide Augen; die augenlose linke Seite ist flach und blaß. Die Augen sind vorstehend und beweglich. Auch die Mundöffnung steht schief.

Rücken- und Afterflosse, in der Mitte am höchsten, umrahmen fast den ganzen Körper. Die Schwimmblase fehlt; die Tiere leben darum zumeist auf dem Meeresgrunde. Dort bedeckt sich das Tier oft ganz mit Sand und Schlamm, so daß nur die Augen frei sind. Dabei schmiegt es sich den Unebenheiten des Bodens an, ja, nimmt sogar dessen Färbung an, so daß es nur schwer zu erkennen und so vor Feinden geschützt ist und auch von herankommenden kleinen Wassertieren nicht gesehen wird, die es als Beute verzehrt. (75. 77.)

Dritte Gruppe: Edelfische.

Die Schwimmblase hat einen Luftgang in den Schlund[1]. Nur der erste Strahl der Rückenflosse ist hart und ungegliedert, alle andern Flossenstrahlen sind weich und gegliedert. Mit Ausnahme der Aale sind alle Bauchflosser.

Der Wels (Silūrus glanis) ist der größte einheimische Süßwasserfisch, er wird bis 4 m lang und 200 kg schwer; der Umfang seines spindelförmigen, schuppenlosen Körpers beträgt oft mehr als 1 m. Der große Kopf zeigt ein tiefgespaltenes, mit vielen Zähnen besetztes Maul. Über demselben stehen 2 lange, unter demselben 4 kürzere Bartfäden, die als Tastwerkzeuge und weil wurmähnlich, zum Anlocken kleinerer Fische dienen. Oben grünlich, unten weißgelblich. Die Afterflosse ist sehr lang. Er lebt im Schlamme der Flüsse und Seen und ist äußerst gefräßig. Das Fleisch ist wenig geschätzt. Besonders im Gebiet der Donau nicht selten.

Im Nil lebt der Zitterwels ($\frac{1}{2}$ m lang), der elektrische Schläge auszuteilen vermag.

Der **Karpfen** siehe S. 124.

Der Goldfisch (Cyprīnus aurātus) ist in der Jugend schwärzlich, später goldgelb oder silberfarben. Er stammt aus China, wurde vor 200 Jahren nach England gebracht und wird jetzt auch in Deutschland in zahlreichen Spielarten gezüchtet.

Dem Karpfen nahestehend und früher zur Gattung Cyprīnus gezählt, sind die in unsern Flüssen und Teichen lebenden Barben[2] (mit schädlichem Rogen; sie haben ihren Namen von den 4 starken Bartfäden), Schleien (mit kleinen Schuppen und 2 Bartfäden), Bleien oder Brassen oder Brachsen (ohne Bartfäden und seitlich stark zusammengedrücktem Körper, daher auch Pressen genannt), die Weißfischchen, von denen man 90 Arten kennt, der Gründling (15 cm, mit tiefgespaltenem Schwanze) ꝛc.

Der Schlammpeizger (Cobītis fossīlis[3]), auch Schlammbeißer oder Wetterfisch genannt, wird etwa 30 cm lang, hat aalförmigen Körper, kleine Schuppen und am Munde oben 4, unten 6 Bartfäden. Er ist schwarzbraun mit rotgelben Längsstreifen versehen, unten gelb; er lebt im Schlamme von Flüssen und Teichen; bei Witterungsänderungen wird er unruhig. In seinen Darm schluckt er Luft; dies ermöglicht es ihm, daß er sogar in ausgetrocknetem Schlamme eine Zeitlang aushalten kann.

Ihm nah verwandt sind die etwa 10 cm langen, behenden Schmerlen (oder Bartgrundeln) in klaren Gebirgsbächen.

Der **Hecht** (Esox lucīus) erreicht eine Länge von 2 m, doch sind meterlange schon selten; sein Körper ist langgestreckt, oben dunkelgrau, unten weiß, an den Seiten mit gelben Flecken versehen; die Schuppen sind klein. Der Kopf ist flach

[1] Die Schwimmblase der Stachel- und Weichflosser besitzt keinen Luftgang in den Mund. — [2] Von barba, Bart. — [3] Ausgegraben, weil er sich im Schlamm aufhält.

und breit, die Schnauze schnabelartig, der Unterkiefer vorstehend und mit großen Fangzähnen besetzt. Das mächtige Gebiß deutet auf seine Gefräßigkeit hin; er nimmt nicht nur allerlei Fische (mit Ausnahme der Stichlinge) und Lurche, sondern sogar Enten, Gänse und Wasserratten. Bartfäden fehlen ihm. Die Rückenflosse steht weit nach hinten, der Afterflosse gegenüber; beide sind schwarz gepunktet. Die Schwanzflosse ist gegabelt. Die andern Flossen sind rötlich.

Pfeilgeschwind schießt er durch die Fluten, dann wieder steht er längere Zeit regungslos, um gierig zu schnappen nach dem, was in seine Nähe sich wagt, sogar nach der Hand und dem Fuß eines im Wasser stehenden Menschen. Wegen seines wohlschmeckenden Fleisches wird er gefangen, geschossen, geangelt. Ein Hecht kann 15, ja 30 kg schwer und über 100 Jahre alt werden.

Den Hechten nah verwandt sind mehrere Arten Flugfische (Exocoetus); ihre großen Brustflossen dienen als Flügel, mit denen sie sich eine Strecke über das Wasser erheben können, um Raubfischen zu entgehen.

Der **Hering** (Clupea harengus[1]). Kein andrer Fisch hat für den Menschen so hohe Bedeutung erlangt als der Hering. Jährlich werden an 10 000 Millionen dieser Fische gefangen. Viele Tausend Schiffe segeln auf den Fang; viele Tausend Menschen werden beschäftigt mit dem Zubereiten der gefangenen Fische, mit dem Herstellen der Fässer, mit dem Verladen, Verkaufen u. s. w. London allein verbraucht jährlich etwa 900 000 Fässer zu je 700 Stück.

Der Hering hat einen langgestreckten, seitlich zusammengedrückten Körper von etwa 20—30 cm Länge. Die großen, weichen Schuppen lassen sich leicht ablösen. Der Kopf ist klein; der Unterkiefer etwas vorstehend; Zähne klein, oft fehlen sie auch. Die Kiemenöffnungen sind weit, deshalb stirbt der Fisch außerhalb des Wassers schnell ab. Die Flossen sind klein; die Afterflosse ist gegabelt. Der Körper schillert oben grünblau, am Bauch und den Seiten silberfarben.

Der Nordatlantische Ozean, die Nord- und Ostsee sind seine Heimat. Man unterscheidet Hochsee- und Küstenstämme. Jeder Stamm bewohnt einen bestimmten Bezirk. Den größern Teil des Jahres bringen sie auf dem Meeresgrunde zu und nähren sich daselbst von allerlei kleinen Krebs- und Weichtieren. Um zu laichen, nähern sie sich seichten Meeresstellen oder den Küsten, die verschiedenen Abarten zu verschiedenen Zeiten. Manche laichen im Winter, andere im Sommer. Das Laichen der Küstenheringe der westlichen Ostsee fällt in den April und Mai. Dabei sammeln sie sich in großen Scharen, oft meilenlange und 30 m tiefe Züge bildend. Jeder Stamm folgt dabei ganz bestimmten Straßen.

Die jungen Heringe schlüpfen je nach der Wasserwärme in 1—4 Wochen aus den Eiern, bleiben zunächst an der Oberfläche und steigen im Laufe ihres ersten Jahres hinab in tiefere Wasserschichten.

Mit den Heringszügen erscheinen auch zahlreiche Wale und andre Fischräuber, auch Meeresvögel, um sich von Heringen zu nähren.

Engländer, Holländer, Norweger und Deutsche fangen den Hering mit Reusen, Zug- oder Stellnetzen. Die gefangenen Tiere werden schnell ans Ufer gebracht und zubereitet. Die Holländer fahren in großen Schiffen (Jachten) den Heringszügen entgegen, salzen und verpacken die gefangenen Fische sofort und übergeben sie bald dem Markt (Jachtheringe). Die zuerst an die Küste gebrachten (besonders Matjes-

[1] Vom mhd. härinc, ahd. haring. Die Schreibart hering weist auf ahd. heri, Heer; also ein in Scharen kommender Fisch, Heerling. Aus dem Deutschen ging das Wort ins Romanische (frz. hareng).

heringe) werden oft mit 5—10 Mark das Stück bezahlt. Die meisten Heringe aber werden erst an der Küste eingesalzen (eingepökelt) und in Fässern versandt, es sind dies die Pökelheringe[1]; die geräucherten heißen Bücklinge. Außerdem unterscheidet man im Handel: Matjesheringe[2] (noch nicht ausgewachsene), Vollheringe (solche, die noch nicht gelaicht haben) und Hohlheringe (die gelaicht haben). An den Küsten werden auch zahlreiche Heringe „grün" gegessen; sie liefern eine sehr wohlschmeckende Speise.

In der Nordsee lebt die Sprotte (Cl. sprattus), bis 15 cm lang; ihre Lebensweise ist der des Herings ähnlich. Kommt geräuchert als Kieler Sprotten oder als sogenannte russische Sardinen in den Handel.

An den Mittelmeer- und Südwestküsten Europas ist der Fang der Sardinen (Cl. sardina) von hoher Bedeutung. 10—15 cm lang. Sie kommen gesalzen, mariniert und in Öl gekocht in den Handel. Eben dort und in der Nordsee wird auch die echte Sardelle, Anchovis (Engraulis) zahlreich gefangen. Die eingesalzenen werden als Sardellen, die marinierten als Anchovis im Handel bezeichnet. 10—20 cm lang.

Der **Lachs** oder **Salm** (Salmo[3] salar) ist ein sehr beliebter Speisefisch mit rotem Fleische, welches frisch, geräuchert, auch in Büchsen zubereitet, in den Handel kommt. Die Länge des Fisches übersteigt oft 1 m und sein Gewicht erreicht 20—30 kg. Hinter der Rückenflosse besitzt er eine strahlenlose Fettflosse. Sein kleiner Kopf wie auch der übrige Körper ist mit zahlreichen braunen oder rötlichen Flecken geziert. (Bei alten Männchen ist der Unterkiefer oft hakenförmig nach innen gebogen.)

Merkwürdig sind die Wanderungen der Lachse. Im Winter leben sie in den Tiefen der nördlichen Meere, auch der Nord- und Ostsee (andre Arten in den Gebirgsseen), dort nähren sie sich von allerlei kleinen Fischen und Krebstieren. Zur Laichzeit, im Frühjahr, steigen sie scharenweise die Flüsse stromaufwärts bis zu den schnellfließenden Quellbächen. Dabei überwinden sie nicht nur die starke Strömung mancher Flüsse, sondern auch Stromschnellen, Wehre und niedrige Wasserfälle, indem sie sich 2—3 m emporzuschnellen vermögen. Im Spätsommer setzen sie endlich in den Gebirgsbächen ihren Laich ab und kehren mit Beginn des Winters wieder langsam ins Meer zurück.

Die jungen Lachse gelangen mit den Hochfluten des Frühjahrs ins Meer und gehen später, um selbst zu laichen, wieder in denselben Bach zurück, wo sie einst geboren wurden. Künstliche Fischzucht. —

Die Bachforelle (S. fario) wandert nicht. In klaren Gebirgsbächen und Seen mit kiesigem Grunde hält sie sich bei Tage gern hinter Steinen verborgen und wird nur gelegentlich sichtbar, wenn sie pfeilschnell durch das Wasser schießt oder über den Wasserspiegel sich emporschnellt, um fliegende Insekten zu fangen. Sie kann eine Länge von 100 cm erreichen; gewöhnlich aber werden schon die 20 cm langen Fischchen gefangen und verspeist. Die Färbung ist wechselnd, olivengrün mit schwarzen Flecken, dazwischen einige rötliche, hellumrandete Punkte.

Etwa 15 Gattungen mit 150 Arten von Lachsfischen sind bekannt.

Der **Aal** (Anguilla vulgaris) ist ein schlangenförmig gestreckter Fisch mit zugespitztem Kopfe und mit sehr kleinen Schuppen in der schleimigen Haut. Bauchflossen fehlen ihm. Unter den beiden Brustflossen erblickt man die kleinen

[1] Der Holländer Beukel soll der Erfinder des Einpökelns der Heringe sein. (1416.) — [2] Mädchenheringe (holländisch). — [3] Salmo, Springer.

Kiemenspalten. Die Rücken- und Afterflossen sind sehr lang, niedrig und mit der Schwanzflosse verwachsen. Die Färbung des Körpers ist wechselnd: oben dunkel, unten hell; bisweilen findet man olivenfarbene Tiere mit goldgelbem Rückenstriche, auch ganz gelbliche, auch weiße. Das Weibchen wird $1\frac{1}{2}$ m lang, das Männchen kaum $\frac{1}{2}$ m.

Er lebt in allen Flüssen, Seen und Meeren Europas, nur im Gebiet des Schwarzen Meeres fehlt er. Am Tage ruht er im schlammigen Grunde. Nachts geht er nach Raube. Wassertiere, Fischlaich, Krebse, auch Aas sind seine Nahrung. Daß er aufs Land geht, ist Fabel. Seine eigentliche Heimat ist das Meer; denn hier wird er geboren. Die jungen, wenige cm langen Weibchen wandern aus dem Meere in die Flüsse; die Männchen bleiben im Meere. Sind die Weibchen in den Flüssen erwachsen, so gehen sie ins Meer zurück; die zurückbleibenden halten im Schlamme eine Art Winterschlaf. Sehr groß ist ihre Lebenszähigkeit. Das fette wohlschmeckende Fleisch wird teils frisch, teils geräuchert oder mariniert genossen.

Die Muräne (Gymnothōrax[1] muraena) im Mittelmeer besitzt weder Bauch- noch Brustflossen. Ihr Fleisch war schon bei den alten Römern hochgeschätzt.

Der Zitteraal (Gymnōtus[2] electrĭcus) lebt in den Gewässern Südamerikas, wird fast 2 m lang und erteilt bei der Berührung so heftige elektrische Schläge, daß er andre Fische tötet und selbst Pferde und Menschen niederwirft.

Die Ordnung der **Knochenfische** umfaßt sehr verschiedengestaltete Fische, etwa 8—9000 Arten. Das Skelett ist knochig, außer den Rippen besitzen sie oft noch „Fleischgräten" (gabelige, dünne Knochen zwischen den Muskeln). Die Kiemen (meist jederseits 4) sind frei, mit einem Kiemendeckel geschützt. Die Schwanzflosse ist immer gleichlappig (homokerk[3]). Überreste von Knochenfischen finden sich erst um die Mitte der Sekundärzeit.

Dritte Ordnung: Schmelzschupper.

Der **Stör** (Acipēnser sturĭo[4]) erreicht eine Länge von 5 m. Sein Kopf ist mit einer spitzen Schnauze versehen. Das Maul steht unter dem Auge. Zwischen dem Maule und der Schnauzenspitze befinden sich 4 Bartfäden. Zähne fehlen. Der Körper ist mit 5 Reihen Knochenschildern gepanzert (1 Rücken-, 2 Seiten-, 2 Bauchreihen). Die Schwanzflosse ist groß; die Lappen ungleich[5]; der obere Teil sensenartig gebogen (heterokerk).

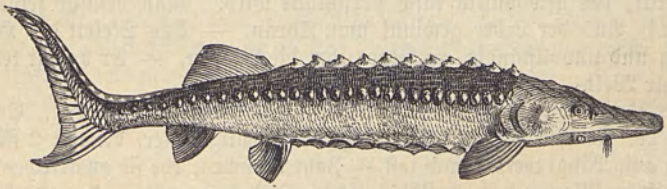


Fig. 150. Der Stör. $\frac{1}{30}$.

Die Störe bewohnen die nördliche gemäßigte Zone. Zur Eierablage steigen sie aus den Meeren stromaufwärts. Dabei werden sie zahlreich gefangen, um den Rogen zu gewinnen, aus dem der Kaviar bereitet wird. Die große Schwimm-

[1] Nacktbrust. — [2] Nacktrücken. — [3] homos, gleich; kerkos, Schwanz. — [4] Nach dem ahd. sturo, daraus Stör. — [5] heteros, ungleich.

blase liefert den unter dem Namen Hausenblase geschätzten Leim. Doch auch das Fleisch wird frisch und geräuchert genossen.

Nach dem Laichen wandert der Stör in das Meer zurück. Seine Nahrung besteht in kleinen Fischen, Weichtieren, Würmern u. a.

Der Riese unter den Störfischen ist der Hausen (A. huso); er wird bis 9 m lang und 1600 kg schwer. Seine Heimat ist das Gebiet des Kaspischen und Schwarzen Meeres. Er liefert den meisten Kaviar; ein altes Weibchen enthält bis 400 kg Rogen. — Der Ertrag der Störfischerei beläuft sich allein in Rußland auf über 10 Mill. Mark. Der Rogen des gemeineren Störs ist kleiner und im Handel als Elbkaviar bekannt. Den feinsten Kaviar und das wohlschmeckendste und darum sehr teuer bezahlte Fleisch liefert der Sterlett (A. ruthenus[1]) in der Heimat des Hausens; er ist nur höchstens 1 m lang; mit Erfolg ist er jüngst in die Seen des Ostseegebietes verpflanzt worden.

Die Ordnung der **Schmelzschupper** kennzeichnet sich durch die mit rhombischen Schuppen oder mit Knochenschildern bedeckte Haut. In der Steinkohlenzeit bildeten sie die Hauptmenge der Fische; jetzt leben noch 32 Arten.

Vierte Ordnung: Knorpelfische.

Der **Menschenhai** (Carcharias[2] glaucus[3]). Wie sein Name andeutet, wird dies 3—5 m, bisweilen sogar über 8 m lange Tier auch dem Menschen gefährlich. Er ist ein Bewohner aller Meere. Oft folgt er scharenweise den Schiffen, um allerlei Abfälle zu erhaschen, denn seine Freßgier ist unersättlich. Sein Rachen und sein Schlund sind so groß, daß er einen Seehund ganz zu verschlingen vermag.

Sein Körper ist langgestreckt, spindelförmig. Nicht Schuppen bedecken ihn, sondern eine rauhe, körnige Haut, in welcher scharfe, nach hinten gerichtete Knochenstacheln stecken. Das Maul liegt quer unter der vorragenden Schnauze. In den Kiefern stehen oben 6, unten 4 Reihen scharfer, fein gesägter Zähne. Jederseits des Halses erblickt man 5 Kiemenspalten.

Die Brustflossen sind lang, sichelförmig; zwei Rückenflossen; die Schwanzflosse ungleichlappig. — Gewöhnlich schwimmt er im Wasser so hoch, daß die Rückenflosse aus dem Wasser emporragt. — Daß er sehr verfolgt wird, ist erklärlich; man fängt ihn mit an Tauen befestigten, eisernen Haken, an denen ein Köder steckt, der gewöhnlich rasch verschluckt wird. Man benutzt seine Haut. (Chagrin.) Aus der Leber gewinnt man Thran. — Das Skelett des Haies ist knorpelig und unvollständig, es fehlen ihm die Rippen. — Er bringt lebendige Junge zur Welt.

Der Katzenhai (Scyllium catulus[4]) wird höchstens 1 m lang. Er kommt sogar in der Nordsee vor. Er legt lange, hartschalige Eier, die mit 2 Fäden an Pflanzen aufgehängt werden und fast $^1/_2$ Jahr brauchen, ehe sie auskriechen. — In den nordischen Meeren lebt der Riesenhai (Selache maxima), der oft über 10 m lang wird, aber Menschen nur selten angreift. — Der Hammerhai besitzt einen nach beiden Seiten verbreiterten Kopf; die Augen liegen an den Seiten. Er wird bis 4 m lang und ist gefährlich. Mittelmeer. —

Der Sägefisch (Pristis[5]) wird bis 5 m lang. Sein Oberkiefer ist in eine

[1] Russisch. — [2] Von karcharos, mit scharfen Zähnen versehen. — [3] Blaugrau. — [4] Kleine Katze. — [5] Pristis, Säge.

bis 1 m lange Säge verlängert, aus welcher jederseits 20—30 spitze Zähne hervorstehen. Mit ihr wühlt er Muscheln, Krebse ꝛc. aus dem Grunde. In allen Meeren.

Die **Rochenfische** besitzen einen abgeplatteten Körper, der durch die breiten Brustflossen fast scheibenartig gestaltet ist. Der Schwanz erscheint nur wie ein Anhängsel. Die Augen liegen oben, Mund und Kiemenlöcher unten. Der Glattrochen (Raja) wird bis 1 m lang. Nordsee. Der Zitterrochen (Torpēdo) vermag bei Berührung elektrische Schläge zu erteilen. Er wird über 1 m lang. Mittelmeer.

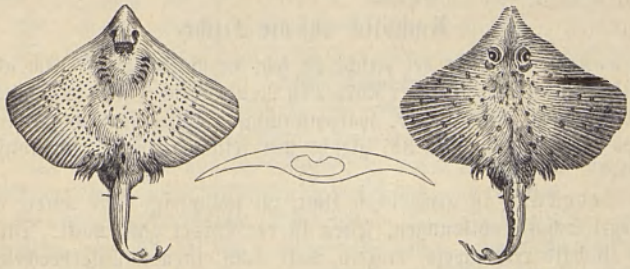


Fig. 151. Der Glattroche, von unten und oben, nebst Durchschnitt. 1/16.

Die Ordnung der **Knorpelfische** ist gekennzeichnet durch das knorpelige Skelett; nur die Zähne sind knochig. Die Kiemen öffnen sich in Kiemenspalten. Einige legen lederschalige, viereckige Eier, andre bringen lebendige Junge zur Welt. Man kennt gegen 280 Arten; alle sind Meeresbewohner, nur wenige gehen in Flußmündungen. Die ältesten Überreste von ihnen (Zähne) findet man im Silur.

Fünfte Ordnung: Rundmäuler.

Das **Neunauge** (Petromȳzon[1]) ist ein auf tiefer Stufe stehendes Wirbeltier. Das Rückgrat ist ein einfacher Strang, wie eine Sehne. Der Leib ist aalartig, schleimig, schuppenlos. Der Mund ist von kreisrunden Lippen gebildet, die ein Ansaugen ermöglichen. Im Munde stehen schwache Hornzähne. Mit ihnen ritzen sie die Haut andrer Fische und saugen deren Blut. Doch fressen sie auch kleine Wassertiere, Aas ꝛc. Sie atmen durch Kiemenlöcher, meist liegen 6 oder 7 auf jeder Seite. Die Lamprete (P. marīnus[2]) im Atl. Ozean wird über 2 m lang und liefert ein sehr schmackhaftes Fleisch. Das Fluß-Neunauge (P. fluviatīlis[3]) wird kaum 1/2 m lang; es lebt in schlammigen Bächen, vermehrt sich stark und wird in großer Menge gefangen und mariniert. —

Die Neunaugen legen Eier, aus welchen erst wurmförmige Larven sich bilden, die sogen. Querder; erst nach 4—5 Jahren erlangen sie ihre Ausbildung.

Sechste Ordnung: Röhrenherzen.

Hierher gehört nur der **Lanzettfisch** (Amphiōxus[4] lanceolātus), ein fast durchsichtiges, fleischfarbenes, 5 cm langes Tierchen, das man früher für eine Nacktschnecke hielt. Es besitzt keinen Schädel, kein Gehirn. Vom Skelett ist nur die Rückensaite

[1] Steinsauger. — [2] Im Meere lebend. — [3] In Flüssen lebend. — [4] Von amphi, beiderseits, und oxys, spitz.

vorhanden. Flossen fehlen ihm auch. Es besitzt auch kein Herz. Die Hauptadern pulsieren. Unter der Haut liegen Kiemen. Der Lanzettfisch ist deshalb von Bedeutung, weil er das niederste aller Tiere ist, bei welchem sich ein Rückenmark mit Nervenzweigen vorfindet. Er lebt im Sande der Meeresküsten und nährt sich von sehr kleinen Tieren.

Rückblick auf die Fische.

Die äußere Gestalt der Fische ist sehr verschiedenartig. Im allgemeinen herrscht die Spindelform vor; der Körper ist meist seitlich etwas zusammengedrückt. Doch giebt es auch bandförmige, walzenförmige, ja scheibenförmige Arten. (Der Körper des Algenfisches (Fig. 35) gleicht mit seinen lappigen Anhängseln einem Algenbüschel.)

Die Bedeckung ist gewöhnlich glatt, oft schlüpfrig. Die untere Haut zeigt in der Regel Schuppenbildungen, selten ist der Körper ganz nackt. Die Lage der Schuppen ist bald reihenweis, einzeln, bald auch einen ununterbrochenen Panzer bildend. In der Haut liegen zahlreiche Farbzellen, welche die Körperfärbung bedingen. Von den Meeresbewohnern sind einige merkwürdig farbenprächtig angepaßt an die farbensatten niedern Meerestiere. Bei einigen Gattungen kommt Farbenwechsel vor. Derselbe leistet durch Anpassung an die Farbe der Umgebung oder des Untergrundes wesentliche Dienste. (Schutzfarbe Seite 125 und 30.)

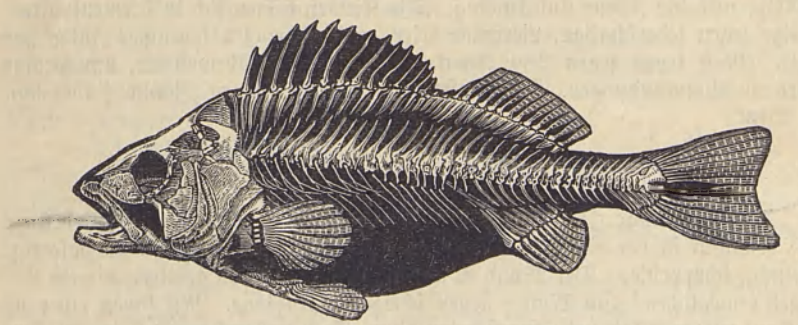


Fig. 152. Skelett des Flußbarsches. 1/3.

Das Skelett der Fische ist entweder hart und knochig oder knorpelig. Die Wirbelsäule besteht aus vielen (bis 200) Wirbeln. Die Verbindung der Wirbel läßt nur eine seitliche Bewegung zu. An die Brust- und Bauchwirbel setzen sich Rippen an, die im Muskelfleisch enden (falsche Rippen); außerdem lagern bei einigen im Fleisch viele einzelne knöcherne Nadeln (Gräten). (Bei den Knorpelfischen und Rundmäulern besteht die Wirbelsäule nur aus einer knorpeligen Röhre. Das Lanzettfischchen besitzt an ihrer Stelle nur die sehnige Rückensaite.)

Als Bewegungswerkzeuge dienen die Flossen. (Wiederhole davon S. 124! Die Schwanzflosse ist entweder homokerk oder heterokerk.)

Die Atmung. Mit Ausnahme der Lungenfische atmen alle Fische durch Kiemen. Die Knochenfische haben Kiemendeckel zum Schutz der zarten Kiemen. Den Knorpelfischen fehlen diese Deckel.

Das Herz besteht nur aus einer Herzkammer und einer Vorkammer. Der Kreislauf ist also ein einfacher. (Fig. 31.)

Viele Fische besitzen eine Schwimmblase. (Wiederhole S. 125.)

Die Sinnesorgane sind meist nur wenig entwickelt. Mit Ausnahme des Lanzettfisches kann man bei allen Gehirn und Rückenmark unterscheiden. Vom Gehirn gehen die Sehnerven aus. Die Hornhaut des Auges ist flach; die Linse ist fast kugelig; sie ist offenbar nur zum Sehen in der Nähe bestimmt. Einige Fische (Knorpelfische) besitzen Augenlider. Wo liegt das Ohr? (S. 125.) Die Nasengruben sind stets paarig und blind (weil die Nasenlöcher der Atmung nicht dienen müssen). Als Tastorgan dienen oft Bartfäden. Die Seitenlinie (S. 125).

Die Fortpflanzung erfolgt durch Eier (Rogen oder Laich). Einige gebären lebendige Junge. Nenne solche! — Bei manchen Fischen erhält das Männchen prächtigere Farben (das Hochzeitskleid). In diese Zeit fallen bei vielen Arten mehr oder minder ausgedehnte Wanderungen, teils aus der Tiefe an seichtere Stellen (Hering), teils steigen sie aus den Meeren in die Flüsse herauf, wie Lachse und Störe, oder umgekehrt aus den Flüssen in das Meer, wie der Aal.

Die Vermehrung der Fische ist bedeutend. Die Zahl der Eier beträgt z. B. beim Stichling etwa 60, bei der Forelle etwa 1000, beim Lachs 10 000, Hering 50 000, Hecht 100 000, bei Stören, Dorschen sogar Millionen. Die Zahl der Eier steht im Verhältnis zu den Gefahren, welche der Nachkommenschaft drohen. Wassertiere verzehren den Laich, Menschen und Tiere fangen kleine und große Fische; durch Errichtung von Fabriken an Flüssen, durch Uferbauten und die Dampfschiffahrt ist die Zahl der Flußfische im Abnehmen begriffen. Deshalb bringt man die Fischeier in Anstalten zum Ausbrüten und setzt die erbrüteten Fische dann in Flüsse aus. Die dem Ei entschlüpften Fische besitzen eine noch offne Bauchhöhle mit großem anhängendem Dottersack, der das mit unausgebildeten Flossen versehene Junge einige Zeit ernährt.

Fig. 153. Ausgeschlüpfte Forelle, mit Dottersack d. 2/1.

Für den Menschen sind die Fische von höchster Bedeutung, um so mehr als die Ernährung vieler Nutzfische an Insektenlarven, Weichtiere, Krebstiere oder andre tierische Stoffe gebunden ist. Man schätzt die Zahl der lebenden Fischarten auf etwa 10 000; fossile Arten kennt man etwa 1000.

Die Grundgesetze der Tierwelt und die Fische! (81.)

System: Die Klasse der Fische umfaßt im Wasser lebende Wirbeltiere mit rotem Blute, dessen Wärme sich nach der des Wassers (15—20°) richtet; sie atmen mit Kiemen, sind meist mit Schuppen bekleidet und bewegen sich mittels Flossen. Man teilt sie ein in 6 Ordnungen: 1. Lungenfische. 2. Knochenfische. (Hartstrahler. Weichstrahler. Edelfische.) 3. Schmelzschupper. 4. Knorpelfische. 5. Rundmäuler. 6. Röhrenherzen.

II. Kreis: Weichtiere (Mollusca[1]).

Erste Klasse: Tintenfische (Cephalopoda[2]).

Der **gemeine Tintenfisch** (Sepia officinalis[3]) ist ein Bewohner der europäischen Meere. Sein Körper wird ohne die Fangarme etwa 30 cm lang. Kopf und Rumpf kann man deutlich unterscheiden. In der Mitte am Kopfe, zwischen

[1] Von mollis, weich. — [2] Kopffüßer, weil die Arme oder Füße am Kopfe im Umkreis des Mundes stehen. — [3] In der Apotheke (officina) gebräuchlich.

den Fangarmen befindet sich der Mund. Die beiden gekrümmten Kiefer haben einige Ähnlichkeit mit einem Papageischnabel. Umgeben ist der Mund von 10 Fangarmen, von denen zwei sich durch ganz besondere Länge (so lang wie das ganze Tier) auszeichnen. Die Arme sind sehr beweglich, muskelreich, dehnbar. Die 8 äußeren Arme sind an der Innenseite, ebenso die beiden Greifarme am Ende, mit zahlreichen Saugnäpfchen besetzt. Die langen Arme können ganz eingezogen werden. Alle Arme dienen zur Fortbewegung und zum Ergreifen der Beute. Das Tier kriecht auf dem Meeresboden, den Kopf nach unten. An jeder Seite des Kopfes steht ein großes Auge, an dem man Augapfel, Sehloch, Regenbogenhaut, Augenlider deutlich unterscheiden kann.

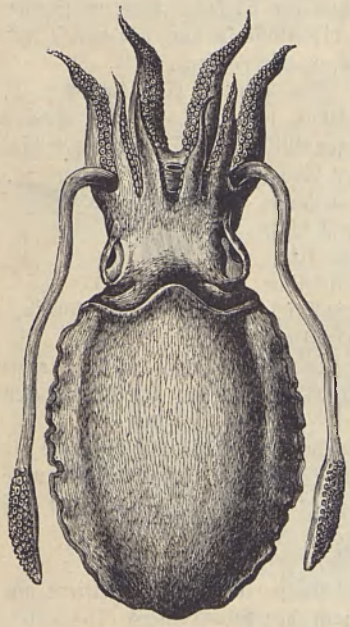


Fig. 154. Tintenfisch. 1/6.

Der Rumpf ist von einer Hautfalte umgeben, dem Mantel; derselbe bildet vorn einen Beutel, in dem die Kiemen liegen. Auf der Bauchseite befindet sich ein fleischiger Trichter, durch den das in den Mantel aufgenommene Atemwasser ausgestoßen wird. Erfolgen die Atemstöße rasch, dann schwimmen die Tiere rückwärts durch das Wasser. Das Wasser wird durch zwei Spalten rechts und links vom Trichter in die Mantelhöhle aufgenommen. Diese ist zugleich Kiemenhöhle, denn in ihr liegen die Kiemen. An der Bauchseite befindet sich auch das Herz. Die Tintenfische besitzen einen Tintenbeutel, welcher eine wie dunkle Tinte aussehende Flüssigkeit enthält, die das Tier durch den Trichter ausstößt; die Tinte verteilt sich im Wasser schnell, trübt es und dient so zum Schutz vor Feinden. Die eingetrocknete Tinte kommt unter dem Namen Sepia in den Handel und wird als Malerfarbe benutzt.

Die Rückenhaut ist prächtig und veränderlich gefärbt. Gewöhnlich ist sie bräunlich und weiß gefleckt, auch rot punktiert; an den Armen grünlich, an den Flossen violett. Unter der Haut befinden sich zahlreiche Farbzellen, die ein Anpassen der Färbung an die Umgebung gestatten. An den Seiten ist der Rumpf von einer Flossenhaut umgeben. Am Rücken liegt unter dem Mantel ein kalkiger, blättriger Knochen (os sepiae, weißes Fischbein), welcher zu Zahnpulver verwendet wird. Die Vermehrung erfolgt durch Eier, welche spindelförmig und schwärzlich sind, an einem Stiele in größerer Anzahl an Seepflanzen befestigt und von der Küstenbevölkerung „Seetrauben" genannt werden.

Die Nahrung des Tintenfisches besteht in allerlei Wassertieren (Muscheln, Krebsen, Fischen), die er mit den Greifarmen fängt und nach dem Munde führt. Alle Tintenfische sind räuberische, gefräßige Tiere.

Man kennt über 200 lebende Arten von Tintenfischen. Der Achtfuß (Octopus) wurde von den Alten Seepolyp genannt. Das Schiffsboot (Nautilus) ist von einer spiralig gewundenen, vielkammerigen Schale umgeben.

Manche Tintenfische erreichen eine bedeutende Größe; 1877 fing man bei Neufundland ein Tier, dessen Leib 3 m, und dessen Arme 10 m lang waren. Einem andern, der daselbst mit seinen Armen in ein Fischerboot langte, wurden die beiden 11 m langen Arme abgehauen. Ein Achtfuß zog sogar eine badende Indianerin ins Wasser und ertränkte sie.

In alten Gesteinschichten kommen die Überreste der Tintenfische häufig vor. Die Belemniten (deren versteinerte innere Schalen unter dem Namen „Donnerkeile" bekannt sind), waren in der Kreideformation häufig; noch häufiger findet man die Schalen andrer Gattungen in ältern Schichten oft bis Wagenradgröße, allgemein als Ammonshörner bezeichnet.

Die **Tintenfische** oder **Kopffüßer** sind Weichtiere mit Kopf und Rumpf. Der Kopf trägt muskulöse Fangarme oder Füße, die den Mund umgeben und mit Saugnäpfen besetzt sind. Der Mund steckt in einem Hautmantel, der vorn offen ist. Atmung durch Kiemen. Alle sind Meeresbewohner.

Zweite Klasse: Schnecken (Gasteropoda[1]).

Erste Ordnung: Lungenschnecken.

Sie atmen durch Lungen.

Die **Weinbergsschnecke** (Helix[2] pomatia[3]) ist unsre größte und überall in Deutschland vorkommende Schnecke. In Gärten, in Gebüsch, an Mauern ꝛc. findet man sie oft, besonders häufig auf kalkreichem Boden. Das Gehäuse ist fast kugelig, etwa 4 cm hoch, aus fünf Windungen zusammengesetzt. Die Mündung ist fast kreisförmig. Stellt man das leere Schneckengehäuse so vor sich hin, daß die Spitze desselben nach oben gerichtet ist, so liegt die Öffnung rechts. Ein solches Gehäuse bezeichnet man als rechts gewunden. Selten findet man links gewundene Häuser der Weinbergschnecke. Die Außenseite ist gelbbraun, mit 5 undeutlichen, rotbraunen Querbinden geziert. Nicht zwei Schnecken findet man, deren Gehäuse ganz gleich gefärbt ist; es rührt diese Ungleichheit offenbar von der Verschiedenheit der Nahrung her. (Alte Gehäuse sind entfärbt und grauweißlich.) Die Schale wird von der Oberfläche der Haut abgesondert und besteht aus Kalksalzen und Farbstoffen. Das Gehäuse ist geräumig genug, um das ganze Tier in sich zu verbergen. Der Mündungssaum ist rötlich, violett oder lederfarben.

Der etwa 10 cm lange Rumpf ist auf dem ganzen Rücken mit einer ungeteilten Hautfalte überzogen. Zieht sich die Schnecke in das Gehäuse zurück, so legt sie den vorderen Teil der Haut kapuzenähnlich über den Kopf. Am Kopfe erblickt man 2 Paar Fühler, welche wie ein Handschuhfinger einziehbar sind. Die oberen tragen am Ende je einen schwarzen Punkt, die Augen; die unteren dienen nur zum Tasten. Der Mund wird von einer dünnen, ausdehnbaren Oberlippe und einer dickeren, in der Mitte gespaltenen Unterlippe umschlossen. Hinter der Oberlippe liegt der hornige, schwarze Kiefer, er ist längsgerippt; der Boden der Mundhöhle wird von der wulstigen Zunge gebildet, welche als Reibplatte dient und mit zahlreichen, querreihig geordneten Zähnchen besetzt ist, so daß sie einer Feile gleicht. Die Speise wird mit der Zunge am Oberkiefer klar gerieben.

Die Bauchseite ist flach; sie bildet eine muskelreiche Kriechsohle, die mit

[1] Bauchfüßer. — [2] Gewundenes, Schnecke (Epheu). — [3] Von poma, Deckel.

Fig. 155. Weinbergschnecke. 1/1.

Fig. 156. Große Tellerschnecke. 1/1.

Fig. 157. Die Wurmschnecke. 1/1.

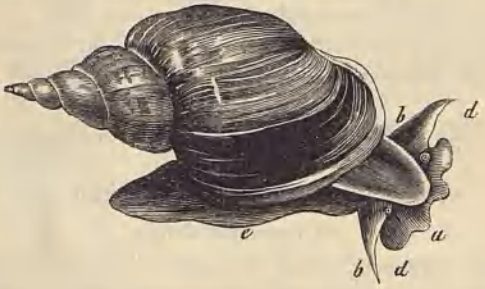


Fig. 158. Die große Schlammschnecke. 1/1. a Kopf, b Fühler, d Augen, e Fuß.

Fig. 159. Gestreifte Bauchschnecke. 1/1.

Fig. 160. Die Kegelschnecke. 1/1.

Fig. 161. Das Otterköpfchen. 1/1.

Fig. 162. Gefältelte Schließschnecke. 1/1.

Fig. 163. Große Wegschnecke. 1/1.

Fig. 164. Die gemeine Wendeltreppe. 1/1.

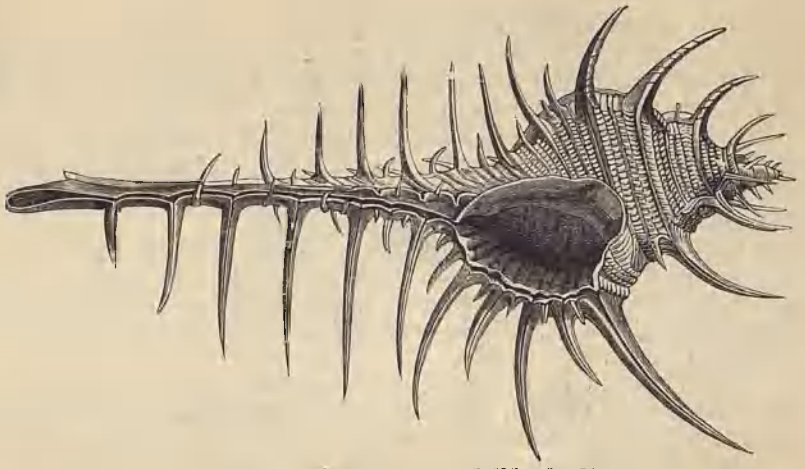


Fig. 165. Spinnenkopf. Stachelschnecke. 5/6.

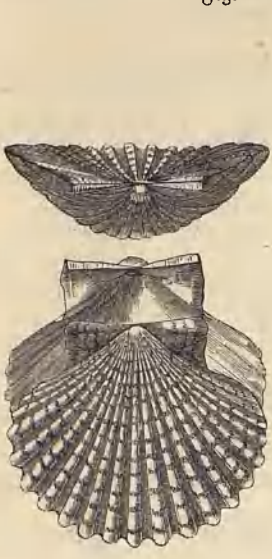


Fig. 166. Die Pilgermuschel. 1/4.

Fig. 167. Bohrwurm. 1/2.

Fig. 168. Bohrmuschel. 1/2.

Fig. 169. Steckmuschel. 1/8.

Fig. 170. Die Lochmuschel. 1/1.

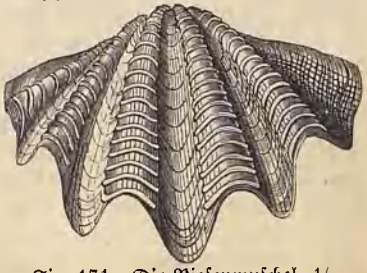


Fig. 171. Die Riesenmuschel. 1/20.

schleimiger, gelblichweißer Haut überzogen ist. Durch wellenförmige Bewegungen dieser Sohle (des Fußes), welche von hinten nach vorn fortschreiten, schiebt sich das Tier langsam vorwärts und sondert dabei eine schleimige Masse ab, welche als glänzende Spur den zurückgelegten Weg erkennen läßt. Manche Stoffe, wie Kochsalz und Zucker, steigern die Schleimabsonderung unnatürlich und führen den Tod der Schnecken herbei; so erklärt es sich, warum manche Pflanzen von den Schnecken gemieden werden; auch rauhe Behaarung andrer Pflanzen gewährt diesen ein Schutzmittel gegen Schnecken.

In der Mitte des Rumpfes, im Gehäuse, liegt der Eingeweidesack. Auf der rechten Seite des Körpers, vorn unterm Gehäuse befindet sich das Atemloch, das in die Atemhöhle führt; diese ist von zahlreichen Blutgefäßen überkleidet und dient als Lunge. Sie umschließt das Herz, welches aus Vor- und Herzkammer besteht.

Die Nerven liegen in 3 Gruppen. Zwei davon bilden einen Nervenring, welcher den Schlund umgiebt. Von ihm gehen die Nervenfäden zu den Sinnesorganen und zum Fuße; der dritte Nervenknoten ordnet die Verdauungsthätigkeit.

Das Fleisch ist weiß. Manche Leute finden es wohlschmeckend. Deshalb werden diese Tiere in der Schweiz, Süddeutschland ꝛc. gehegt und als Fastenspeise benutzt, auch weithin versandt.

Im Herbst verkriecht sich die Schnecke unter Laub, Moos ꝛc., verschließt die Mündung des Gehäuses mit einem kalkigen Deckel und verschläft den Winter. Im Frühjahr stößt sie den Deckel auf. In grasigem Boden legt sie in ein kleines Loch etwa 60—80 erbsengroße Eier, aus denen nach 4 Wochen die Jungen (mit einem kleinen Gehäuse) ausschlüpfen. In einem Sommer sind sie ausgewachsen.

Die Schnecken dienen zahlreichen Tieren als Nahrung.

Die Gattung Helix ist in etwa 3000 Arten über die ganze Erde verbreitet. Bei uns lebt häufig die Gartenschnecke (H. hortensis), sie ist viel kleiner als die vorige; ihr Mundsaum ist immer weiß. Die Hain-Schnirkelschnecke (H. nemoralis) ist an der kastanienbraunen Mündung erkennbar.

Die **Wegschnecke** (Arion empiricorum) ist eine Nacktschnecke, d. h. sie besitzt kein Gehäuse; dafür aber trägt sie auf dem Vorderteil des Rückens ein längliches, gekörntes Schild. Rechts vor der Mitte desselben liegt das Atemloch. Ihr Körper ist schwarz, braun oder rotgelb. Sie frißt frische Pflanzen, aber auch verwesende Pflanzen- und Tierstoffe. (Fig. 163.) — Der graue Schnegel (Limax cinereus) ist von etwa gleicher Länge (bis 15 cm), aber grau; das Atemloch liegt hinter der Mitte des Schildes.

Die Zahl der Landschneckenarten ist sehr groß (über 5000); sie werden den Pflanzentrieben in Gärten oft sehr schädlich.

Die **Teichschnecke** oder **Schlammschnecke** (Limnaeus stagnalis[1]) besitzt ein dünnes, hornartiges Gehäuse von etwa der Größe der Weinbergsschnecke, aber mit langem, spitzem Gewinde. Die Mündung ist weit. Am Grunde der 2 breiten, dreikantigen Fühler liegen die Augen. Sie ist gefräßig, nährt sich besonders von Wasserlinsen und vergräbt sich im Winter im Schlamm. Sie vermag an der Oberfläche des Wassers (nach unten hängend) zu schwimmen (oder besser zu kriechen). (Fig. 158.) 10 deutsche Arten.

Die Tellerschnecken (Planorbis[2]) besitzen ein scheibenrundes, in einer Ebene gewundenes Gehäuse. (Fig. 156.) 18 deutsche Arten.

[1] Stagnum, Pfütze. — [2] Von planus, eben, flach, und orbis, Kreis.

Zweite Ordnung: Kiemenschnecken.

Sie atmen durch Kiemen, welche im Nacken in der Mantelhöhle liegen und kammförmig sind.

Die **Sumpfschnecke** (Paludīna[1] vivipăra[2]) besitzt ein grünliches, mit 3 dunkelbraunen Binden versehenes Gehäuse. In schlammigen Gewässern. Lebt von Pflanzenstoffen.

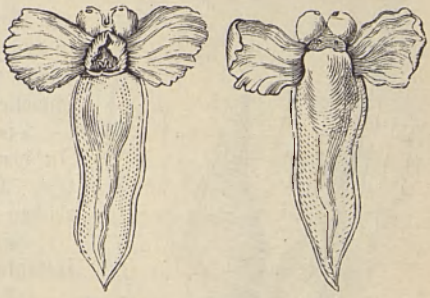


Fig. 172. Walfischaas. 1/1.

Zahlreich sind die **Meeresschnecken.** Zum Teil zeichnen sie sich durch merkwürdig geformte und prächtig gefärbte Gehäuse aus, die bisweilen zierlich gerieft, auch recht groß sind; so ist das Gehäuse von der Riesenflügelschnecke und vom Neptunswagen bis 25 cm hoch, von der Sturmhaube bis 30 cm, vom Tritonshorn 45 cm ꝛc. Die meisten Meeresschnecken sind Fleischfresser.

Eine Abteilung, die Ruderschnecken oder Flossenfüßer, besitzt statt des Fußes zwei flügelförmige Lappen in der Nähe der Mundöffnung, welche beim Schwimmen auf- und zugeschlagen werden, wie die Flügel eines Schmetterlings. Sie leben in ungeheurer Menge im Meere, bedecken die Oberfläche oft wie ein Überzug. Das Walfischaas (Clio) bildet die Hauptnahrung der Walfische. Fig. 172.

Die **Schnecken** sind Weichtiere mit einem meist deutlich abgesetzten Kopfe. Der Rumpf ist an der Bauchseite mit einer fleischigen Sohle (dem Fuße) versehen. Meist besitzen sie eine Schale, welche dem Tiere Schutz gewährt. Die Atmung erfolgt durch Lungen oder Kiemen.

Dritte Klasse: Muscheln (Lamellibranchiāta[3]).

Die **Malermuschel** (Unio[4] pictōrum[5]) ist eine nicht selten in unsern Bächen, Flüssen und Seen lebende Flußmuschel. Der Körper ist umgeben von einer zweiklappigen Schale. Diese besteht aus drei Schichten, der hornigen rauhen Außenhaut, der mittlern Porzellanschicht und der innern Perlmutterschicht. Beide Schalen sind gleich; am Rücken sind sie durch ein elastisches Band und durch zahnartige Vorsprünge miteinander vereint. Diese Stelle heißt Schloß. Will das Tier die Schalen schließen, so benutzt sie 2 Schließmuskeln (bei b), welche an beiden Schalen befestigt sind und durch Zusammenziehen wirken. Bei toten Tieren sind diese Muskeln erschlafft, die Schalen klaffen deshalb auseinander. Die Wölbung auf jeder Seite vor dem Schlosse, von welcher aus die Schalenbildung durch schichtenweises Ansetzen fortschreitet, heißt Wirbel.

Innerhalb der Schalen breitet sich zunächst der Mantel aus; es ist dies eine am Wirbel angewachsene, sonst frei bewegliche Haut; am hinteren Ende ist sie mit Fransen versehen, die als Taster dienen. Diese Haut vermag sich zu zwei Röhren zusammenzulegen, durch die eine nimmt das Tier Wasser und Nahrung ein, durch die andre giebt es das Wasser ꝛc. wieder ab.

[1] Von palus, Sumpf. — [2] Lebendig gebärend. — [3] Lamella, Blatt; branchĭa, Kieme (Blätterkiemer). — [4] Perle. — [5] Maler.

Innerhalb des Mantels liegen jederseits zwei in kleine Fächer geteilte Kiemen (173 f); endlich noch jederseits zwei unbewegliche Taster (d). Kiemen und Taster führen das Wasser mit den darin enthaltenen Nahrungsstoffen (mikroskopische Pflanzen und Tiere ꝛc.) dem Munde zu, der sich zwischen den vordern Schließmuskeln am Körper e befindet. Dieser Körper läuft in den Fuß aus, welcher sehr muskulös ist, durch eingezogenes Wasser bedeutend aufschwellen kann und der Fortbewegung dient. — Die Muschel vermehrt sich durch Eier. In den äußern Kiemenblättern bleiben die Eier, bis die Jungen ausschlüpfen. Die zahlreichen Jungen besitzen bald eine Schale.

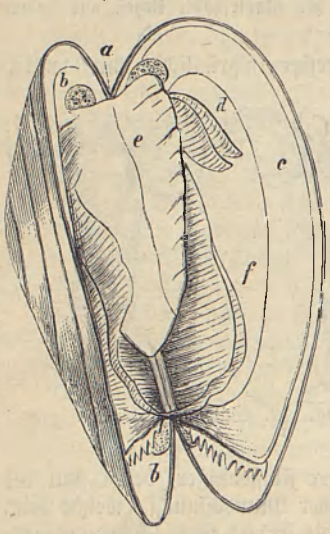


Fig. 173. Die Malermuschel. 1/1. a Stelle des Mundes, b durchschnittene Schließmuskeln, c Mantel, d Taster, e Fuß, f Kiemen.

Es giebt 4 deutsche und gegen 500 fremdländische Arten der Gattung Unio.

Die Teichmuschel (Anodonta[1]) ist häufig in Teichen zu finden. Das Schloß ist zahnlos.

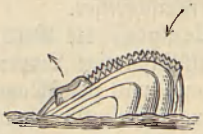


Fig. 174. Malermuschel im Sande vergraben. Die Pfeile deuten die Richtung der Strömung an.

Die **Flußperlmuschel** (Margaritana[2] margaritifera[3]) lebt in klaren Gebirgsbächen Bayerns, Sachsens und im Mosel- und Nahegebiet und liefert nicht selten kleine Perlen.

Perlen sind rundliche, um einen Kern gebildete Ablagerungen von Perlmuttermasse. Sie entstehen zwischen Mantel und Schale dadurch, daß ein fremder Körper (etwa ein Sandkorn) eindringt und dort haften bleibt. Der Mantel sondert die Masse zur Bildung der Schale ab. Er umkleidet den Fremdkörper mit einer Kalkschicht. Man kann die Tiere künstlich zur Erzeugung von Perlen veranlassen, indem man kleine Körper einschiebt (Chinesen zwingen Flußmuscheln durch eingeschobene Glasperlen oder Zinnfiguren zur Perlbildung). Der Wert der Perlen ist nach Form, Größe, Glanz, Klarheit und Farbe sehr verschieden.

Die **Perlmuttermuschel** (Meleagrina margaritifera). Ihre Schalen sind ungleich, rundlich, schuppig; innen perlmutterglänzend; bis 30 cm breit. Ist von Persien bis Australien, im Golf von Mexiko und an der kalifornischen Küste zu finden. Zur Gewinnung der Perlen werden die Muscheln durch Taucher mit dem Messer von den Klippen abgelöst. Jährlich werden etwa 20 Mill. Muscheln gefischt, von denen kaum 1/5 Perlen enthält, aus diesen werden etwa 20 000 zum Schmuck brauchbare Perlen gewonnen. (Lies über Perlenfischerei!)

Von den Meeresmuscheln ist die wichtigste die **Auster** (Ostrea edulis[4]). Die blätterigen Schalen sind ungleichgroß; die untere, festsitzende, ist größer und tiefer als die deckelartige obere. Nur ein Schließmuskel ist vorhanden. Der

[1] Zahnlos. — [2] Margarita, Perle. — [3] Perlentragend. — [4] Eßbar.

Fuß ist nicht ausgebildet, da ihn die Auster nicht braucht. Das Tier sitzt klumpenweise auf Felsen und aneinander befestigt in sogenannten Austernbänken an den europäischen Küsten vom Mittelmeere bis zur Nordsee (fehlt in der Ostsee und dem Schwarzen Meere wegen des zu geringen Salzgehaltes des Wassers). Eine alte Auster (über 6 Jahr) erzeugt oft eine Million Eier, die sich innerhalb der Schalen zu schwimmenden Larven entwickeln, dann ausschwärmen (dabei aber massenhaft zugrunde gehen) und sich endlich an irgend einem festen Gegenstande für immer zur Ruhe setzen. — Die Auster ist wegen ihres wohlschmeckenden und leicht verdaulichen Fleisches ein wichtiger Handelsartikel. 1870 wurden in England etwa 960 Mill. Austern im Werte von 80 Mill. ℳ verkauft. Man schätzt den gesamten jährlichen Verbrauch auf 4 Milliarden Stück.

In der Südsee lebt die Riesenmuschel (Tridācna[1] gigas[2]), deren Schalen über 1 m lang werden. Sie wiegt bis 200 kg und liefert bis 10 kg eßbares Fleisch.

Die Steckmuschel (Pinna squamōsa[3]), ein Bewohner der wärmeren Meere, spinnt aus einer Drüse am Fuße ein Büschel seidenartiger Fäden (Byssus), mit welchen sie sich an irgend einer Unterlage befestigt. Fig. 169.

Die eßbare Miesmuschel (Mytilus edūlis[4]) ist ein Bewohner fast aller Meere. Schale violett. Mit den langen Byssusfäden oft klumpenweise auf- und nebeneinander, an Pfählen, Ästen ꝛc. — Volksnahrungsmittel.

Den Schiffen und dem Holzwerk an Hafenbauten wird recht nachteilig der Schiffsbohrwurm (Terēdo[5] navālis[6]). Er wird bis 20 cm lang und federkieldick. Er bohrt Gänge in das Holz und kleidet die gegrabenen Kanäle mit einer weißen Kalkröhre aus, die vom Mantel abgesondert wird. Er stammt aus Ostindien, ist aber nach allen Häfen verschleppt. Fig. 167.

Die Bohrmuschel (Pholas dactȳlus), etwa 10 cm lang, trägt am Schlosse zwei feine Kalkplättchen, mit deren Hilfe sie sich in Stein und Holz einbohrt. Fig. 168. Eßbar.

Die **Muscheln** sind kopflose Weichtiere, deren Körper von einer zweiklappigen Schale umgeben ist. Kiemenatmung. Der Körper ist von einem Mantel umhüllt. Ein beilförmiger Muskel (Fuß) dient der Bewegung.

Vierte Klasse: Armfüßer (Brachiopōda[7]).

Äußerlich gleichen die Armfüßer den Muscheln; sie besitzen auch zwei Schalen; aber der Fuß fehlt ihnen. Sie sitzen fest und halten sich nur in größern Meerestiefen auf. Die Taster sind zu langen, spiralig aufgewickelten Armen umgebildet, mit denen sie dem Mund durch eigentümliche Bewegungen Wasser und Nahrung zustrudeln. Es giebt nur wenige, etwa 100 lebende Arten, desto mehr aber urweltliche (über 2000).

Die **Terebratel** (Terebratŭla[8]), Lochmuschel, weil die untere Schale mit einem runden Loche versehen ist, durch welche ein kurzer, stielartiger Muskel geht, mittels welchem das Tier festsitzt. Fig. 170.

In den Muschelkalkschichten führt ein Kalk geradezu den Namen „Terebratelkalk", weil er vorwiegend aus Terebratelschalen zusammengesetzt ist.

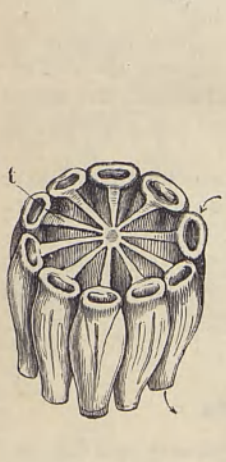
---

[1] Mit 3 Schloßzähnen. — [2] Riese. Fig. 171. — [3] Schuppig. — [4] Eßbar. — [5] Von tereo, ich bohre. — [6] Zum Schiffe gehörig. — [7] Von brachion, Arm. — [8] Terebrātus, durchbohrt.

Fünfte Klasse: Manteltiere (Tunicāta [1]).

Sie haben ihren Namen von der mantelartigen Umhüllung ihres Körpers, welche aus denselben Stoffen besteht, wie die Holzfaser (Cellulose). Der Körper ist zweiseitig, ungegliedert, sack- oder tonnenförmig. Zwei Öffnungen durchbrechen den Mantel, die eine dient als Mund, die andre als Kloake. In der Mundhöhle befinden sich die Kiemen. Ein Herz, sogar ein Nervenstrang, welcher der Rückensaite der niedersten Wirbeltiere entspricht, sind vorhanden. Die Tiere leben einzeln oder in Gesellschaften. Man kennt gegen 300 Arten.

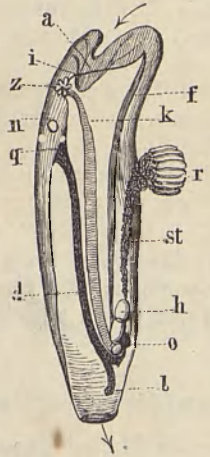
Die Salpen besitzen einen völlig durchsichtigen, gallertartigen Körper, der eine vorn und hinten offne Röhre bildet. Durch die Mundöffnung wird das Wasser aufgenommen, durch Schließen derselben am andern Ende wieder ausgetrieben; dadurch ernährt sich das Tier, atmet es und schwimmt es. Jede Salpe tritt in 2 Formen auf: als Einzeltier und als Kettensalpe. Das Einzeltier legt nicht Eier, sondern treibt eine Knospe, welche aus einer ringförmig geordneten Kette von Tieren besteht, die sich bald vom Einzeltier abtrennen und vereint leben. In jedem Gliede dieser Kette, das als besonderes Tier zu betrachten ist, entwickelt sich je ein Ei, aus dem eine Einzelsalpe entsteht. Die Tiere leuchten des Nachts.



Die Flossensalpe.

Fig. 175. Eine Kette. 1/2. Fig. 176. Ein Einzeltier. 1/1.

a Klappe der Einfuhröffnung, k Kieme, f Bauchfurche, i Flimmerfurche, z Flimmerschlinge, o Mund, d Darm, l Leber, q After, h Herz, n Nervenknoten, t Fortsatz zur Befestigung in der Kette, r keimende Kette, st deren Keimstock.



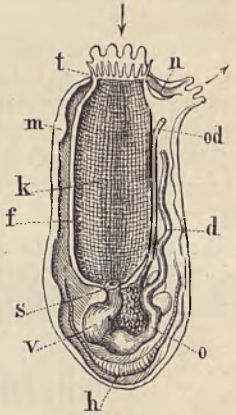


Fig. 177. Eine Ascidie im Durchschnitt. 1/2.

m Mantel, k Kiemensack, t Fühler am Eingange derselben, f Flimmerfurche, s Schlundöffnung (Mund), v Magen, d Darm, h Herz, o Eierstock, od Eileiter, hinter ihm zwei Eier, n Nervenknoten. Die Pfeile deuten die Richtung des Wasserstroms durch das Tier an.

Die Ascidien oder Seescheiden sind festsitzende, sackförmige Manteltiere. An ihrem Körper liegen die beiden Öffnungen nahe bei einander. Sie leben einzeln.

[1] Mit einem Mantel (tunika) versehen.

Rückblick auf die Weichtiere.

Wodurch ist es gerechtfertigt, daß die Weichtiere im System gleich nach den Wirbeltieren kommen? Viele Weichtiere besitzen 1) ein inneres Knorpelsystem, welches an das Knochengerüst der Wirbeltiere erinnert; 2) Muskeln, welche der Bewegung einzelner Teile dienen; 3) Gehirnknoten und Sinneswerkzeuge, ja sogar eine Rückensaite (Chorda dorsalis) als Schutz für Nerven und erste Anlage einer Wirbelsäule; 4) eine Atmung durch Kiemen oder Lungen; 5) Gefäße für den Blutumlauf; 6) ein Herz; 7) vollständigen Darmkanal, sogar Leber und Nieren.

Der Körper ist eine fleischige Masse ohne Gliederung und ohne gegliederte Bewegungsorgane. Auf seiner Oberfläche befindet sich eine Hautfalte, der Mantel, welcher wichtige Organe umhüllt und bei den meisten ein Kalkgehäuse absondert, das äußeren Schutz verleiht.

Die Bewegung ist teils kriechend, teils schwimmend, viele Weichtiere sitzen fest. Fast alle legen Eier. Viele dienen dem Menschen als Nahrung, andre liefern Perlen, Farbstoffe, Arzeneien; die Schalen geben Stoff für Schmucksachen, verschiedene Gerätschaften, ja dienen sogar als Münzen (Fig. 161); auch zum Kalkbrennen.

Belege die Grundgesetze des Tierlebens (81) durch Beispiele aus diesem Tierkreise!

Fossile Überreste der Weichtiere findet man von den ältesten bis zu den jüngsten Schichten. Aus dem Vorhandensein gewisser Arten schließt man auf das Alter der Schichten (Leitfossilien).

System: Die **Weichtiere** werden in zwei Gruppen eingeteilt:

A. Kopf-Weichtiere mit mehr oder weniger deutlichem Kopfe, mit Augen, freiem Munde und Kieferplatten oder Zähnchen auf der Zunge.
   1. Klasse: Tintenfische. 2. Klasse: Schnecken.

B. Kopflose Weichtiere, ohne Kopf und ohne Zähne. Der Mund ist zwischen Mantellappen verborgen.
   3. Klasse: Muscheln. 4. Klasse: Armfüßer. 5. Klasse: Manteltiere.

III. Kreis: Gliederfüßer (Arthropoda[1]).

Erste Klasse: Insekten (Insecta[2]).

Erste Ordnung: Käfer (Coleoptera[3]).

a. Käfer mit fünfgliedrigen Füßen.

Der **Maikäfer** (Melolontha vulgaris) fliegt an warmen Maiabenden. Am Tage schläft er unter Blättern. — Der mit einer festen Oberhaut umgebene Körper besteht aus Kopf, Brust und Hinterleib. Diese feste Haut schützt die innern Teile und vertritt das innere Knochengerüst.

Der Kopf trägt Augen, Fühler und Mundwerkzeuge. Die Augen sind klein, halbkugelig und erscheinen unter dem Vergrößerungsglase aus vielen sechseckigen Flächen gebildet; Netzaugen nennt man sie[4]. — Die beiden Fühler stehen zwischen Augen und Mundwinkel. Sie sind gekniet und enden in einen

[1] Von arthron, Glied. — [2] Insectum, das Eingeschnittene, Gekerbte; darum auch Kerbtiere, Kerfe. — [3] Mit Flügelscheiden versehene Käfer; von koleos, Scheide, und pteron, Flügel. — [4] Vergleiche Seite 19.

zierlichen Fächer, der beim Männchen aus 7 langen, beim Weibchen aus 6 kurzen Blättchen besteht. Diese Fühler dienen wahrscheinlich dem Geruchssinn. — Die Mundwerkzeuge umfassen eine Ober- (a) und eine Unterlippe (d). Zwischen beiden liegen die 2 Oberkiefer (b), welche sich zangenartig gegeneinander bewegen und die Nahrung abreißen. Unter ihnen befinden sich die beiden Unterkiefer (c) mit einem Kiefertaster. Auch an der Unterlippe stehen zwei Taster, die Lippentaster.

Fig. 178. Freßwerkzeuge eines Laufkäfers. 2/1.

Die Brust besteht aus 3 Ringen. Der vorderste bildet den Halsschild, an ihm steht das erste Beinpaar, an der Mittelbrust das zweite Beinpaar und oben ein Paar braune Flügeldecken; an der Hinterbrust stehen die Hinterbeine und die häutigen Unterflügel. Der Halsschild ist gewöhnlich stark behaart und erscheint dann grau, bei solchen Tieren, welche sich durch scharfen, sandigen Boden nach oben arbeiten mußten, sind die Haare abgenutzt und die Brust ist dann glänzend schwarz, bisweilen auch rot. (Die Kinder unterscheiden Müller, Rappen und Rottürke.) Die braunen Flügeldecken sind hornig, mit Längsrippen versehen. In der Ruhe stoßen sie aneinander und bedecken den 3. Brustring und den größten Teil des Hinterleibes. Die eigentlichen Flügel sind viel länger als die braunen Decken, können aber quer zusammengelegt und vollständig unter diese verborgen werden. Die häutigen Flügel sind mit zahlreichen Adern durchzogen; es sind dies Röhren, welche vor dem Fliegen mit Luft gefüllt und dadurch ausgestreckt werden, sie spannen dann auch die Flügelhaut straff. (Der Maikäfer pumpt sich vor dem Fluge Luft ein, beobachte dies!)

Fig. 179. Der Maikäfer. 1/1.

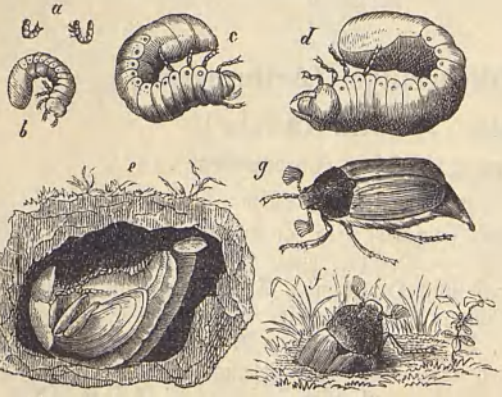


Fig. 180. Die Verwandlung des Maikäfers. 1/1.

Von den Beinen sitzt das oberste Glied, die Hüfte, unmittelbar am Bruststück und wird durch den Schenkelring mit dem langen Schenkel verbunden; an diesem sitzt das Schienbein, und dies trägt den Fuß, welcher aus fünf hintereinanderliegenden Gliedern besteht; das letzte Glied trägt 2 hakige Klauen, mit denen er sich an Zweigen gut festhält. Zum Gehen sind die Beine nur wenig geeignet, aber recht gut zum Graben.

Der Hinterleib besteht aus 7 Ringen und läuft in eine abwärts gebogene Spitze aus. Er ist ebenfalls schwarz; jeder Ring trägt aber an der Seite einen dreieckigen, weißen Fleck. An den Hinterleibsringen bemerkt man kleine Öffnungen, es sind die Atemlöcher (Stigmen), durch diese nimmt der Maikäfer Luft auf. Die Luft gelangt durch Röhren (Tracheen) in alle Teile des Körpers.

Nur etwa 14 Tage währt das Leben eines Maikäfers. Während dieser Zeit aber richtet er oft schreckliche Verheerungen auf unsern Laubbäumen an. Dann gräbt sich das Weibchen in lockerem Boden bis 10 cm tief ein, legt bis 70 Eier und stirbt. Nach einigen Wochen entschlüpfen den Eiern die Larven (Engerlinge), welche gewöhnlich 4 Jahre in der Erde bleiben und hier von Wurzeln der Pflanzen leben. Im Herbste kriechen die Larven tiefer und ruhen im Winter. Nach dem vierten Sommer (in wärmeren Gegenden schon ein Jahr früher), wenn sie eine Länge von fast 7 cm erreicht haben, verpuppen sie sich in einer ovalen, glatten Höhle. Bis zum Herbst hat sich dann die Larve in den vollkommenen Käfer verwandelt, welcher ohne Nahrung bis zum nächsten Frühjahre im Boden verharrt und dann hervorkommt. Maulwürfe und Saatkrähen sind die schlimmsten Feinde der Engerlinge.

Der Goldkäfer (Cetonia[1] aurāta[2]), nur wenig kleiner als der Maikäfer, lebt gern auf Rosen. Sein Engerling entwickelt sich in den Haufen der Waldameise. — Der Nashornkäfer (Geotrūpes[3] nasicōrnis[4]) wird bis 4 cm lang. Sein Kopfschild ist mit einem gekrümmten Horn versehen. Lebt häufig in der Lohe. — Als Riese unter den Käfern ist bekannt der Herkules (G. Hercŭles); er wird bis 15 cm lang. Von seinen beiden Hörnern ist das untere eine Verlängerung des Kopfes, das obere des Halsschildes. Südamerika. — Von unsern einheimischen Käfern ist der Hirschkäfer (Lucānus[5] cervus[6]) der größte. Er wird ohne das Geweih (Oberkiefer) bis 6 cm lang, ist schwarzbraun und lebt in Eichenwäldern. Der Engerling lebt 5—6 Jahre in faulem Eichenholze.

Alle vorstehend erwähnten Käfer werden unter dem Namen **„Blatthörnige Käfer"** zu einer Familie zusammengefaßt, weil die Fühlerglieder blattartig gestaltet sind. Etwa 7000 Arten. Ihre Larven heißen Engerlinge; fast alle leben von Pflanzenstoffen.

Die Familie der **Laufkäfer** umfaßt über 9000 Arten, die fast sämtlich von tierischen Stoffen sich nähren (besonders kleinern Insekten) und deshalb Schonung verdienen. Ihre Fühler sind fadenförmig.

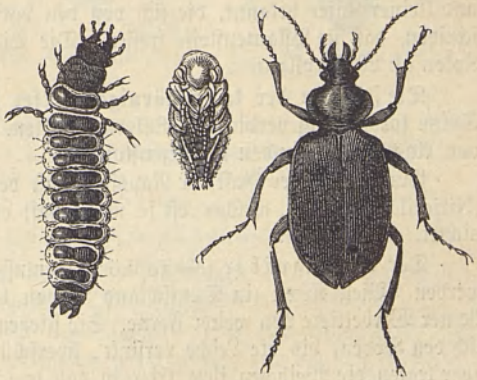


Fig. 181. Larve, Puppe und Käfer des Puppenräubers. 1/1.

Der Goldlaufkäfer (Carābus aurātus) ist schlanker als der Maikäfer. Die Flügel fehlen ihm, daher vermag er sehr schnell zu laufen. Er nimmt es mit Maikäfern, Raupen, Regenwürmern auf. — Der große Puppenräuber (Calosōma[7]

[1] Metallkäfer. — [2] Vergoldet. — [3] Erdbohrer. — [4] Mit einem Horn (cornu) auf der Nase (nasus). — [5] Lucus, Hain. — [6] Hirsch. — [7] Schönkäfer.

sycophanta[1]) ist einer der schönsten deutschen Käfer. Metallisch schimmern seine Flügeldecken; jede ist mit 16 punktierten Seiten versehen. Er ist ein Freund des Forstmanns; denn er vertilgt besonders gern die Raupen der Nonne und des Prozessionsspinners.

Die Familie der **Schwimmkäfer** zeigt in ihrem Körperbau die treffliche Anpassung an das Element, in dem sie leben. Der Körper ist flach; die Hinterbeine sind mit Wimperhaaren besetzt (Schwimmbeine); die Vorderfüße sind Greiforgane, mit denen die Käfer sich an Fischen ꝛc. festhalten, aber auch die Nahrung (Wassertiere) erfassen. Sie verlassen abends zumeist das Wasser und fliegen umher. Die Atmung erfolgt an der Oberfläche des Wassers; der Käfer nimmt gern eine Luftblase mit in die Tiefe. Die Eier werden im Wasser abgesetzt. Die sichelförmigen Oberkiefer der Larven sind durchbohrt, also röhrenartig; mit ihnen saugen sie die Beute aus. Am letzten Körperringe besitzen sie 2 Atemröhren, deshalb kann man sie oft mit dem Schwanzende an der Wasseroberfläche wie hängend erblicken. Es sind sehr gefräßige Tiere. Über 1000 Arten.

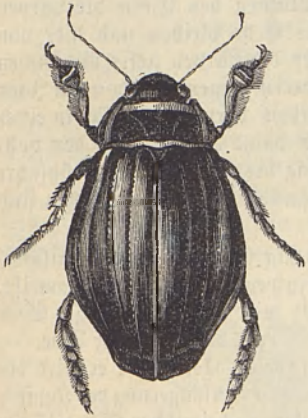


Fig. 182. Der breite Schwimmkäfer, Männchen. 1/1.

Der Gelbrand (Dytiscus[2] marginālis[3]) wird etwa 3 cm lang und ist leicht an den gelbgerandeten Flügeldecken zu erkennen. — Nicht so häufig ist der Breitrand (D. latissimus[4]), er ist 4 cm lang und auch gelbgerandet. Die Larven beider Arten ꝛc. ergreifen sogar junge Fische. —

Unter dem Namen Wasserkäfer sind noch zahlreiche Arten (über 500) großer und kleiner Käfer bekannt, die sich von den vorigen besonders auch dadurch unterscheiden, daß sie Pflanzenstoffe fressen. Die Eier legen sie in einen birnförmigen Kokon an Wasserpflanzen.

Die Familie der **keulenhörnigen Käfer** hat den Namen von den an der Spitze kolbenartig verdickten Fühlern erhalten. Ihre Larven nähren sich zumeist von Aas und faulenden Pflanzenstoffen.

Ein gefährlicher Gast der Rapsfelder ist der nur 2—3 cm lange Rapskäfer (Nitidŭla[5] aenĕa[6]), welcher oft so massenhaft erscheint, daß er die Rapsernte vernichtet.

Der Totengräber (Necrophŏrus[7]) muß unter die nützlichen Käfer gestellt werden. Viele Arten (in Deutschland 8) von 1—3 cm Länge, wittern die Leichen kleiner Wirbeltiere von weiter Ferne. Sie fliegen herbei, unterwühlen gemeinschaftlich den Boden, bis die Leiche versinkt, überschütten diese dann mit Erde; vorher aber legten die Weibchen ihre Eier in das tote Tier, damit dies den Jungen zur Nahrung diene.

Die Gruppe der **sägehörnigen Käfer** besitzt säge- oder kammartig gestaltete Fühler mit langen Endgliedern. 3 Familien: Holzfresser, Schnellkäfer und Weichkäfer.

---

[1] Soviel als Betrüger, Ankläger; wegen seiner Lebensweise. — [2] Taucher. — [3] Gerandet. — [4] Der breiteste. — [5] Glanzkäfer. — [6] Erzfarben. — [7] Totenvergräber.

Die Familie der **Holzfresser** umfaßt nur kleine Tiere, welche sich bei Tage in den Larvengängen im Holze ꝛc. aufhalten, des Nachts umherschwärmen.

Die Larve des Diebes (Ptinus fur[1]) durchbohrt bisweilen alte Bücher, als ob ein Draht hindurch gestoßen wäre; aber auch allerlei Sammlungen, Sämereien ꝛc. zerstört sie.

Die Totenuhr (Anobium[2] pertinax[3]). 5 mm lang. Dunkelschwarzbraun. Bringt mit dem Kopfe pochende Töne in den Larvengängen (in Hausgeräten, aber auch in alten Bäumen) hervor, daher auch Pochkäfer. Bei Berührung stellt er sich tot; daher Trotzkopf. Totenuhr nannte ihn der Aberglaube.

Die **Schnellkäfer** (Elater[4]) besitzen einen gestreckten Körper. Die Vorderbrust ist mit einem nach hinten gehenden Fortsatze versehen, mit dem sie sich emporschnellen, wenn sie auf dem Rücken liegen. Sie nähren sich von Pflanzenteilen. Die Larve ist unter dem Namen Drahtwurm bekannt. 2000 Arten.

Die Familie der **Weichkäfer** besitzt weiche Flügeldecken und einen weichen, biegsamen Körper. 2000 Arten.

Der große Leuchtkäfer (Lampyris[5] noctiluca[6]) besitzt an der Spitze des Hinterleibes einen gelben Fleck, welcher nachts lebhaft leuchtet. Die Weibchen sind

Fig. 183. Der große Leuchtkäfer. 1/1
Männchen. Weibchen.

Fig. 184. Spanische Fliege. 2/1.

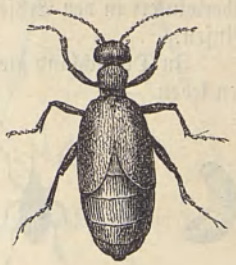


Fig. 185. Maiwurmkäfer. 1/1.

ungeflügelt, etwas länger als die Männchen, und leuchten mit noch stärkerem Lichte als diese. In feuchten Gebüschen. Johanniswürmchen. Der kleine Leuchtkäfer (L. splendidula[7]) ist häufiger.

b. Käfer mit 5gliedrigen Vorder- und Mittelfüßen und 4gliedrigen Hinterfüßen.

Die Familie der **Blasenkäfer** umfaßt 4 Gattungen mit 800 Arten, die alle einen blasenziehenden Saft enthalten. Ihre Flügeldecken sind weich.

Die spanische Fliege (Lytta[8] vesicatoria[9]). Ein goldgrüner Käfer von 12—20 mm Länge, der sich häufig auf Eschen, der Syringe, dem Liguster einfindet, und getrocknet und fein zerrieben zur Bereitung des bekannten Zugpflasters benutzt wird.

Der Maiwurmkäfer (Meloë) wird 36 mm lang. Die Flügeldecken bedecken beim Weibchen den Hinterleib nicht. Hinterflügel fehlen. Beim Berühren

[1] Dieb. — [2] Wiederaufleben. — [3] Hartnäckig. — [4] Treiber, Schneller. — [5] Von lampo, leuchten, und ura, Schwanz. — [6] Nachtleuchte; nox, Nacht, luceo, leuchten. — [7] Glänzend. — [8] Hundswut, weil früher als Mittel dagegen angewendet. — [9] Blasen ziehend; vesica, Blase. (Heißt auch Canthäris; der wirksame Stoff Cantharidin.)

sondert er aus den Gelenken einen blasenziehenden Saft ab. Die aus den Eiern entschlüpften Larven setzen sich in Blumen, warten dort auf Bienen, halten sich an deren Haaren fest und lassen sich in die Zellen der Bienen ꝛc. tragen. Dort nähren sie sich von Bienenlarven, Honig ꝛc. und verpuppen sich endlich.

Die Familie der **Dunkelkäfer** zeichnet sich durch dunkle, düstere Färbung, Aufenthalt an dunkeln, dumpfigen Orten und meistens widerlichen Geruch aus. Man kennt etwa 4500 Arten.

Der Schattenkäfer (Tenebrio[1] molitor[2]) heißt auch Mehlkäfer; er nährt sich von Mehl. Die Larven sind unter dem Namen Mehlwürmer ein beliebtes Futter für insektenfressende Singvögel.

c. Käfer, welche an jedem Fuße 4 Glieder besitzen.

Die Familie der **Rüsselkäfer**. Der Kopf ist mehr oder weniger in einen Rüssel verlängert. Alle leben von Pflanzen. Die Larven haben keine Fühler, keine Augen, keine Füße. Sie leben im Holze, in Stengeln oder Früchten.

Der Erbsenkäfer (Bruchus pisi[3]) verursacht das Madigwerden der Erbsen (Schoten). 4 mm lang, schwarz. Legt die Eier an die jungen Hülsen, die Larven fressen sich in die Frucht und die Samen ein und verpuppen sich darin. Der Käfer überwintert in den Erbsen. Von dem Linsenkäfer (Br. lentis) lebt die Larve in Linsen.

In Deutschland giebt es 36 Arten dieses Käfers, die auf verschiedenen Pflanzen leben. —

Fig. 186. Haselnußbohrer. 2/1. Larve. Puppe. Käfer.

Der Haselnußrüßler (Balaninus[4] nucum[5]). Die Fühler stehen an den Seiten des fadenförmigen Rüssels. Graubraun, wie die Teile der Pflanzen, an die das Tier angewiesen ist. Das Weibchen legt die Eier einzeln in die halberwachsenen Haselnüsse, in welche es mit dem Rüssel ein Loch sticht.

Die Zahl der Rüsselkäfer ist sehr groß, über 10000 Arten. Die meisten sind nur wenige mm lang, doch erreicht der Palmbohrer 5—6 cm. Der Apfelstecher (Anthonomus[6] pomorum[7]) überwintert unter der Rinde oder unter Steinen; das Weibchen sticht im April ein Loch in eine Knospe. A. drupārum[8] lebt in den Kernen des Steinobstes. A. rubi[9] in Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren. —

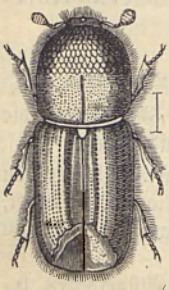


Fig. 187. Der Buchdrucker. 6/1.

Die Familie der **Borkenkäfer**. Alle haben einen kleinen, walzigen Körper mit kugeligem, in die Brust eingesenktem Kopfe. Die Fühler sind kurz, gekniet und am Ende mit einem Knopfe versehen. Alle werden sehr schädlich durch die viel verzweigten Gänge, welche sie in und unter die Rinde bohren. 750 Arten.

Der Buchdrucker (Bostrychos[10] typographus[11]), langhaarig überkleidet, braun. Die Käfer bohren aufwärts gerichtete Gänge. Das Weibchen setzt darin einzeln die Eier ab; die Larven fressen sich wagerecht weiter in immer breiter werdenden Gängen, an deren Ende sie sich verpuppen. Die Gänge erhalten dadurch

[1] Dunkelmann. — [2] Müller. — [3] Pisum, Erbse. — [4] Von balanos, Eichel. — [5] Nux, Nuß. — [6] Blumen abweidend. — [7] Pomum, jede Obstfrucht. — [8] Drupa, Steinfrucht. — [9] Rubus, Brombeere. — [10] Haarlocke. — [11] Von typos, Figur, Letter, und grapho, schreiben.

Ähnlichkeit mit Schriftzeichen. Die ausgeschlüpften Käfer bohren sich durch die Rinde heraus. Oft arbeiten an einem Stamme 20 000 Käfer. Ihre Vermehrung ist ungeheuer. Spechte und Meisen suchen die Larven.

Die Familie der **Bockkäfer**. Die Fühler sind faden- oder borstenförmig, gewöhnlich länger als der Körper, in der Regel aus 11 Gliedern bestehend. Durch Reiben des Kopfes am Halsschilde vermögen sie einen zirpenden Ton hervorzubringen. Einige sind hübsch gefärbt. 7000 Arten.

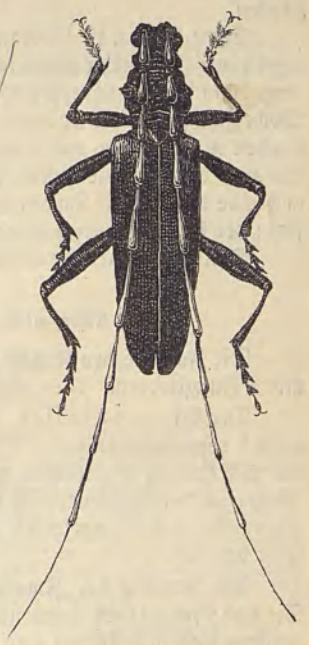


Fig. 188. Der Gerberbock. 1/1

Einer der größten ist der Gerber oder Eichenbock (Cerambyx[1] heros[2]) Körper 3—5 cm, Fühler fast 10 cm lang. Auf alten Eichen. Die Larve bohrt sich Gänge im Holze. Der Käfer fliegt abends. — Auf Pappeln und Weiden lebt der Moschus- oder Weidenbock (Aromia[3] moschata[4]); er wird auch bis 3 cm lang.

Die Familie der **Blattkäfer**. Auf Pflanzen lebende Käfer mit halbkugeligem Körper und eingliedrigen Füßen. Über 10 000 Arten.

Auf jungen Kohlpflanzen wird sehr schädlich der Erdflohkäfer (Haltica[5] oleracea[6]), 4 mm lang. Grünblau. Er besitzt verdickte Hinterschenkel, die ihn zu vorzüglichem Springen befähigen. — Der Rapserdfloh (H. chrysocephala[7]), 3 mm, wird dem Rapse sehr schädlich.

Auf Liliengewächsen sitzt oft das scharlachrote Lilienhähnchen (Lema[8] merdigera[9]). 6 mm. Durch Reiben der Flügel am Hinterleibe vermag es einen zirpenden Ton hervorzubringen. Die weißen Schaumklümpchen an Lilienblättern enthalten die Larven.

Fig. 189. Kartoffelkäfer mit Larve und Eiern. 1/1.

Der Kartoffelkäfer, Koloradokäfer (Doryphora[10] decemlineata[11]) ist der gefürchtetste Blattkäfer. Er wird etwa 1 cm lang und ist gelblich gefärbt. Schwarz

[1] Langgehörnter. — [2] Held. — [3] Von aroma, Gewürz. — [4] Nach Moschus riechend. [5] Von haltikos, geschickt springend. — [6] Von olus, Küchengewächs. — [7] Goldgrüner Kopf. — [8] Mut, Trotz. — [9] Von merda, Kot, Unrat; gerere, tragen, also Kotträger, weil die Larven unter ihrem Kote sitzen. — [10] Speerträger. — [11] Mit 10 Linien.

sind: ein herzförmiger Stirnfleck, die Spitze der keuligen Fühler, Vorder- und Hinterrand des Halsschildes, 11 Flecken auf diesem (der mittelste hat etwa die Gestalt eines V), zahlreiche Flecken auf der Unterseite, und auf den Flügeln je 5 Längsstreifen.

Seine Heimat ist Nordamerika (Kolorado). Larve und Käfer leben auf Kartoffelkraut. Der Käfer überwintert in der Erde. Das Weibchen legt im Frühjahr etwa 1000 Eier in Gruppen von 10—12 an die Unterseite der Blätter. Nach einer Woche schlüpfen die Larven aus, fressen und sind nach 3 Wochen ausgewachsen, kriechen in den Boden und verpuppen sich; nach etwa 12 Tagen kriechen die Käfer aus und erzeugen die zweite Nachkommenschaft, und diese in demselben Sommer noch eine dritte. Die Larven sind anfänglich blutrot, später orangegelb. Schwarz sind: der Kopf, eine Halsbinde, die Beine und 2 Punktreihen an den Seiten.

Seit 1877 wurde er vereinzelt auch in Deutschland wahrgenommen.

d. Käfer, welche an jedem der 6 Füße 3 Glieder besitzen.

Die Familie der **Kugel- oder Marienkäferchen.** Ähnlich der vorigen, aber mit 3 Fußgliedern. 1000 Arten.

Der Blattlauskäfer, Siebenpunkt, Marienkäfer, Sonnenkälbchen (Coccinella[1] septempunctata[2]). Er und die Larven vertilgen Blattläuse. In Jahren, die reich sind an Blattläusen, vermehren sich auch diese Käfer häufig. Die Puppen hängen an den Blättern. Die Käfer überwintern unter Laub, Moos oder in Rindenritzen. Aus den Beingelenken giebt er bei Berührung einen nach Opium riechenden Saft von sich.

Die Familie der **Zwergkäfer** umfaßt kleine Tiere von 1—3 mm Länge. Sie und ihre Larven leben unter Steinen bei den gelben Ameisen, von denen sie herumgetragen, gefüttert und gepflegt werden. Die Ameisen lecken eine Flüssigkeit, welche die Käfer an den Flügeldecken absondern. Andre scheinen sich von Milben und andern kleinen Tieren zu nähren. Einigen Arten fehlen die Flügel und die Augen, so dem Keulenkäfer (Claviger[3]). (78.)

Zusammenfassung. Die Käfer sind Gliedertiere mit 2 Paar ungleichartigen Flügeln. Die Vorderflügel sind hornig und dienen zum Schutz der häutigen Hinterflügel. Die Mundteile sind beißende. Die Beine sind nach der Lebensweise zum Laufen, Graben, Springen oder Schwimmen eingerichtet.

Die Vermehrung erfolgt durch Eier. Aus diesen entstehen sechsfüßige Larven, welche sich verpuppen. Aus der Puppe kriecht das vollkommene Insekt. Der Käfer behält seine Größe. Die Verschiedenheit in der Größe bei derselben Art rührt von der größeren oder geringeren Entwickelung der Larven her.

Viele Käfer werden dem Haushalt des Menschen nachteilig. Welche schaden den Holzgeräten? den Kleidern? Nahrungsmitteln? Samen? dem Obste? den Feldpflanzen? den Bäumen? den Fischen?

Nur wenige gewähren unmittelbaren Nutzen. Welche? Im Haushalte der Natur dienen viele als Nahrung für andre Tiere. Einige vertilgen schädliche Tiere, andre Aas oder faulende Pflanzenstoffe. Welche zeigen Anhänglichkeit an andere Tiere?

Die Käfer und die Grundgesetze des Tierlebens (81).

---

[1] Kleine Scharlachbeere. — [2] Mit 7 Punkten. — [3] Keulenträger wegen der keuligen Fühler.

System: Man kennt gegen 80 000 Arten (in Deutschland 6000). Von fossilen Arten sind über 1000 bekannt; die ältesten finden sich schon zur Steinkohlenzeit. Häufig enthält solche auch der Bernstein.

Erste Gruppe: An jedem Fuße 5 Glieder.

Familien: Blathörnige Käfer, Laufkäfer, Schwimmkäfer, Keulenhörnige Käfer, Sägehörnige Käfer (Holzfresser, Schnellkäfer, Weichkäfer).

Zweite Gruppe: An den Vorder- und Mittelfüßen 5, an den Hinterfüßen 4 Glieder.

Familien: Blasenkäfer, Dunkelkäfer.

Dritte Gruppe: An jedem der 6 Füße 4 Glieder.

Familien: Rüsselkäfer, Borkenkäfer, Bockkäfer, Blattkäfer.

Vierte Gruppe: An jedem der 6 Füße 3 Glieder.

Familien: Marienkäfer, Zwergkäfer.

Zweite Ordnung: Hautflügler (Hymenoptera[1]).

Erste Gruppe: Stechende Hautflügler.

1. Familie: Blumenwespen.

Die **Honigbiene** (Apis mellifica[2]). Sie wird seit den ältesten Zeiten von den Menschen geschätzt wegen ihres Honigs und Wachses, verehrt wegen ihres Fleißes, bisweilen auch gefürchtet wegen ihres Stachels.

Sie lebt in Gesellschaften, die man Bienenvolk, Bien auch Stock nennt. Ein starkes Volk zählt bis 30 000 Arbeitsbienen, im Sommer eine Anzahl (etwa 1000) Drohnen und immer nur eine Königin.

Der Körper besteht aus Kopf, Brust und Hinterleib. Er ist schwarz und mit grauen Haaren bekleidet. Alte Bienen, welche die Haare abgenutzt haben, erscheinen glänzend schwarz. Der Kopf trägt seitlich zwei große Netzaugen und oberhalb 3 einfache Punktaugen. Zwischen den Hauptaugen stehen zwei geknickte Fühler. Die Mundteile sind zum Kauen, Lecken und Saugen eingerichtet. Sie bestehen aus Ober- und Unterlippe, starken, hornigen und gekrümmten Oberkiefern, die zum Festhalten und Beißen geeignet sind; die mit Tastern versehenen Unterkiefer sind häutig und bilden eine Scheide, welche die ebenfalls mit Tastern versehene Unterlippe und die behaarte Zunge einhüllt. Die Zunge dient als Saugrüssel und kann weit vorgestreckt werden.

Fig. 190. Kopf- und Mundteile der Biene. 4/1. a Fühler, b Oberkiefer, c Oberlippe, d Kiefertaster, e Unterkiefer, f Lippentaster, g Zunge, h Seitenlappen der Zunge.

Die aus 3 Ringen gebildete Brust trägt die 6 gegliederten Beine und 2 Paar häutige, von einzelnen Adern durchzogene Flügel. Der kleinere Hinterflügel ist während des Fluges durch kleine Häkchen mit dem Vorderflügel so verbunden, daß beide wie ein großer Flügel wirken. Gewöhnlich liegen beide Flügel übereinander und decken den Hinterleib. Dieser besteht aus einzelnen

[1] Hymen, Haut, Häutchen; pteron, Flügel. — [2] Honig machend.

Ringen. Die Schienen der Hinterbeine sind flach und mit einer von Haaren umgebenen Vertiefung, dem Körbchen, versehen, in welchem der Blumenstaub gesammelt wird. Das erste Fußglied an den Hinterfüßen ist breit, fast viereckig und mit steifen Haaren besetzt; es dient als Bürste, um den an den Haaren des Körpers hängenden Blumenstaub abzukehren.

Fig. 191. Bienenstachel. 5/1. a Hornklappe, b Giftdrüse.

Der letzte Leibesring umschließt den Giftstachel. Derselbe ist mit Widerhaken versehen und von einer zweiklappigen Scheide umgeben. Sticht eine Biene, so bleibt der Stachel im Fleische sitzen; zugleich fließt an ihm ein Tröpfchen Gift aus der Giftdrüse in die Wunde. Die Biene muß infolge des Stiches sterben.

Die Königin ist die größte Biene. Sie ist ein entwickeltes Weibchen. Wohl besitzt sie einen Giftstachel, benutzt ihn aber nur gegen ihresgleichen. Ihr fehlt die Bürste, denn sie fliegt nie nach Blumenstaub; auch ihre Zunge ist kurz, denn sie saugt nie Blumensaft. Zur Zeit der Eierlege ist ihr Körper sehr dick. Sie vermag an einem Tage bis 1000, und in ihrem Leben, das wohl 5 Jahre währen kann, über eine Million Eier zu legen.

Die Arbeiter sind unentwickelte Weibchen, die keine Eier legen.

Die Drohnen sind die Männchen. Ihr Körper ist plump. Die Hauptaugen stehen nahe bei einander. Körbchen und Sammelbürste fehlen ihnen, denn sie arbeiten nie. Aber auch der Giftstachel fehlt ihnen. Wenn im Hochsommer die „Tracht" zu Ende geht, werden alle Drohnen als unnütze Glieder der Gesellschaft totgebissen.

Der gemeinschaftliche Bau wird stets an gedeckten Stellen angelegt; im Freien in hohlen Bäumen, unter der Hand des Menschen in besondern Bienenwohnungen (Bienenkörbe, Bienenstöcke). Der Bau besteht aus senkrechten Waben, die aus dicht aneinander liegenden Wachszellen aufgeführt sind. Jede Zelle ist sechsseitig. Die oberen Zellen dienen zur Aufnahme der Futtervorräte (Honig und Blütenstaub), die darunter liegenden für die Brut. Das Wachs wird von den Arbeitern aus aufgenommenem Honig bereitet und in Form kleiner Plättchen zwischen den mittlern Bauchringen ausgeschwitzt. Andre Bienen bauen daraus die Zellen. Nicht alle Zellen besitzen gleiche Größe. Die meisten sind klein und ganz regelmäßig; sie dienen zur Entwickelung der Arbeiterbienen. Eine Anzahl größerer, regelmäßiger Zellen sind die Wiegen für die Drohnen. Die Königin aber wird in einer ganz besonders großen, fast senkrecht hängenden Königinzelle erzogen.

Im Winter ist das Leben und Treiben des Bienenvolks auf das Innere des Stockes beschränkt. Sobald aber im zeitigen Frühjahr die Sonne ihre wärmenden Strahlen sendet, kommen auch die Bienen hervor. Die Wohnung wird gesäubert; Arbeiter fliegen nach Blumenstaub auf Haseln, später auf Weiden; Wasser wird eingetragen, um den im Winter eingedickten Honig zu verdünnen. Die Königin legt Eier zunächst in Arbeiterzellen, später auch in Drohnenzellen, in je eine Zelle ein Ei; aber nur soviel Zellen werden besetzt, als die Bienen belagern können, damit es den Eiern an Wärme nicht fehle. Nach 3 Tagen entschlüpft dem Ei eine weiße, fuß- und augenlose Larve. Die Arbeiter füttern die Larven 8 Tage lang; dann verschließen sie die Zelle mit einem Wachsdeckel. Jetzt verpuppen sich die Larven, und nach etwa 8 Tagen schlüpfen die Bienen aus. Starke Völker bauen einige

größere Zellen, in denen Königinnen erzogen werden. Die Larven in diesen Zellen können sich vollkommen entwickeln, sie erhalten auch reichlicheres Futter. Die Entwickelungsdauer vom Ei bis zum vollkommen ausgebildeten Insekt währt bei der Königin 16 Tage, bei Arbeitern 20 und bei Drohnen 24 Tage.

Wenn die junge Königin dem Ausschlüpfen nahe ist, giebt sie einen eigentümlichen Ton von sich, sie „tütet". Fühlt sich das Volk stark genug, so fliegt ein Teil der Bienen mit der alten Königin aus, um ein neues Volk zu gründen. Die Bienen „schwärmen". Der Schwarm setzt sich gewöhnlich an einen Zweig klumpenweise (in einer „Traube") fest und wird vom Bienenzüchter (Imker, Zeidler) in eine leere Wohnung gebracht.

Das Leben einer Arbeitsbiene währt im Sommer kaum 6 Wochen, davon werden die ersten 3 Wochen fast nur im Stocke zugebracht. Für zahlreiche Vögel bilden die mit Honig beladenen Bienen willkommene Leckerbissen; allerlei Krankheiten und ungünstiger Witterung erliegen viele von ihnen. Die im Herbste ausgeschlüpften Bienen überwintern.

Bei guter Tracht (Rapsblüte, Lindenblüte, Heidekraut) können starke Völker an einem Tage 5 kg Honig eintragen. Die Bienen fliegen bis 3 km weit. Ein Stock kann in guten Jahren bis 30 Mark Ertrag bringen.

Im Haushalte der Natur haben die Bienen und ihre Verwandten die hohe Aufgabe, die Befruchtung der Pflanzen vermitteln zu helfen.

Berühmte Bienenzüchter: Dzierzon und Berlepsch.

Man kennt gegen 2000 Arten, die zu den Bienen oder Blumenwespen gehören. Am bekanntesten sind die Hummeln, z. B. die Erdhummel (Bombus[1] terrestris[2]) mit dickem, stark behaartem Körper. — Die Mauerbiene baut aus Sand und Erde fingerhutähnliche Zellen, von etwa 2 cm Länge, etwa 10 nebeneinander, trägt Honig hinein, legt in jede Zelle ein Ei und verdeckelt sie. Im Frühjahr schlüpft das Insekt heraus. — Die Blattschneider- oder Tapezierbiene baut ihr Nest in altes Holz oder in trockene Erde. Erst gräbt sie eine fast 20 cm lange Röhre (oft 6—8 nebeneinander) und kleidet die Wand mit abgebissenen Stücken von Rosenblättern dicht aus, verklebt sie und füllt in die Röhre ein wenig Honig und Blütenstaub, legt ein Ei dazu und verdeckt die Kammer mit einem kreisrund ausgeschnittenen Blattstück. Auf dies füllt sie abermals Honig u. s. f., so daß 3 und noch mehr Kammern übereinander stehen. Aus der obersten Zelle entschlüpft das vollkommene Insekt im nächsten Sommer zuerst. — Die Grabbiene bohrt sich schräge, bis 30 cm lange Röhren in die Erde an sonnigen Mauern ꝛc., und versieht diese Räume mit Honig und Eiern. Die ausgegrabene Erde wird um die ausmündende Öffnung angehäuft. — Die hummelähnliche Holzbiene nagt sich in altem morschem Holze mehrere Gänge von 20—30 cm Länge, teilt dieselben durch Scheidewände in einzelne Zellen, füllt in jede einen Vorrat von Honig und Blütenstaub und legt ein Ei dazu. — Einige Arten führen ein Schmarotzerleben. Sie ähneln andern Arten, ihren Wirten, wohnen bei diesen, ohne zu arbeiten, und legen in die Zellen der Wirte ihre Eier. —

2. Familie: Raubwespen.

Die **gemeine Wespe** (Vespa vulgaris) lebt gesellig. Mit ihrem scharfen Gebiß zernagen die Weibchen nach der Überwinterung im Frühjahre Holz, bilden unter Beimischung ihres Speichels einen Teig daraus und bauen davon zunächst

[1] Bombos, ein dumpfer Ton, das Brummen. — [2] Nistet in der Erde (terra).

nur wenige Zellen, die sie mit Eiern besetzen, aus denen Arbeiter hervorgehen. Diese bauen dann das Nest weiter, bis es etwa faustgroß, auch größer wird. Umgeben ist es von einigen papierähnlichen Hüllen, welche mehrere wagerechte Waben umschließen; diese sind miteinander durch senkrechte Säulchen verbunden. Die Waben enthalten nur auf der Unterseite Zellen, in denen die Larven mit nach unten gerichtetem Kopfe liegen.

Erst im Spätsommer entwickeln sich Männchen und Weibchen. Die Vorderflügel sind im Ruhestande der Länge nach gefaltet, erscheinen deshalb sehr schmal. Die Färbung ist schwarz, Kopf und Halsschild sind gelb gefleckt. Die gelben Hinterleibsringe sind zum Teil schwarzgebändert. Der Hinterleib ist mit der Brust durch ein kurzes, dünnes Röhrchen verbunden; der erste Hinterleibsring ist zudem trichterförmig. Die Weibchen besitzen einen Stachel mit Giftdrüse. Der Stachel bricht aber beim Stechen nicht ab. Sie stechen nur, wenn sie gestört werden. Die Wespen verzehren allerlei süße Pflanzenstoffe; doch auch Insekten.

Sehr bösartig ist die Hornisse (V. crabro), der größte deutsche Hautflügler. Ihr Nest ist eimergroß.

3. Familie: Ameisen.

Die **Wald-Ameise** (Formica rufa[1]) ist besonders in Nadelholzwäldern gemein. Da führt sie aus allerlei kleinen, zerbissenen Pflanzenteilen große, hügelige Bauten auf, die von zahlreichen Gängen durchzogen sind. Völkerweise leben die Ameisen (Weibchen und Arbeiter) oft in ungeheurer Menge beisammen. Kopf, Brust und Hinterleib hängen nur durch dünne Stile aneinander. Am Kopfe sind die starken, zangenartigen Oberkiefer besonders bemerkenswert. Die Ameisen vermögen damit kräftig zu beißen. Ein Stachel fehlt ihnen; aber sie besitzen im Hinterleibe ein Bläschen mit Gift (Ameisensäure); von diesem spritzen sie ein wenig in die Beißwunde. (Einige Gattungen haben einen Stachel zum Vergiften.)

In jedem Ameisenstaate befinden sich Männchen, Weibchen und Arbeiter. Den Winter überdauern nur einige Weibchen und die Arbeiter. Jene legen nun Eier. Die Arbeiter pflegen diese und die kleinen Larven, später auch die Puppen (fälschlich Ameiseneier genannt); sie bauen die Wohnung und sind unermüdlich beschäftigt. Die jungen Männchen und Weibchen besitzen Flügel. Im August schwärmen sie aus. Die Weibchen verlieren dann die Flügel, fallen zur Erde und gründen neue Staaten.

Die Ameisen nähren sich von allerlei pflanzlichen und tierischen Stoffen. Viele Insekten vertilgen sie, und von Tierleichen lassen sie nur das Skelett übrig.

Viele Ameisenarten zeigen höchst merkwürdige Gewohnheiten. So rauben einige aus den Nestern andrer Arten die Puppen, tragen sie ins eigne Nest und pflegen sie, damit diese als Sklaven ihnen Dienste leisten. Unsre größte heimische Art, die Roß-Ameise (F. herculeanus[2]), baut sich in kranken Baumstämmen an. Sie ist ganz schwarz. — Die kleinere schwarze Ameise (F. nigra) nimmt gern den Honigsaft der Blattläuse. Sie trägt dieselben sogar in ihre Wohnung oder auf andre Pflanzen und schützt sie. — In Texas lebt eine ackerbautreibende Ameise (Myrmica molificans). Diese sät in der Umgebung ihrer Wohnung ein Gras, den Ameisenreis, unterdrückt durch Abbeißen aufkeimendes Unkraut, erntet den Samen, schafft die Spreu fort, breitet die feuchten Körner in der Sonne zum Trocknen aus

[1] Rot. — [2] Nach Herkules benannt.

und bewahrt die keimfähigen Körner bis zum nächsten Jahre in ihren Speichern auf, teils als Nahrung, teils als Saatgut.

Merkwürdig ist auch, daß eine nicht geringe Zahl von Insekten mehr oder weniger in Ameisennestern leben. Man kennt derartige Myrmekophilen[1] bereits über 300. Einige leben im Larvenzustande (z. B. der Rosen-Goldkäfer), einige nur gelegentlich, andre während ihres ganzen Lebens bei den Ameisen (z. B. der Zwerg-Keulenkäfer). Ein solches Genossenschaftsverhältnis (Bündnis, Zusammenleben verschiedener Tierarten) wird als Mutualismus[2] oder Symbiose bezeichnet (vgl. 78).

Die Gruppe der stechenden Hautflügler zeichnet sich dadurch aus, daß das Weibchen einen Wehrstachel und eine Giftblase besitzt. (Ameisen zumeist ohne Stachel.) Die Larven sind fußlos.

Zweite Gruppe: Hautflügler mit Legestachel.

Die **Schlupfwespen** (Ichneumoniden[3]) bilden eine sehr artenreiche Familie (6000). Der letzte Ring des gestielten Hinterleibs geht in einen Legebohrer aus, der dazu bestimmt ist, die Eier an verborgenen Stellen abzulegen. Die Schlupfwespen sind unsre stärksten Verbündeten im Kampfe mit schädlichen Insekten, doch werden auch einige nützliche Tiere nicht von ihnen verschont (z. B. Spinnen). Sie legen zumeist ihre Eier in die Eier oder Larven andrer Insekten, woselbst dann die auskriechende Schlupfwespenlarve schmarotzt und sich endlich innerhalb oder außerhalb des Wirtes verpuppt, für diesen aber den Tod herbeiführt.

Bekannt ist die Kohlschlupfwespe, welche ihre Eier in Kohlraupen legt. Die Larven verlassen die Raupe und verpuppen sich an derselben. Käfer-, Bienen-, Wespen-, Blattwespen-, Holzwespen-, Gallwespen-, Schaben-, Fliegen-, Blattlaus-Larven, Schildläuse, sogar die Larven von Wasserkäfern werden angestochen. Die Größe der Schlupfwespen ist sehr verschieden; die meisten sind nur wenige Millimeter lang, oft nur 1 mm, einige aber auch bis 20 mm.

Nicht minder merkwürdig sind die **Gallwespen** (Cynips). Es sind unscheinbare, wenige mm lange Tierchen mit kurzem Hinterleib. Sie legen ihre Eier in die Blätter, Zweige, Wurzeln ꝛc. der Pflanzen und erzeugen dadurch in den betreffenden Pflanzenteilen krankhafte Auswüchse und Anschwellungen, sogenannte Gallen, in welchen die Larven sich entwickeln und verpuppen, um dann schließlich als ausgebildetes Insekt durch eine Öffnung, das Flugloch, die Galle zu verlassen. Von manchen Arten kennt man nur die Weibchen. Auf der Eiche allein schmarotzen einige Dutzende von Arten, die alle besondere Formen von Gallen erzeugen. Die Rosengallwespe erzeugt die Rosengallen (Bedeguare). Die Färber-Gallwespe verursacht die Eichengalläpfel, die zur Tintenbereitung dienen.

Die **Holzwespen** (Sirex) zeichnen sich durch ihren langen Legestachel aus. Die Larven leben mehrere Jahre im Holze.

Die **Blattwespen** (Tenthredo) sind eine artenreiche Familie (über 1000). Ihre Larven besitzen eine größere Anzahl von Beinen (gewöhnlich 18—22), sie sehen den Schmetterlingsraupen ähnlich und werden, zumal sie auch auf Pflanzen leben, Afterraupen genannt. Sie rollen bei Berührung das Hinterende des Körpers schneckenförmig auf und erheben es wie ein Fragezeichen, gewöhnlich lassen sie dabei auch aus den Seiten einen hellen Saft fließen. Die Wespen trennen mit ihrer

[1] Von Myrmica, Ameise, und philos, Freund. — [2] Mutuation, das Borgen, Leihen, von mutuāri, entlehnen, borgen. — [3] Von Ichneumon, dem lat. Namen einer häufig vorkommenden Gattung.

sägeartigen Legeröhre die Oberhaut der Blätter (Birken, Rosen, Pflaumen, Kirschen, Kiefern ꝛc.) und schieben in die so entstandene Tasche ein Ei. Die Larven leben oft in Gesellschaften und verursachen nicht selten bedeutenden Schaden, da sie die Blätter bis auf die Rippen abfressen.

Zusammenfassung. Die Ordnung der Hautflügler oder Immen kennzeichnet sich durch 4 gleichartige, mit ästig verzweigten Adern durchzogene Flügel. Die Mundteile sind beißend oder leckend. Die Verwandlung ist vollkommen. Am Kopfe besitzen sie 2 Haupt- und 3 Punktaugen. Die Larven sind meist madenartig (fußlos), bei den Blattwespen raupenähnlich.

Die meisten zeichnen sich durch eigentümliche Bauten und Kunsttriebe aus, die auf hohe Entwickelung ihrer geistigen Eigenschaften schließen lassen. Eng damit verbunden ist bei allen die merkwürdige Fürsorge für ihre Brut. Viele besitzen eine Stimme, welche durch Stimmbänder in den Tracheenstigmen entsteht. Die Nahrung besteht vorzugsweise in Blütensäften; dadurch werden sie von höchster Wichtigkeit für die Befruchtung der Blüten. Ebenso wichtig im Haushalte der Natur ist ihre Vertilgung andrer schädlicher Insekten; zahlreich dienen sie selbst andern Tieren als Nahrung. Einige schaden dem Menschen durch Zerstören von Pflanzen und Pflanzenteilen.

Die Zahl ihrer bekannten Arten mag 25 000 betragen. In tertiären Schichten (namentlich im Bernstein) hat man viele Arten gefunden.

System: Erste Gruppe: Stechende Hautflügler.

Familien: Blumenwespen, Raubwespen, Ameisen.

Zweite Gruppe: Hautflügler mit Legestachel.

Familien: Schlupfwespen, Gallwespen, Holzwespen, Blattwespen.

Dritte Ordnung: Schmetterlinge (Lepidoptĕra[1]).

1. Familie: Tagschmetterlinge.

Der **Kohlweißling** (Pieris brassicae) trägt 4 schmutzig weiße Flügel. Diese scheinen mit einem mehligen Staube bedeckt zu sein; vergrößert zeigt sich dieser Staub als lauter kleine Schuppen, die dachziegelig übereinander liegen; es sind verbreiterte Haare. Die Vorderflügel sind an den Enden schwarz, beim Weibchen auch noch in der Mitte mit 2 oder 3 schwarzen Flecken versehen. Am Kopfe trägt er einen spiralig gerollten Rüssel; es ist die aus den beiden Unterkiefern gebildete Rollzunge, die nur zum Saugen dient. Die Augen sind groß und zusammengesetzt. Die Fühler sind borstig, an der Spitze keulenförmig verdickt. An der Brust stehen 3 Paar Beine. Der Leib ist schwarz behaart.

Der Kohlweißling fliegt im Mai und Juni; der zweite Flug im August und später. Das Weibchen setzt die goldgelben Eier auf die Unterseite der Blätter in kleinen Häufchen ab. Nach wenig Tagen entschlüpfen die Larven (Raupen), welche sehr gefräßig sind, sehr schnell wachsen und sich mehrmals häuten. Ihre Färbung ist bläulichgrün, schwarz gepunktet, mit gelben Seiten- und Rückenstreifen, nur wenig von den Kohlblättern unterschieden. Die Raupe besitzt 3 Paar hornartige an der Brust stehende Beine, am Hinterleibe 4 Paar häutige Füße und ein Paar Nachschieber (also 8 Paar). Vor dem Verpuppen suchen die Raupen nach einem geschützten Platze, und wandern dabei oft zu Tausenden über Wege, an Wänden, Mauern und Baumstämmen hinauf.

[1] Von lepis, Schuppe, und pteron, Flügel.

Der Puppenzustand währt nur 3—4 Wochen; so daß in manchen Jahren drei Nachkommenschaften entstehen. Die Herbstpuppen überwintern. Die Raupen der Frühlingsbrut leben besonders an wildwachsenden Kreuzblütlern, die der Sommerbrut an angepflanzten Kohlarten. Die Raupe vernichtet oft ganze Kohlanpflanzungen.

Der Baumweißling (P. crataegi[1]) besitzt weiße Flügel mit schwarzen Adern. Die Raupe überwintert in sogenannten Raupennestern. Obstbäume. Ist in manchen Gegenden fast vertilgt.

Den Weißlingen verwandt sind die Gelblinge, z. B. der Zitronenfalter (Colĭas rhamni[2]).

Die **Ritter** oder **Edelfalter** sind die schönsten Tagschmetterlinge. Der Schwalbenschwanz (Papilĭo Machāon), ist einer der bekanntesten. In den Tropen leben prächtige und große Edelfalter.

Die **Eckflügler** zeichnen sich durch gezähnte, geeckte Flügel aus; sie sind meist bunt; ihre Raupen meist dornig. Der Admiral (Vanēssa[3] Atalānta), das Tagpfauenauge (V. Jo), der Trauermantel (V. Antiŏpa), der große und kleine Fuchs (V. polychlōros[4] und urticae[5]) sind bekannt.

Die **Perlmutterfalter** zeichnen sich durch die perlmutterfleckigen Flügel, die Schillerfalter durch ihre schillernden Flügel aus.

Die **Tagschmetterlinge** fliegen bei Tage; sie tragen die Flügel in der Ruhe aufrecht, ihr Leib ist schlank, die Fühler sind an der Spitze keulenförmig. Sie sind — wie auch die Raupen — mehr oder weniger farbig, der Umgebung angepaßt. Die Puppen sind glatt, eckig, oft metallglänzend; ohne Gespinstumhüllung werden sie frei an fremde Gegenstände befestigt, entweder mit dem Schwanzende, den Kopf nach unten gekehrt (Stürzpuppen), oder mit einem Faden umgürtet und den Kopf nach oben gerichtet (Gürtelpuppen). Man kennt über 5000 Arten. In Deutschland kaum 200 Arten.

2. Familie: Dämmerungsfalter oder Schwärmer.

Die meisten Schwärmer fliegen abends, nur wenige, wie die Glasflügler (Sesĭa), deren Gestalt und durchsichtige Flügel an die Hautflügler erinnern, auch bei Tage. Diese wehrlosen Tiere ahmen Bienen und Wespen in ihrem Aussehen nach, um unter solcher Maske Schutz zu finden. (77.) Die blassen Raupen leben im Holze. — Auch die zierlichen Widderchen fliegen im Sonnenschein. Ebenso die langrüsseligen Taubenschwänze, deren breiter Schuppenfächer am Leibesende sie vor allen andern auszeichnet. Ihr Flug ist pfeilgeschwind.

Fig. 192. Der Glasflügler. 1/1.

Unser größter Schwärmer ist der Totenkopf (Acherontia[6] Atrŏpos[7]); den Namen hat er von seiner Rückenzeichnung. Er ist der einzige Schmetterling bei uns, welcher imstande ist, einen schrillen, piependen Ton zu erzeugen. Der Ton entsteht dadurch, daß er einen Luftstrom durch

[1] Auf Crataegus, Weißdorn, lebend. — [2] Auf Rhamnus, Kreuzdorn. — [3] Von phanes, Fackel, Sonne. — [4] Viel d. h. sehr gelb. — [5] Auf Nesseln lebend. — [6] Acheron, Fluß in der Unterwelt, auch die Unterwelt selbst. — [7] Eine der 3 Parzen.

den Rüssel austreibt. Seine schwefelgelbe, mit blauen Schrägstreifen gezierte Raupe lebt auf Kartoffelkraut, Stechapfel, Bocksdorn.

Der Wolfsmilchschwärmer (Sphinx euphorbiae), der Ligusterschwärmer (Sph. ligustri), der Windenschwärmer (Sph. convolvüli), auch Windig, der Kiefernschwärmer (Sph. pinästri) u. a. — Der Oleanderschwärmer (Sph. nerii) ist in den Mittelmeergegenden heimisch, kann aber so gut fliegen, daß er in manchen Sommern bis nach Nord-Deutschland kommt. Er lebt auf Oleander und Singrün (Vinca).

Die **Dämmerungsfalter** zeichnen sich durch den dicken Hinterleib aus. Sie fliegen schwirrend und saugen den Honig mit ihrem langen Rüssel aus den Blumen, ohne sich niederzulassen. In der Ruhe liegen die Flügel schräg. Die meisten sind farbenprächtig. Die nackten Raupen sitzen am Tage ruhig, des Nachts fressen sie. Die Puppen sind rund und liegen in der Erde oder in zusammengerollten Blättern.

3. Familie: Spinner.

Der **Seidenspinner** (Bombyx[1] mori[2]) ist ursprünglich in Südasien heimisch, er wird aber, um Seide zu gewinnen, auch dort in Häusern gezogen. In China bildete der Seidenbau schon vor fünfthalb Tausend Jahren einen bedeutenden Erwerbszweig. Heut sind durch Seidenbau berühmt: außer China die südasiatischen Länder, Südtirol, Italien und Südfrankreich. In Deutschland wird wegen des zu rauhen Klimas nur wenig Seidenbau getrieben.

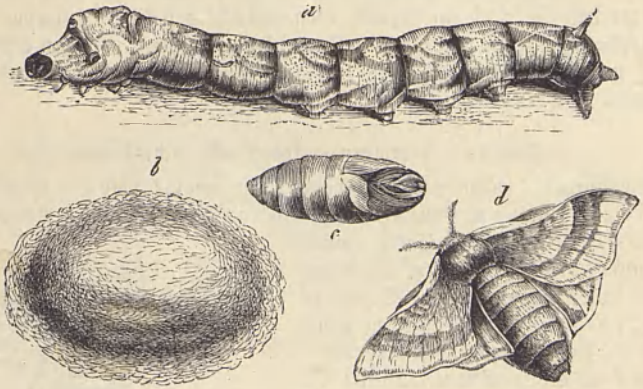


Fig. 193. Seidenspinner. 1/1.
a Raupe, b Kokon, c Puppe, d Weibchen.

Die etwa mohnkorngroßen, grauen Seidenraupeneier werden bis gegen Ende Mai, wenn der Maulbeerbaum seine Blätter entfaltet, an kühlen, frostfreien Orten aufbewahrt und dann in das Zimmer gebracht. Es entschlüpfen bei etwa 20° dunkelbehaarte kleine Räupchen, die nach 4—5 Wochen eine Länge von 6—8 cm erreichen und allmählich grauweiß werden. Während ihrer Lebenszeit liegen sie träg auf ihrer Nahrung und häuten sich viermal. Die Raupe

[1] Aristoteles nannte die rauschende Seide bombos; danach wurde der Spinner bombyx genannt. — [2] Von morus, Maulbeerbaum.

zeichnet sich durch ein Schwanzhorn aus. (Kauende Mundwerkzeuge, 3 Paar Brustbeine, 5 Paar Bauchfüße, jederseits 9 Atemlöcher.)

Vor dem Verpuppen wird die Raupe unruhig, läuft suchend nach einem geschützten Orte umher und beginnt endlich ihr Gespinst. Im Innern ihres Körpers befinden sich zwei Gefäße, welche den eigenartigen Stoff enthalten, aus dem die Seide gesponnen wird. Die Gefäße münden in Öffnungen an der Unterlippe. Hat die Raupe ihren Ruheplatz zwischen Reisern ꝛc. gefunden, so heftet sie den aus dem Munde in 2 dünnen Fäden heraustretenden Seidenstoff, welcher mit den Vorderfüßen zu einem Faden vereinigt wird, an und erzeugt nach etwa dreitägiger Arbeit die feste Hülle, den Kokon. Derselbe besteht aus einem über 1000 m langen Faden und ist gelb, weiß, seltener grünlich. Im Kokon verpuppt sich die Raupe und harrt etwa 15 Tage.

In dieser Zeit hat sich aus der Puppe der Schmetterling entwickelt. Derselbe durchbeißt die Hülle, legt etwa 300 Eier und stirbt. Seine Flügel sind gelblichweiß und mit einigen dunklen Querlinien versehen; in der Ruhe liegen sie dachähnlich über dem dicken Hinterleibe. Der Saugrüssel ist verkümmert; der Schmetterling nimmt keine Nahrung zu sich.

Sollen die Kokons zur Seidengewinnung benutzt werden, so läßt man die Schmetterlinge nicht auskriechen, damit die Fäden nicht zerbissen werden. Man entfernt von dem Kokon die äußere lockere Seide, tötet die Puppen in heißem Dampfe und haspelt auf besondern Maschinen den Seidenfaden ab, gewöhnlich sofort 2—8 Fäden zu einem einfachen Faden zusammenzwirnend.

Erst 500—600 Kokons geben 1 kg reine Seide.

Das einzige Futter der Seidenraupe sind Blätter der Maulbeerbäume (Morus alba, nigra, tatarica u. a.).

Die Seidenraupe ist manchen Krankheiten unterworfen; eine der schlimmsten ist die Muskardine; sie wird von einem Pilze (Botrytis bassiana) erzeugt.

Recht schädliche Spinner sind: der Kiefernspinner (Gastropăcha[1] pini[2]) der Prozessionsspinner (G. processionĕa), welcher gesellig auf Eichen lebt und bei Nahrungsmangel in langen Reihen nach einem andern Baume zieht. — Der Ringelspinner (G. neustrĭa) legt seine Eier so um einen Zweig, daß sie einen festen Ring bilden. Die behaarten Raupen sind mit einer weißen Rückenlinie versehen, jederseits der Länge nach graublau, rot und gelb gestreift; sie leben bis zur letzten Häutung gesellig in einem Gespinste in einem Astwinkel. Sie werden besonders Obstbäumen recht nachteilig. — Ein schlimmer Gast der Nadelwälder ist der Fichtenspinner oder die Nonne (Ocnerĭa monăcha), oft verwüstet sie ganze Wälder, verschont auch Laubbäume nicht. Der Schwammspinner (O. dispar) lebt auf allerlei Laubbäumen. Das Weibchen legt die Eier an den Stamm und bedeckt sie zum Schutz vor Winterkälte und vor Vögeln mit den Haaren ihres Hinterleibes, die sie sich ausrupft. Das Wollhäufchen sieht dann einem Stückchen Feuerschwamm täuschend ähnlich. —

Der größte europäische Nachtfalter ist das große Nachtpfauenauge (Saturnĭa piri[3]). Auf jedem Flügel trägt er ein dunkelblaues, länglichrundes Auge. Er lebt im südlichen Europa bis Wien. Bei uns fliegt das kleine Nachtpfauen-

[1] Dickbauch. — [2] Von pinus, Kiefer. — [3] Pirus, Birnbaum.

auge (S. carpini[1]). Der Grassackträger (Psyche unicolor[2]) ist ein kleiner Falter. Das Männchen hat behaarte Fühler. Das Weibchen ist flügellos. Die Raupe lebt in einer selbstgefertigten, tragbaren Röhre aus Blattstielen, Blattresten ꝛc. und verpuppt sich darin. Das Weibchen bleibt in diesem Sacke, legt auch darin die Eier ab. Auf Gräsern. Eine verwandte Art bekleidet diesen Sack mit Sandkörnchen. (77.)

Fig. 194. Raupe des Grassackträgers. 2/1.

Die **Spinner** sind große Nachtfalter, deren Raupen meist stark behaart sind, und die sich in einem Gespinst (Kokon) verpuppen. Die meisten sind schädlich.

4 Familie: Eulen.

Ein artenreiche Familie (2500 Arten). Die Flügel bilden in der Ruhelage ein Dach. Die Raupen sind meist nackt. Berüchtigt ist die Forleule[3] (Trachea pinipĕrda[4]). Die grünen Raupen mit weißen Rückenlinien und orangeroten Seitenstreifen verderben oft ganze Kieferwälder. — Auf Liguster, der Schlehe, Aprikose, dem Ampfer, Ahorn, auf Gras, Weizen, Erbsen, dem Kohl u. v. a. Pflanzen leben entsprechend benannte Eulen, von denen einige recht schädlich werden. — Mit bandartigen Zeichnungen auf den Flügeln sind geziert: das rote Ordensband (Catocăla[5]), das blaue und das gelbe Ordensband.

5. Familie: Spanner.

Auch diese Familie ist sehr artenreich (2000 Arten) und umfaßt nebst den Spinnern und Eulen meist nächtliche Tiere. Die Raupen sind eigenartig gebildet. Außer den 6 Brustfüßen besitzen sie nur am zehnten Ringe ein Paar Bauchfüße und am Endringe die Nachschieber (sind also im ganzen nur 10füßig). Beim Kriechen krümmen sie den Körper bogenförmig, als ob sie spannend eine Länge abmäßen, daher der Name „Spanner". In der Ruhe halten sie sich gewöhnlich nur mit den Nachschiebern fest und erheben den Körper frei in die Luft, dadurch ahmen sie oft täuschend ein abgebrochenes Zweigstück nach, zumal sich die Farbe den Zweigen ihrer Nahrungsgewächse sehr nähert. (S. 31.) Die meisten unsrer Pflanzengattungen beherbergen einen gewöhnlich nach ihnen benannten Spanner. Einer der häufigsten ist der Stachelbeerspanner (Abraxas), dessen Falter weiß und schwarz gefleckt und auf den Vorderflügeln mit gelber Binde versehen ist. Der gefährlichste aber ist der Frostspanner (Acidalia brumata[6]). Das Männchen fliegt im Spätherbst, bis in den Dezember. Das Weibchen trägt nur Flügelstummel, kriecht an den Obstbäumen hinauf und legt seine Eier an die Knospen. Im Frühjahr vernichten die grünen Räupchen (Spaniol genannt) den Frühlingstrieb. Im Juni lassen sich dieselben an einem Faden auf die Erde herab, um sich zu verpuppen.

Fig. 195. Weibchen des Frostspanners.

[1] Carpinus, Hainbuche. — [2] Einfarbig. — [3] Forl ist stammverwandt mit Föhre. — [4] Kiefernverderber. — [5] Von kato, unten, und kalos, schön. — [6] Bruma, Winter.

Zur Vertilgung des Frostspanners umstreicht man die Stämme mit Teerringen (oder Brumata-Leim); die aufsteigenden Weibchen bleiben daran kleben.

6. Familie: Kleinschmetterlinge.

Wie ihr Name sagt, sind es kleine Falter, unter den Namen Motten, Wickler im allgemeinen bekannt. Allein bei uns fliegen etwa 2000 Arten, teils am Tage, teils bei der Nacht. Die Raupen leben meist in zusammengesponnenen Blättern oder im Marke von Pflanzenstengeln, andre an Früchten, an Brot, im Wachs der Bienen, in Pflaumen, Erbsen, Äpfeln; die Kleidermotte zehrt von allerhand Wollenstoffen ꝛc.

Zusammenfassung. Die Schmetterlinge haben 4 gleichartige, mit Schuppen besetzte Flügel, die bisweilen prächtige Färbung aufweisen. Welche sind ganz oder zum Teil schuppenlos? — Im Zustande der Ruhe werden die Flügel von den Tagschmetterlingen senkrecht getragen; dadurch ist das Tier von oben nur wenig augenfällig. Die Unterseite ist meistens weniger lebhaft gefärbt. Andre Falter tragen die Flügel dachförmig oder wagerecht. Oft ahmt die Färbung der Flügel die Blüten, oder dürres Laub, oder die Farbe von Baumflechten nach, um Schutz zu gewähren vor dem Blick der zahlreichen Verfolger. (71—77.)

Wie sind die Augen beschaffen? Wie die Mundteile? Die Beine? Gieb die Entwickelung der Schmetterlinge an! Welche sind besonders nachteilig?

Nach den Polen hin wird die Zahl der Arten geringer, nach den Tropen hin nimmt sie sehr zu. Dasselbe gilt von der Färbung. Man schätzt die Zahl der bekannten Arten auf 20 000; davon kommen auf Deutschland und die Schweiz etwa 3500. Fossil sind nur wenige Arten im Bernstein bekannt.

System: 6 Familien: Tagschmetterlinge. Dämmerungsfalter oder Schwärmer. Spinner. Eulen. Spanner. Kleinschmetterlinge.

Vierte Ordnung: Zweiflügler (Diptera[1]).

1. Familie: Fliegen.

Die **Stubenfliege** (Musca domestica[2]) findet sich überall in Häusern und ist über die ganze Erde verbreitet. Besonders zahlreich ist sie in Viehställen anzutreffen, weil ihre Larve in Pferde-, Schaf-, Hühnermist, aber auch in andern fauligen Stoffen lebt.

Ihr Körper ist aschgrau, schwarz gewürfelt und mit Haaren besetzt. Der kugelige, mit der Brust durch ein Stielchen verbundene Kopf kann seitlich gedreht werden. Zwei borstenartige, kurze Fühler dienen zum Tasten und Riechen. Die beiden großen Netzaugen nehmen den größten Teil des Kopfes ein; mit ihnen kann die Fliege nach allen Seiten sehen, so daß es schwer ist, eine sitzende Fliege zu fangen. Auf dem Scheitel stehen noch 3 einfache Augen.

Beim Aufsuchen der Nahrung leitet sie aber vorzugsweise der Geruch. Der Mund besteht aus einer röhrenförmigen Scheide, welche einen Saugrüssel bildet; derselbe ist zurückziehbar und endet mit einer fleischigen Lippe. Feste Stoffe werden durch Anfeuchten mit der Lippe erst gelöst, ehe sie aufgesaugt werden können. Süßigkeiten liebt sie besonders.

[1] Dipteros, zweiflügelig. — [2] In Häusern (domus) lebend.

Die Mittelbrust trägt 2 große häutige Flügel; zwei verkümmerte Flügel stehen an der Hinterbrust in Form von 2 Kölbchen, welche sich beim Fliegen lebhaft bewegen. Der Flug ist fast geräuschlos und sehr gut. In der Ruhe werden die Flügel wagerecht auf dem Hinterleibe getragen. Beim Fliegen entsteht der Flugton durch Auspressen der Luft aus den Stigmen, wobei einige vorgelagerte zarte Häutchen in Schwingungen versetzt werden.

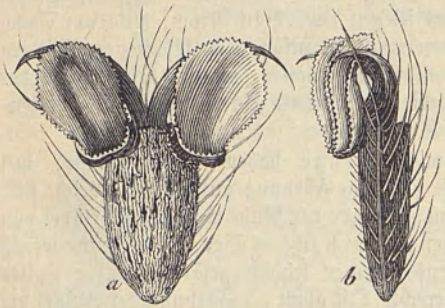


Fig. 196. Letztes Fußglied der Stubenfliege. 50/1. a von unten, b von der Seite.

Die 6 dünnen Beine sind am letzten Fußgliede mit kurzen Borsten besetzt, welche einen klebrigen Saft absondern; neben den 2 Endklauen befindet sich ein Paar sohlenartige Nebenklauen. Mit diesen und dem Safte heften sie sich an glatten Flächen fest.

Die Fliege legt ihre Eier an unsaubere Orte (Dünger, Kehricht 2c.). Nach 24 Stunden schon kriechen die fuß- und augenlosen Larven (Maden) aus. Nach 14 Tagen verpuppen sie sich in ihrer eigenen Haut. Die Puppe ähnelt einer kleinen Tonne (Tonnenpuppe). Nach weiteren 14 Tagen ist die Fliege entwickelt, stößt den Deckel ihres Behälters ab und schlüpft hervor. Jedes Weibchen legt etwa 60 Eier. In einem Sommer entstehen mehrere Nachkommenschaften. Von der letzten überwintern sowohl einige Weibchen, wie auch die Puppen.

Die Stubenfliegen sind sehr lästige Tiere; sie besudeln Möbel und Speisen mit ihrem Unrat, stören im Schlafe, stechen aber nicht[1]. Man vermutet, daß sie Überträger von Ansteckungsstoffen (Pilzsporen, Bakterien 2c.) sind.

Größer als die vorige ist die ihr verwandte Schmeißfliege (M. vomitoria[2]) auch Brummer genannt, sie legt ihre Eier (Geschmeiß) an Fleisch, Käse 2c.

Die Regenbremse (Haematopota[3] pluvialis[4]) befällt besonders auf Waldwegen Pferde. Ihre Larven leben in der Erde.

Unter dem Namen Bremsfliegen, auch Dasselfliegen, begreift man eine ganze Reihe schmarotzender Fliegen, von denen die Larven (Dasseln) der einzelnen Arten bei ganz bestimmten Säugetieren (den Wirten) in der Nase, im Rachen, unter der Haut, im Magen 2c. leben. So legt die Schaf-Dasselfliege (Oestrus) ihre Eier an die Nase der Schafe, die Made kriecht bis in die Stirnhöhlen. (S. 67.) Die Rinder-Dasselfliege (Hypoderma[5]) legt die Eier an die Haut; die Larven fressen sich durch die Haut und erzeugen daselbst die Dasselbeulen (an Rindern, Hirschen, Rehen). Die Magenbremse (Gastrophilus[6]) legt die Eier an die Haare der Pferde; hier werden die jungen Larven abgeleckt, gelangen in den Magen, befestigen sich dort (oder im Darme) mit ihren Mundhaken, verpuppen sich und gelangen mit dem Kote ins Freie.

Die Familie der **Fliegen** kennzeichnet sich durch den gedrungenen Körper. Die Larven werden zu Tonnenpuppen. Mehrere Tausend Arten.

---

[1] Die stechende Art ist eine andere, die Stechfliege. Auch die afrikanische Tsetse ist eine Stechfliege. — [2] Von vomitus, Erbrechen. — [3] Bluttrinker. — [4] Ist besonders vor Gewitteregen (pluvia) sehr lästig. — [5] Unter der Haut lebend. — [6] Liebt den Magen.

2. Familie: Mücken.

Die **gemeine Stechmücke** (Culex pipiens[1]). Ihr Körper ist dünn und schlank. Die Beine sind lang. Der Kopf ist klein. Die Fühler sind fadenförmig, beim Männchen buschig. Der Saugrüssel ist lang und dünn und mit Stechborsten versehen. Nur das Weibchen saugt Blut, dabei fließt ein reizend wirkender Saft in die Wunde; das Männchen nährt sich von Pflanzensäften. Wird während des Stechens die Mücke getötet, so bleibt der Rüssel in der Haut stecken und verursacht unangenehmes Brennen. (Mittel gegen den Stich: Salmiakgeist.) Die beiden Flügel sind lang und schmal; 2 Schwingkölbchen. Die Eier (etwa 2—300) werden in das Wasser abgesetzt. Dort schwimmen sie klumpenweis, bis die Larven ausschlüpfen. Diese bewegen sich lebhaft im Wasser. Ihr Körper ist mit Borsten besetzt. Am Hinterleibsende steht seitlich eine Atemhöhle. Mit dieser nehmen sie Luft ein und hängen deshalb oft kopfunter an der Wasseroberfläche. Die Larven nähren sich von Pflanzenstoffen und dienen selbst größern Geschöpfen zur Nahrung. Sie verpuppen sich im Wasser. Die Puppe schwimmt auch frei im Wasser umher, frißt aber nicht. Die ganze Umwandlung währt nur 4 Wochen; in einem Sommer entstehen mehrere Bruten. Das Summen der Mücken ist etwa e; geigt man diesen Ton in der Nähe von Mückenschwärmen, so kann man die Tiere anlocken.

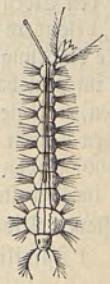


Fig. 197. Larve der Stechmücke mit dem Kopf nach unten.

Die Moskitos, eine Stechmückenart in wärmern Ländern, sind größer als unsre Mücken. In Ungarn ist die Kolumbatscher Mücke besonders lästig. — Auch auf Pflanzen leben die Larven zahlreicher Arten. So die Gallmücken (Cecidomyia[2]), welche ihre Eier an bestimmte Pflanzenteile legen, in welchen durch Entwickelung der Larven Mißbildungen (Gallen) entstehen. Alle sind nur kleine, wenige mm lange Tiere. Die Hessenfliege (C. destructor[3]) verwüstet Roggen- und Weizenfelder, indem die Made die Halme ausfrißt. Die Kiefergallmücke verursacht einen Harzkokon; die Birngallmücke, die Weidenrosengallmücke ꝛc.

Die **Mücken** sind schlanke Zweiflügler. Ihre Larven entwickeln sich im Wasser oder an Pflanzenteilen.

3. Familie: Lausfliegen.

Diese Familie umfaßt eine Anzahl Schmarotzer auf Säugetieren, Vögeln ꝛc., denen zum Teil die Flügel fehlen, weil sie dieselben nicht brauchen (Schwingkölbchen sind vorhanden). Lippen und Taster bedürfen sie auch nicht, dagegen ist der Saugrüssel gut entwickelt, denn sie saugen das Blut ihres Wirtes. Auf Schafen lebt die Schafzecke (Melophagus[4] ovinus[5]); hornbraun. Aber auch Pferde, Rinder, Hühner und die meisten Vögel, auch Fledermäuse, Bienen ꝛc. sind von Lausfliegen geplagt.

Fig. 198. Der Igelfloh. 12/1.

4. Familie: Flöhe.

Die hierher gehörenden Arten sind ungeflügelt; alle besitzen lange, kräftige Hinterbeine (Springbeine). Am bekanntesten ist der gemeine Floh (Pulex irri-

[1] Von pipio, piepen. — [2] Kekis, Gallapfel, myia, Mücke. — [3] Zerstörer. — [4] Schaffleischessend; von melon, Schaf (Wolle), und phagein, fressen. — [5] Zum Schafe (ovis) gehörig.

tans[1]). Er legt seine Eier (etwa 20) an feuchte, schmutzige Stellen (Dielenritzen, Kehricht, Dünger ꝛc.) Man kennt 25 Arten, die auf verschiedenen Säugetieren und Vögeln schmarotzen. Der Igelfloh wird bis 4 mm lang.

Zusammenfassung. Die Zweiflügler haben nur zwei vollständig ausgebildete Flügel; die Hinterflügel sind unentwickelt, an ihrer Stelle stehen zwei Schwingkolben, deren Aufgabe noch nicht genügend erkannt ist. Einige Arten sind flügellos. Die Mundteile sind entweder zum Saugen oder zum Stechen eingerichtet. Aus den Eiern entstehen bein-, oft auch kopflose Maden. Die meisten Zweiflügler sind, besonders in heißen Gegenden, Menschen und Tieren sehr lästig; viele verderben unsre Nahrungsmittel, andre schaden unsern Gemüse- und Getreidepflanzen; einige sind im Haushalte der Natur von Bedeutung, weil ihre Larven faulende Stoffe verzehren, weil sie schädliche Insekten vertilgen und endlich, weil sie selbst zahlreichen andern Tieren als Nahrung dienen. Man schätzt die Zahl der bekannten Arten auf 15000, wovon über 5000 in Europa leben. In tertiären Süßwasserablagerungen und im Bernstein finden sich viele Arten.

System: Die Ordnung der Zweiflügler umfaßt

4 Familien: Fliegen, Mücken, Lausfliegen und Flöhe.

Fünfte Ordnung: Netzflügler (Neuroptera[2]).

1. Familie: Ameisenjungfern.

Die **Ameisenjungfer** (Myrmecoleon[3] formicarius[4]) ähnelt in ihrer Gestalt der bekannten Wasserjungfer. Die Fühler aber sind doppelt so lang als der Kopf und keulenförmig. Die 4 gleichartigen Flügel sind von vielen Adern netzartig durchzogen; sie zeigen einige schwarze Flecke. Im Ruhestande liegen sie dachförmig. Nur wenige Eier legt sie in sandigen Boden. Aus ihnen entsteht eine nicht 2 cm lange Larve mit einem fast spinnenähnlichen, breiten Körper; sie heißt Ameisenlöwe. Ihr großer Kopf trägt starke Freßzangen. Sie wühlt, rückwärts gehend, in den Sand eine trichterförmige Vertiefung; dann verbirgt sie sich selbst am Grunde der kleinen Grube, so daß nur die Augen und Freßzangen hervorragen, und lauert auf hineinfallende kleine Insekten, die sie ergreift und aussaugt. Mit den Freßzangen vermag sie Sand nach vorüberwandernden Tierchen zu werfen, damit diese in den Trichter gleiten. Die Larve verpuppt sich in einem kugeligen Kokon.

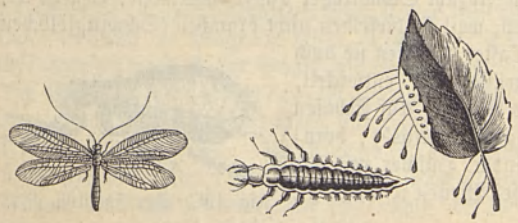


Fig. 199. Florfliege nebst Larve und Eiern. 1/1.

Die gemeine Florfliege (Hemerobius[5]), Perlhaft. Ihre Flügel sind äußerst zart, sie schillern in den feinsten Regenbogenfarben. Bei Berührung giebt sie einen widerlichen Geruch von sich. Das Weibchen befestigt die Eier mit langen fadenförmigen Stielen an Blätter, auf denen sich Blattläuse befinden; letztere dienen den bunten Larven (Blattlauslöwen) zur Nahrung. (Warum wohl gestielte Eier?)

[1] Reizend. — [2] Von neuron, Sehne, Nerv, und pteron, Flügel. — [3] Wörtlich: Ameisenlöwe. — [4] Von formica, Ameise. — [5] Nur einen Tag lebend.

2. Familie: Köcherfliegen.

Sie verdanken ihren Namen einer Eigentümlichkeit ihrer sechsbeinigen, im Wasser lebenden Larven. Diese umgeben ihren Körper mit einer Hülle, in welche sie sehr zierlich Sandkörnchen, kleine Posthornschneckenhäuser, Blättchen oder abgebissene Stengelstückchen verweben. Die Verwandlung findet in dieser Röhre statt; die Nymphe kriecht kurz vor dem Ausschlüpfen der Fliege mit ihren Köcher ans Land.

Zusammenfassung. Die Netzflügler sind Insekten mit 4 häutigen Flügeln, die von zahlreichen Adern netzartig durchzogen sind; ihre Verwandlung ist eine vollkommene. Die Larven leben von andern Insekten; die Puppen ruhen, sind aber bewegungsfähig (Nymphen). Etwa 1000 lebende Arten. Fossile Arten von der Kohlenformation an; zahlreich im Bernstein.

System: 2 Familien: Ameisenjungfern und Köcherfliegen.

Sechste Ordnung: Geradflügler (Orthoptera[1]).

I. Unterordnung: Netzflüglerartige Geradflügler.

1. Familie: Wasserjungfern.

Die **vierfleckige Wasserjungfer** (Libellula[2] quadrimaculata[3]) gehört zu den größten Arten. Ihr schlanker Körper wird bis 5 cm lang. Die beiden großen Netzaugen stoßen auf dem Scheitel zusammen. Klein sind die Fühler. Die beißenden, starken Mundwerkzeuge lassen auf das räuberische Leben der Libellen schließen. Die Brustringe sind schräg, so daß der obere Teil derselben mehr nach hinten steht. Dadurch kommen die Flügel weit nach hinten, die Beine aber bleiben durch die Flügel unbehindert, und besonders die Vorderfüße können die Beute leicht auch im Fluge erfassen. Vorder- und Hinterflügel sind fast gleich groß, dicht netzartig geadert, schillernd und mit je 2 schwarzen Flecken am obern Rande versehen. Am Grunde der Hinterflügel ein schwarzbrauner dreieckiger Fleck.

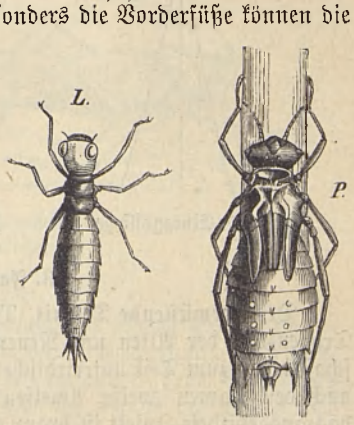


Fig. 200. Larve und Puppe der vierfleckigen Libelle. 1/1.

Das Weibchen legt die Eier an Wasserpflanzen. Die Larven leben im Wasser; sie ähneln dem vollkommenen Insekt, sind aber ungeflügelt. Die starken Freßzangen deuten auf ihre Raublust; die Unterlippe ist zu einem Raubarm entwickelt, womit die Beute (kleine Wassertiere) ergriffen wird. Als Wasserbewohner atmen sie durch Kiemen. Aus der Larve entsteht nach der ersten Häutung die Puppe oder Nymphe, d. i. eine Larve mit Flügelansätzen. Sie raubt noch 10 Monate lang fort. Erst kurz vor Entwickelung des vollkommenen Insekts hört die Nymphe auf zu fressen und kriecht an einem Pflanzenstengel über das

[1] Mit gerade aufliegenden Flügeln. — [2] Von libella, Wasserwage; weil die Flügel im Fluge wagerecht ausgespannt sind. — [3] Mit 4 Flecken.

Wasser empor. Die Haut springt am Nacken auf; eine Wasserjungfer schlüpft heraus, am Stengel aufwärts, bis nach etwa 2 Stunden die erst kurzen Flügel gewachsen und getrocknet sind und die Libelle zum Fluge befähigen. — Bisweilen erscheinen die Libellen in zahllosen Schwärmen und ziehen dann, z. B. in Schlesien, in nordwestlicher Richtung weiter.

Die Schlankjungfer mit dünnem, grün und blau metallisch glänzendem, bis 8 cm langem Körper.

2. Familie: Eintagsfliegen.

Die gemeine Eintagsfliege (Ephemĕra[1] vulgāta[2]) erscheint in manchen Gegenden im Hochsommer in ungeheuren Schwärmen an Flüssen, setzt die Eier ins Wasser ab und stirbt bald. Die toten Insekten bedecken dann oft cm hoch die Ufer und werden als „Uferaas" karrenweise zum Düngen der Äcker verwendet. Die Larven leben 2—4 Jahre im Wasser und sind als Fischnahrung von Bedeutung. Das ausgebildete Insekt lebt nur einen Tag. (Rückert: Die Eintagsfliege am Johannistage.)

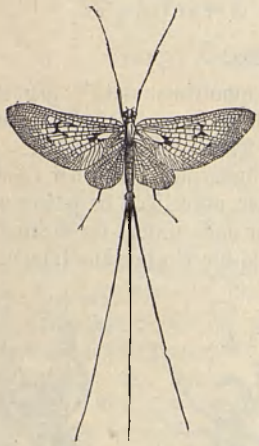


Fig. 201. Eintagsfliege. 1/1.

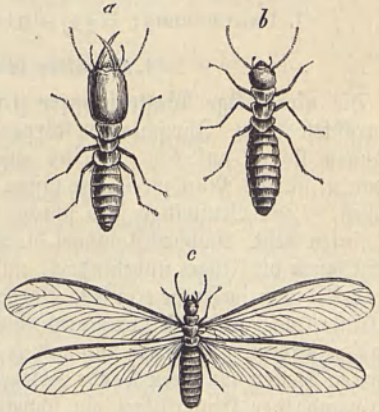


Fig. 202. Der verwüstende Termit. a Soldat 2/1, b Arbeiter 3/1, c Männchen. 1/1.

3. Familie: Termiten.

Der **verwüstende Termit** (Termes fatālis[3]). Die Termiten bewohnen die Tropenzone der Alten und Neuen Welt. Es sind lichtscheue Tiere, die gesellschaftlich in zum Teil unterirdischen Bauten ähnlich unsern Ameisen leben, daher auch den Namen „weiße Ameisen" führen. Weiß sind indes nur die Larven; das ausgebildete Insekt ist braun bis schwarz. Ein Bau beherbergt außer den geschlechtslosen Arbeitern auch geschlechtslose Soldaten. Beide sind flügel- und augenlos. Die Soldaten sind mit kräftigen Oberkiefern versehen, sie besorgen die Verteidigung; die Arbeiter errichten den Bau und pflegen die Brut. Männchen und Weibchen sind geflügelt; das Weibchen verliert aber die Flügel, ehe es Eier legt. Der Hinterleib schwillt dabei so an, daß er bis 8 cm lang und fingerdick

[1] Nur einen Tag dauernd; Tagtierchen. — [2] Allgemein verbreitet. — [3] Verderblich.

wird; er enthält bis 80 000 Eier. Die Bauten werden aus Lehm oder zerbissenem Holze mit Hilfe des Speichels errichtet und gleichen von außen 3—5 m hohen Hügeln; inwendig sind sie von zahllosen Gängen durchzogen. Den Menschen sind die Termiten oft sehr lästig und schädlich. Sie dringen auf ihren nächtlichen Wanderungen in die Häuser und zerstören hier alles Holzwerk (Balken, Geräte ꝛc.); dabei höhlen sie das Innere der Hölzer aus, schonen aber die Oberfläche. Sie leben von Tier- und Pflanzenkost.

II. Unterordnung: Eigentliche Geradflügler.

4. Familie: Heuschrecken.

Das **grüne Heupferd** (Locusta viridissima[1]) ist von grasgrüner Färbung, oben aber auch bisweilen rostfarben. Der lange, seitlich zusammengedrückte Körper ruht auf 2 Paar mäßig langen vorderen Beinen und einem Paar sehr langer, kräftiger Hinterbeine (Springbeine), die dem Tier weite Sprünge gestatten. Das Springen wird von den Flügeln unterstützt. Die beiden Vorderflügel sind pergamentartig; sie stehen in der Ruhe senkrecht; die Hinterflügel sind durchsichtig häutig. Der Kopf ist senkrecht nach unten gestellt. Das Gebiß sehr kräftig. An der Stirn, neben den hochgestellten Augen stehen zwei sehr lange borstenförmige Fühler. Der Körper des Weibchens endigt in eine Legescheide. Die Eier werden in die Erde gelegt und überwintern dort. Die im Frühjahr ausschlüpfenden Larven sind von den Alten wenig verschieden; es fehlen ihnen die Flügel. Nach mehrmaliger Häutung erhalten sie dieselben. Es sind gefräßige Tiere.

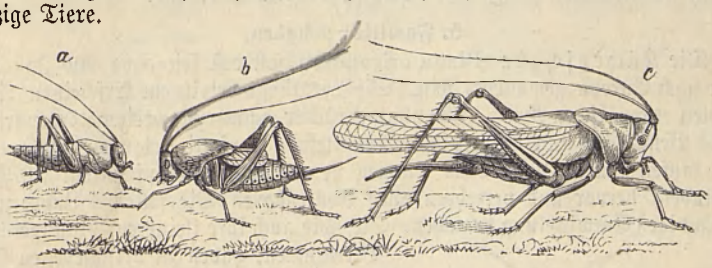


Fig. 203. Das grüne Heupferd.
a Larve, b Puppe, c Weibchen. 2/3.

Ihm sehr ähnlich ist das braune Heupferd.

Sehr nachteilig wird bisweilen die auch in Deutschland lebende Wanderheuschrecke (Acridium migratorium[2]). Sie fliegt gut und ist oben grünlich und bräunlich, unten gelblich oder rötlich. Wenn sie scharenweis auftritt (auch im östlichen Deutschland 1875 und 1876), so vernichtet sie alles Grüne, was sie mit ihren starken Freßwerkzeugen abbeißen kann. Im Orient ist sie regelmäßige Landplage. Da werden die Larven gegessen.

Die Maulwurfsgrille, Werre (Gryllotalpa[3]) vernichtet die Wurzeln unsrer Kulturpflanzen. Mit ihren Grabfüßen wühlt sie Gänge unter den Boden. — Durch ihr Zirpen auf Feldern, Wiesen, sogar in Häusern macht sich die Grille

[1] Ganz grün. — [2] Von migrator, Wanderer. — [3] Gryllus, Grille; talpa, Maulwurf.

(Gryllus) bemerkbar. Sie bringt die Töne durch Reiben ihrer braunen Flügeldecken hervor. — Ein widerliches Tier ist die Fangheuschrecke, auch Gottesanbeterin genannt (Mantis[1] religiosa[2]), die im südwestlichen Deutschland vorkommt, aber (mit zahlreichen Arten) der heißen Zone angehört. Ihre langen Mittel- und Hinterbeine sind zum Schreiten eingerichtet; das vordere Fußpaar ist zu Raubbeinen umgewandelt, mit denen sie die Beute (Insekten, selbst kleine Eidechsen) festhält. Vor dem Ergreifen derselben richtet sie das lange Bruststück senkrecht auf und breitet die Raubarme aus; daher ihr Name.

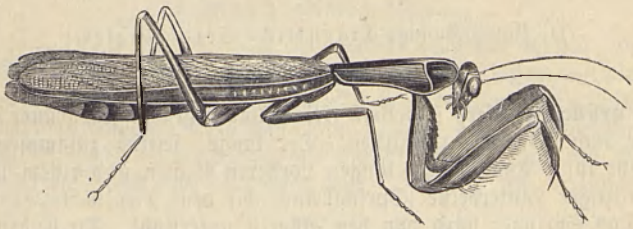


Fig. 204. Fangheuschrecke. 1/1.

Merkwürdig gestaltete Tiere sind die Gespenstheuschrecken (Bacillus[3]) wärmerer Gegenden. (Fig. 34.) Die Flügel fehlen ihnen, so daß sie mit ihren langen, dürren Beinen wie kleine dünne Zweige erscheinen und von verfolgenden Tieren nicht wahrgenommen werden. Andre Gattungen besitzen Flügel, aber diese gleichen einem verdorrten oder grünen Blatte; wandelndes Blatt (Phyllum) hat man die eine Art benannt. (Fig. 33.) Vergleiche Seite 28 bis 33!

5. Familie: Schaben.

Die Küchenschabe (Blatta orientalis[4]) soll erst seit etwa 200 Jahren aus Asien nach Europa gewandert sein. Sie verdrängt bei ihrem Erscheinen die verwandten europäischen Arten. Ihr plattgedrückter, schwarzer, breiter Körper trägt ein großes Brustschild und unter diesem den kleinen Kopf mit 2 langen Fühlern. Die Tiere laufen schnell; des Nachts kommen sie aus ihren Schlupfwinkeln (in Küchen, Backstuben) hervor und verzehren alles Genießbare. Sie sollen 4 Jahre zu ihrer vollständigen Entwickelung brauchen. Sie, wie auch ihre kleineren, braungeflügelten Verwandten, haben in verschiedenen Gegenden andre Namen: Russe, Preuße, Schwabe, Franzose, Spanier ꝛc.

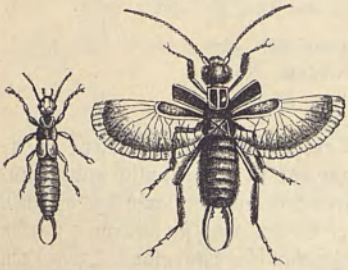


Fig. 205. Der Ohrwurm. (Mit zusammengelegten [1/1] und ausgebreiteten [2/1] Flügeln.)

6. Familie: Ohrwürmer.

Der Ohrwurm (Forficula[5] auricularia[6]) ist allbekannt. Sein langgestreckter, brauner Körper endet in eine mächtige, bewegliche Kneifzange, die ihm als Waffe dient. Es sind nächtliche, in der Dämmerung fliegende Tiere, die tagüber in dunklen Schlupfwinkeln sitzen (sie gehen nicht mit Vorliebe ins Menschenohr). Sie benagen Blüten und Früchte. Die Hinterflügel sind zierlich geadert und kunstvoll gefaltet.

[1] Mantis, Wahrsager. — [2] Gottesfürchtig, wegen der Stellung der Vorderbeine. — [3] Stäbchen. — [4] Aus dem Orient stammend. — [5] Kleine Schere. — [6] Von auris, Ohr.

III. Unterordnung: Ungeflügelte.

7. Familie: Borstenschwänze.

Der Zuckergast, das Fischchen (Lepisma[1] saccharina[2]) ist ein flinkes, bewegliches, etwa 1 cm langes silberglänzendes Tierchen mit 2 borstenförmigen langen Fühlern und 3 langen Hinterleibsborsten; es benagt allerlei Stoffe in Speisekammern, Schränken ꝛc.

Zusammenfassung. Zu den Geradflüglern gehören sehr mannigfach gestaltete Tiere. Einzelne erinnern durch ihren Körperbau an Netzflügler, andre an die Käfer. Das Wichtigste, was sie von den vorhergehenden Gruppen trennt, ist die Art ihrer Verwandlung. Aus den Eiern schlüpfen Larven, welche dem vollkommenen Insekt sehr ähnlich sind, nur fehlen ihnen die Flügel. Einige sind stets flügellos. Die meisten von ihnen sind Pflanzenfresser, wenige sind echte Raubtiere, welche von andern Insekten leben. Viele rechnet man zu den schädlichsten Insekten. Viele zeigen ganz wunderbare Anpassung an die Lebensverhältnisse; um Schutz vor Feinden zu finden, gleicht bei einigen der Körper abgebrochenen Zweigstücken, Moosstengeln, verdorrten oder auch grünenden Blättern. Einige besitzen Beine zum Springen, andre zum Laufen, andre haben ausgebildete Raubfüße, noch andre zum Graben geschickte Beine. Merkwürdig ist auch das Hervorbringen von Tönen durch die meisten Arten. Ohren sind erst bei wenigen entdeckt. Gegenwärtig schätzt man die Zahl der bekannten Arten auf 6000. Den größten Reichtum an Arten besitzen die Tropen und die wärmeren gemäßigten Zonen. Die Geradflügler sind die ältesten Insekten, von denen man aus dem Devon und dem Kohlengebirge Kunde hat.

System: Die Ordnung der **Geradflügler** umfaßt 3 Unterordnungen und 7 Familien:

A. Netzflüglerartige Geradflügler.
   1. Wasserjungfern. 2. Eintagsfliegen. 3. Termiten.
B. Eigentliche Geradflügler.
   4. Heuschrecken. 5. Schaben. 6. Ohrwürmer.
C. Ungeflügelte.
   7. Borstenschwänze.

Siebente Ordnung: Halbflügler (Hemiptera[3]).

I. Unterordnung: Ungleichflügler oder Wanzen.

Die Flügel sind von ungleicher Beschaffenheit.

1. Familie: Landwanzen.

Die **Bettwanze** (Acanthia[4] lectularia[5]) besitzt einen platten, braunen Körper, dem die Flügel fehlen. Am Kopfe befindet sich ein Saugrüssel (Schnabel), welcher in eine Rinne unter der Brust zurückgelegt werden kann. Der unangenehme Geruch, den die meisten Landwanzen von sich geben, rührt von einer Öldrüse an der Bauchseite her. Die Bettwanze wohnt in Holzwerk, Bettstellen ꝛc., hält sich am Tage verborgen und belästigt nachts den Menschen durch ihr Blutsaugen. Das Weibchen legt im Mai, Juli und September je etwa 50 Eier. Die

[1] Lepisma, Schuppe. — [2] Zucker (saccharum) liebend. — [3] Hemi, halb, pteron, Flügel. — [4] Akantha, Stachel. — [5] Lectulus, Bettchen.

Larven gleichen den Alten und wachsen bei den Häutungen. Reinlichkeit und Insektenpulver vertreibt sie. Die Griechen kannten sie bereits. Erst seit 800 Jahren ist sie in Deutschland, jetzt aber über die ganze Erde verbreitet.

Am Grunde alter Bäume (Linden), an sonnigen Mauern ꝛc. erblickt man im Frühjahr oft haufenweis die rote, flügellose Feuerwanze (Pyrrhocŏris[1] aptĕrus[2]). Die Zahl der Landwanzen-Arten ist sehr groß (8000). Auch der auf dem Wasser pfeilschnell dahinschiebende Wasserläufer (Hydrometra[3] lacŭstris[4]) wird zu den Landwanzen gerechnet. Er ist ein kecker Räuber und nimmt allerlei Insekten.

2. Familie: Wasserwanzen.

Sie unterscheiden sich von den vorigen durch die kleinen Fühler, den kurzen Schnabel und die 4 Flügel, von denen die untern wasserhell sind. Nächtlich fliegen sie nach Raub aus. Zu ihrem Aufenthalt im Wasser sind sie durch die bewimperten Hinterbeine (Schwimmbeine) eingerichtet. Der Wasserskorpion (Nepa[5] cinerea[6]) ist sogar mit zwei kräftigen Fangarmen (Raubbeinen) ausgestattet, womit er leicht seine Beute (allerlei kleines Wassergetier) ergreift. Der Rückenschwimmer (Notonecta[7] glauca) besitzt lange, bewimperte Rückenfüße. Er schwimmt meist auf dem Rücken und schadet der Fischbrut. Die Wasserwanzen stechen empfindlich mit ihrem Rüssel.

Fig. 206. Der Rückenschwimmer. 2/1.

Fig. 207. Die Schaumzirpe. 1/1. Rechts Kuckucksspeichel.

II. Unterordnung: Gleichflügler.

Die Flügel sind gleichartig (entweder dünnhäutig oder lederartig).

3. Familie: Zirpen.

Die Zirpen oder Zikaden haben ihren Namen von zirpenden, schrillen Tönen, welche die Männchen erzeugen. An beiden Seiten des ersten Hinterleibringes befindet sich eine runde Öffnung, die von einem Trommelfell überzogen ist, welches durch einen starken Muskel in Schwingungen versetzt wird. Bei uns ist die Schaum-Zikade (Aprophŏra[8] spumaria[9]) bemerkenswert. Die grüne Larve derselben saugt Pflanzen an und erzeugt als Schutzmittel gegen Feinde aus den durch ihren Körper gegangenen Säften den „Kuckucksspeichel", mit dem sie sich umgiebt. Die Tierchen gleichen in der Gestalt kleinen Grashüpfern. — In wärmern Gegenden lebt die

[1] Feuerrote Wanze. — [2] Flügellos. — [3] Wassermesser. — [4] In Teichen lebend (lacus, Teich). — [5] Skorpion. — [6] Aschgrau. — [7] Notos, Rücken, und nektes, Schwimmer. — [8] Schaumträger. — [9] Von spuma, Schaum.

Manna-Zikade (Cicada orni[1]) auf der Manna-Esche. Durch Anstechen der jungen Triebe mit ihrem Schnabel fließt ein süßer Saft aus, der erhärtet das Manna giebt. Sie wurde im Altertum ihres Zirpens wegen in Käfigen gehalten. — Die sogenannten Laternenträger gehören auch hierher; sie leuchten aber nicht.

4. Familie: Pflanzenläuse.

Die **Blattläuse** (Aphis) gehören zu den zartesten, kleinsten Insekten; sie besitzen lange Fühler, oft länger als der Körper. Der Hinterleib ist mit zwei sogenannten Honigröhren versehen. Sie sondern einen süßen Saft ab[2], welcher von Ameisen begierig aufgeleckt wird. Honigtau. Mit Meltau bezeichnet man die abgestreiften und auf dem Honigsafte am Blatte hängenbleibenden Häute der Blattläuse (sie häuten sich mehrere Male)[3]. Die Blattläuse vermehren sich sehr stark. Im Herbst legen die Weibchen Eier, aus denen sich im nächsten Frühjahr nur weibliche Junge entwickeln. Diese häuten sich mehrmals und bringen dann lebendige Junge, die sich wiederum, durch etwa 10 Geschlechtsfolgen im Laufe eines Sommers vermehren. Erst im Herbste werden geflügelte Männchen geboren. Bei einigen Arten erscheinen schon im Laufe des Sommers geflügelte Tiere; es sind dies nur geflügelte Larven, welche auf eine andere Pflanze übersiedeln. So entwickelt sich eine Art (A. humuli[4]) im Frühjahr auf Schlehen, geht dann im Sommer auf Hopfen und im Herbste wieder auf die Schlehe. Die Rosenblattlaus (A. rosae) wandert von der Rose auf die Distel, die Schlehenblattlaus (A. pruni) auf Schilf, die Haferblattlaus (A. avenae) von Gras auf Getreide. Die Zahl der Aphis-Arten ist groß, deutsche über 200. — Die Blattläuse werden vertilgt vom Marienkäfer, verschiedenen Wespen, Blattwanzen, Florfliegen, verschiedenen Vögeln.

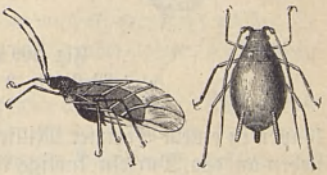


Fig. 208. Die Rosenblattlaus, geflügelt und ungeflügelt. 5/1.

Die Blutlaus (Schizoneura lanigera) sitzt gern an der Rinde junger Apfelbäume, ist mit weißer, flockiger Wolle bedeckt, und verursacht zerdrückt einen blutroten Fleck.

Die **Reblaus** (Phylloxera[5] vastatrix[6]) ist etwa 1 mm lang und gelblich. Im Spätsommer entstehen geflügelte Weibchen, welche umherfliegen und an die Unterseite der Rebenblätter zweierlei Eier (größere und kleinere, im ganzen etwa 4) legen. Aus diesen Eiern entstehen ungeflügelte Weibchen und Männchen. Sie nehmen keine Nahrung, da ihr Mund verkümmert ist. Jedes Weibchen legt nur ein großes, etwa 1/5 mm langes Ei unter die lose Rinde alter Weinstöcke nahe am Boden. Aus demselben entschlüpft im Frühjahr eine flügellose Larve mit gutem Stechrüssel, welche entweder am oberirdischen Teile des Weinstockes bleibt und durch ihren Stich an den Blättern Gallen erzeugt und sich hier fortpflanzt, oder in die Erde an die

[1] Von ornus, Esche. — [2] Ob aus den Honigröhren erscheint zweifelhaft. — [3] Der von manchen Bäumen (Linden) tropfende Honigtau kann aber auch eine Folge einer krankhaften Ausschwitzung der Blätter — besonders bei trockenem Wetter — sein. Siedeln sich in diesem Safte gewisse Pilze an, so bilden auch diese einen weißlichen, Meltau genannten Überzug. — [4] Humulus, Hopfen. — [5] Ein Tier, das Blätter durch Aussaugen dürr macht. — [6] Verwüsterin.

einen Wurzelenden des Weinstocks wandert und dort ihre Eier (30—40) ablegt. Aus den Eiern entstehen Larven, welche wieder Eier legen. Aus einem Winterei

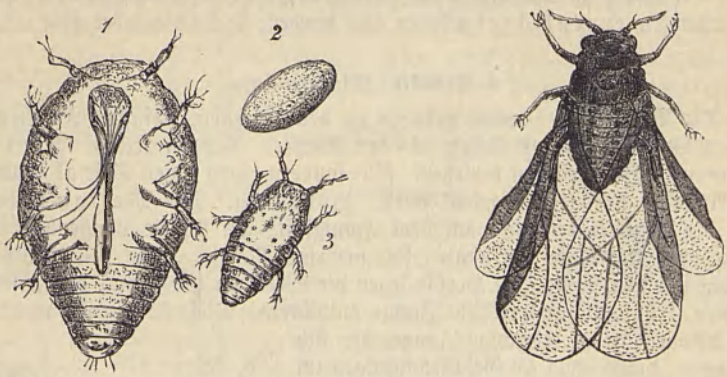


Fig. 209 a und b. Die Reblaus. $^{10}/_{1}$.
(a) 1 Weibchen, 2 Ei, 3 Junges, (b) Geflügelte Form.

können in einem Sommer Millionen Läuse sich entwickeln. Durch ihre Stiche entstehen an den Wurzeln knotige Anschwellungen; der Weinstock beginnt zu kränkeln und geht nach etwa 3 Jahren ganz zugrunde. — Erst seit 25 Jahren ist die Reblaus im südlichen Frankreich beobachtet; sie hat dort den dritten Teil der Weinberge vernichtet. Auch deutsche Weingegenden sind bereits von ihr heimgesucht. Sie stammt aus Amerika.

Schlimme Gäste sind auch die **Schildläuse** (Coccus). Nur die Männchen sind geflügelt. Die Scharlachschildlaus (C. cacti), lebt auf dem Feigenkaktus und liefert die Kochenille. Die Lack-Schildlaus (C. lacca) auf Ficus-Arten, verursacht durch ihren Stich das Hervorquellen eines harzigen Saftes, welcher den Schellack giebt.

III. Unterordnung: Flügellose.

5. Familie: Tierläuse.

Es sind ungeflügelte Tiere, ohne Verwandlung, welche das Blut der Tiere trinken, auf denen sie schmarotzen. Sie sind mit starken Klammerfüßen versehen, um sich an den Haaren festzuhalten. Die Eier kleben sie an die Haare. Unreinliche Menschen beherbergen die Kopflaus (Pediculus capitis[1]) und die Kleiderlaus (P. vestimenti[2]). Die meisten Haar- und Federtiere haben ihre besondern Läusearten.

Zusammenfassung. Den Namen Halbflügler haben diese Tiere deshalb erhalten, weil bei vielen Arten die Vorderflügel gewissermaßen gehälftet sind: die am Körper sitzende Hälfte ist lederartig und undurchsichtig, die äußere durchsichtig. Viele Arten besitzen indes gar keine oder nur verkümmerte Flügel. In der Mundbildung stimmen alle darin überein, daß sie einen Saugrüssel, Schnabel genannt, besitzen. Deshalb nennt man die ganze Ordnung auch Schnabelinsekten (Rhynchota[3]). Bei der mehrmaligen Häutung erscheinen allmählich die Flügel. (Unvollkommene Verwandlung.)

[1] Von caput, Kopf. — [2] Vestimentum, Kleidung. — [3] Von rhynchos, Rüssel.

Die Nahrung besteht nur in flüssigen Stoffen, welche sie Pflanzen oder Tieren entziehen. Die meisten sind Landbewohner, einige sind Wassertiere. Einige Arten nützen den Menschen durch Vertilgung schädlicher Insekten oder durch von ihnen erzeugte Stoffe, viele aber werden recht schädlich. Man schätzt die Zahl der bekannten Arten auf 14000.

System: Die Ordnung der **Halbflügler** umfaßt in 3 Gruppen 5 Familien.

I. Ungleichflügler oder Wanzen. 1. Landwanzen. 2. Wasserwanzen.

II. Gleichflügler. 3. Zirpen. 4. Pflanzenläuse.

III. Flügellose. 5. Tierläuse.

Überblick über die Insekten.

Die Zahl der bekannten Insektenarten (etwa 200000) ist bedeutend größer als die aller übrigen Tierformen zusammengenommen. Alle aber zeigen die gleichen Grundformen.

Stets lassen sich am Leibe der Insekten 3 Hauptteile unterscheiden: Kopf, Brust und Hinterleib. Ein inneres Knochengerüst fehlt ihnen, dagegen wird der Körper umgeben von einem festen, oft behaarten oder beschuppten Hautskelett, welches aus einer harten Masse, dem Chitin, besteht.

Am Kopfe lassen sich 2 Fühler, 2 Hauptaugen, oft auch noch einige Nebenaugen, und die zum Kauen, Lecken, Stechen oder Saugen eingerichteten Mundteile unterscheiden. An den 3 Brustringen stehen 2 Paar Flügel, oder es fehlt das zweite Paar; auch zahlreiche flügellose Insektenformen sind bekannt. Das allgemeinste äußere Hauptkennzeichen der Kerfe ist die Sechsfüßigkeit. Die Beine sind in ihrer Anlage sehr gleichmäßig. Ihren Verrichtungen sind sie gut angepaßt; man unterscheidet: Lauf-, Gang-, Spring-, Schwimm-, Grab- und Raubbeine. Der Hinterleib besteht meist aus 10 Ringen. Die Endringe sind oft verkümmert oder zu Legebohrern, Giftstacheln, Zangen ꝛc. umgebildet.

Das Atmen erfolgt durch Tracheen. Den ganzen Körper durchziehen feine Röhren, welche von seitlich am Hinterleibe liegenden Öffnungen (Stigmen) mit Luft versorgt werden. Das farblose Blut fließt nicht in Adern, sondern erfüllt die Lücken der Gewebe. Ein röhriger Schlauch am Rücken, das Rückengefäß, vertritt durch seine regelmäßige Zusammenziehung die Stelle des Herzens. Das Nervensystem ist eine gestreckte Knotenkette, die vom Kopfe bis zum letzten Hinterleibsringe an der Bauchseite sich fortzieht und aus den Knoten Nervenäste zu jedem Organe entsendet. Die Sinne sind zum Teil hoch entwickelt. Die geistigen Eigenschaften, die sich im Bauen, Aufsuchen der Nahrung ꝛc. äußern, sind bewundernswert.

Nahrung. Die Insekten sind höchst gefräßige Tiere. Auf allen Stoffen, ob Pflanze oder Tier, ob flüssig oder fest, lebend oder tot — auf allen und in allen nähren sie sich. Die Vermehrung erfolgt in der Regel durch Eier. Die Menge derselben ist bei einigen eine ungeheure. Aus dem Ei entsteht die Larve, welche entweder Engerling (mit 6 Beinen), Raupe (mit höchstens 16 Beinen) oder Afterraupe (22 Beine) oder Made (fußlos) genannt wird. Die Larven fressen, häuten sich mehrmals und verwandeln sich bei einer Abteilung in eine Puppe, welche nicht frißt und meist ruht. Aus der Puppe entschlüpft nach einiger Zeit das vollkommene Insekt (Imago oder Bild). Käfer, Schmetterlinge, Aderflügler und Fliegen verwandeln sich in dieser

Weise. (Vollkommene Verwandlung oder Metamorphose.) Bei der unvollkommenen Verwandlung ist die dem Ei entschlüpfte Larve dem Imago schon ziemlich ähnlich, stets fehlen zunächst die Flügel. Die Puppe, Nymphe genannt, nimmt ebenfalls Nahrung zu sich.

Eine eigentümliche Fortpflanzung zeigen einige Gattungen, indem auch die Larven neue Bruten hervorbringen (Blattläuse).

Bedeutung für den Haushalt der Natur und den Menschen. Indem sie Totes verzehren, machen sie es wieder lebendig und bieten es höhern Tieren in genießbarer Form dar. Zahlreiche Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Insekten sind auf Insekten als ihre Nahrung angewiesen. Hochbedeutsam ist die Aufgabe der Insekten bei der Pflanzenbefruchtung. — Einzelne liefern dem Menschen nutzbare Stoffe (Honig und Wachs, Seide, Farbstoffe). Viele müssen als dem Menschen schädliche Tiere bezeichnet werden; sie fressen das Laub der Nutzpflanzen, zerstören Blüten und Früchte und Nahrungsmittel, zernagen Kleiderstoffe, Geräte von Holz, schädigen nützliche Tiere und schmarotzen sogar auf dem menschlichen Körper.

Die Kunsttriebe zahlreicher Arten und die Fürsorge für die Nachkommen, das gesellige Zusammenleben mit staatlicher Einrichtung bei andern Arten erinnern an menschliche Verhältnisse.

Weise die Grundgesetze des Tierlebens (81) an den Kerftieren nach!

System: Die Klasse der **Insekten** teilt man in 2 Gruppen mit 7 Ordnungen ein.

A. Insekten mit vollkommener Verwandlung:
1. Käfer. 2. Hautflügler. 3. Schmetterlinge. 4. Zweiflügler. 5. Netzflügler.

B. Insekten mit unvollkommener oder ohne Verwandlung:
6. Geradflügler. 7. Halbflügler.

Zweite Klasse: Tausendfüßer (Myriapöda[1]).

Die **Tausendfüßer** sind luftatmende Gliedertiere mit langgestrecktem Körper, welcher nur Kopf und Rumpf (kein Bruststück) erkennen läßt. Der Kopf trägt ein Fühlerpaar und zwei oder drei Paar Kiefer. Nur einige haben Netzaugen, andre einfache, noch andre Arten gar keine Augen. Der Rumpf besteht aus einer oft großen Anzahl einzelner Ringe (bis 173), welche fast alle je ein oder zwei Beinpaare tragen. Tracheenatmung. Sie pflanzen sich durch Eier fort. Bei den Jungen nimmt die Zahl der Ringe mit den Häutungen zu. Fast alle sind nächtliche Tiere, welche an dunklen, feuchten Orten unter Baumrinden, Moos, Steinen ꝛc. leben und sich meist von modernden Pflanzen- oder Tierstoffen nähren; einige greifen auch lebende Tiere an z. B. Schnecken, Fliegen, Würmer. Man kennt gegen 1000 Arten. Die große Bandassel (Scolopēndra[2] morsitans[3]) wird bis 20 cm lang. Ihr Biß ist dem Menschen gefährlich, da aus ihren durchbohrten Kiefern Gift in die Wunde fließt. Sie tötet Tiere. In wärmeren Gegenden. Bei uns lebt harmlos in zahlreichen Arten unter Laub und Steinen der Tausendfuß (Julus[4]), der sich beim Berühren zusammenrollt. Er besitzt über 100 Fußpaare, an jedem Ringe 2 Paare.

---

[1] Myrias, eine Menge von 10000; eine große Zahl; pus, Fuß. — [2] Tausendfuß. — [3] Beißend. — [4] Vielfuß.

Dritte Klasse: Spinnentiere (Arachnoidea[1]).

Erste Ordnung: Echte Spinnen (Araneia[1]).

Die **Kreuzspinne** (Epeira[2] diadema[3]) führt ihren Namen von den helleren Flecken, die ihren Hinterleib zieren und eine kreuzähnliche Anordnung haben.

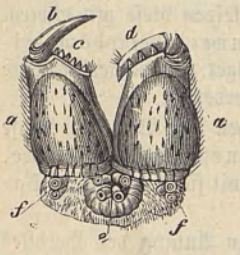


Fig. 210. Mundteile der Kreuzspinne von oben. $^{20}/_{1}$.
aa Kieferfühler, bd Endglieder, c Vorderrand des Grundgliedes, ef Augen.

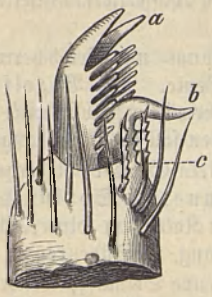


Fig. 211. Fußende der Kreuzspinne.
a kammartige Webeklauen, b unpaare Trittklaue, c sägeförmige Borsten. (Nach Emerton.)

Der ganze Körper wird bis 18 mm lang, ist von einer weichen Haut umgeben und besteht außer dem ungegliederten Hinterleibe nur noch aus einem Kopfbruststück. An diesem befinden sich 8 einfache Augen und beißende Mundwerkzeuge. An Stelle der Oberkiefer ragen zwei Kieferfühler hervor. Dieselben bestehen aus einem dicken Grundgliede und einem kleineren, klauenförmigen, einschlagbaren Endgliede, an dessen Spitze der Ausführungsgang einer Giftdrüse mündet. Diese Drüse liegt an beiden Seiten im Vorderleibe und enthält ein Gift, welches auf die Insekten plötzlich lähmend oder tödlich wirkt. An den beiden Unterkiefern stehen die beinartigen gegliederten Taster. An der Unterseite des Kopfbruststücks bemerkt man 4 Paar lange, gegliederte Beine; jedes endet mit zwei kammartig gezähnten Krallen. (Fig. 211.)

An der Unterseite des Hinterleibes befinden sich die Atemlöcher, welche zu den Lungensäcken führen. Am Ende liegen 6 Spinnwarzen mit zahlreichen (etwa 1000) feinen Spinnröhrchen, aus welchen ein klebriger, an der Luft bald erhärtender Saft hervortritt, sich in feine Fäden auszieht und von den Fußkämmen zu einem Faden geordnet wird.

Die Kreuzspinne webt zwischen Bäumen, Zäunen, Mauern, ein radförmiges, senkrechtes Netz. Erst zieht sie einzeln die im Mittelpunkt sich kreuzenden Fäden, dann die Spiralfäden. In der Mitte dieses Gewebes, das sie gern in der Nähe von Wasser (der vielen Mücken wegen) anlegt, lauert sie auf Fliegen ꝛc., die sich in ihrem Netze verstricken. Bei der geringsten Erschütterung des Gewebes geht sie stoßweise nach der Fangstelle, versetzt dem Insekt einen Biß und saugt es aus, oder befestigt es mit einem Faden, um es demnächst zu verspeisen. Größere gefangene Insekten (Wespen) befreit sie durch Abreißen einiger Fäden. Wetterpropheten sind Spinnen nicht: sie lauern bei allerlei Wetter auf Beute, wenn sie hungern; sie sitzen im Winkel auch bei schönem Wetter, wenn sie gesättigt sind.

Im Herbst legt das Weibchen etwa 100 gelbe Eier, umhüllt sie mit einem feinen, dichten Gespinst und bewacht das Eiernestchen bis an sein Lebensende.

Zu den Spinnen, welche ein Gewebe anfertigen, mit dem sie Insekten fangen,

[1] Spinnenähnliche; Arachne, Spinne. — [2] Empeira, die Geschickte, Kunstreiche. — [3] Von diadema, königlicher Kopfschmuck.

gehört die Hausspinne (Tegenaria[1] domestica[2]), sie führt auch die Namen Fenster- oder Winkelspinne. Sie lauert am Ausgange eines trichterförmigen Gewebes stillsitzend auf ihre Beute. — Merkwürdig ist die Wasserspinne (Argyroneta[3] aquatica[4]); sie lebt in stehenden Gewässern und baut ihr glockenförmiges Nest unter Wasser zwischen Pflanzen. Sie füllt es mit Luft, indem sie über Wasser atmet, ihren Leib mit einer silberglänzenden Luftblase umgiebt und die Luft in ihrer Wohnung losläßt. Nahrung: kleine Wassertiere, Insektenlarven. Sie überwintert in leeren Schneckenschalen.

Einige Spinnen hausen in Baum- und Erdlöchern, kleiden diese mit dichtem Gespinste aus und lauern auf Beute. Die Vogelspinne (Theraphosa avicularia[5]) wird bis 5 cm lang und bewältigt selbst kleine Vögel. Südamerika; eine andre ihr verwandte Art in Brasilien soll bis 9 cm lang werden.

Andre Spinnen machen gar kein Gewebe; sie erhaschen ihre Beute im Laufe oder Sprunge. So die Luchsspinne, die Springspinne, die Wolfspinne, welche ihre Eier in einem kugeligen Kokon am Hinterleibe mit sich trägt. Die Tarantel (Tarantula[6]), über 2 cm lang, in Südeuropa.

Der Alte-Weiber- oder fliegende Sommer, welcher zu Anfang des Herbstes Wiesen und Felder überzieht und in der Luft umherfliegt, besteht aus den Fäden verschiedner, namentlich junger Jagd-Spinnen, welche sich auf diese Weise an geschützte, zum Winterversteck geeignete Orte tragen lassen.

Die alten Spinnen gehen im Winter zugrunde, nur junge Spinnen vermögen die Kälte zu überdauern. Alle sind Raubtiere, die sich von Insekten nähren und dadurch dem Menschen nützen; sie sind so mordgierig, daß sie zum Teil in beständiger Feindschaft miteinander (spinnefeind) leben; das Männchen wird nicht selten von dem stärkern Weibchen getötet. —

Die Zahl der bekannten Arten beträgt 2500. Im Bernstein fand man bereits über 100 Arten.

System: Die Ordnung der **Spinnen** teilt man in 3 Familien:

1. Webespinnen; sie bauen ein Gewebe zum Insektenfange.
2. Tapezierspinnen; sie bauen ihre Nester mit einem Gespinst aus.
3. Jagdspinnen; sie machen kein Gewebe; ziehen nur Fäden und erhaschen ihre Beute laufend oder springend.

Zweite Ordnung: Gliederspinnen (Arthrogastra[7]).

Sie unterscheiden sich von den echten Spinnen durch ihren gegliederten Hinterleib. Es gehören hierher sehr verschieden gestaltete Tiere. In den Wüstengegenden der heißen Länder leben die **Walzenspinnen**, die man wegen ihres giftigen Bisses fürchtet; sie sind bis 5 cm lang. Ihr Hinterleib ist gestreckt; auch der Kopf ist von der Brust gesondert.

Die **Afterspinnen** tragen ihren Körper auf sehr langen Beinpaaren. Der Weberknecht, Kanker, ist sehr häufig zu finden an Mauern ꝛc.

---

[1] Von tegos, Dach, Zimmer. — [2] Im Hause (domus) sich findend. — [3] Von argyros, Silber, netos, gesponnen; wegen der silberglänzenden Luftblase, die sich dem übersponnenen Hinterleibe anhängt. — [4] Im Wasser (aqua) lebend. — [5] Avicula, kleiner Vogel. — [6] Von Tarentum, einer Stadt in Unteritalien. Fabel von der Tanzwut nach ihrem Stiche. — [7] Von arthron, Glied; gaster, Bauch.

Die **Skorpione** erinnern in ihrer Gestalt an Krebse. Die Kieferfühler sind groß und mit Scheren versehen. Der Hinterleib endet in einen Giftstachel. Es sind lichtscheue Tiere, welche unter Schutt, Steinen, in Häusern ꝛc. leben und zur Nachtzeit auf Raub ausgehen. Sie nähren sich von Insekten, Spinnen ꝛc., die sie mit ihren Tasterscheren geschickt ergreifen und mit dem Giftstachel unter Aufwärtsbiegung des Hinterleibes töten. Alle gebären lebendige Junge, welche vom Weibchen noch eine Zeitlang mit herumgetragen werden. Sie sind auf wärmere Gegenden beschränkt. Der Stich einiger großen tropischen Arten ist auch für den Menschen gefährlich, ja tödlich. 200 Arten sind bekannt. Der europäische Skorpion wird nur etwa 5 cm lang; der afrikanische Skorpion aber bis 15 cm. — Der Bücherskorpion ist ein kleines, etwa 3 mm langes Tier, welches zwischen alten Papieren (von Insekten) lebt, aber keinen Schwanzstachel besitzt.

Die Geißelskorpione zeichnen sich durch die peitschenähnliche Bildung des ersten Fußpaares aus, welches die Aufgabe der Fühler übernimmt. Sie gehören nur der heißen Zone an; erreichen bis über 10 cm Länge und sind wegen ihres Bisses gefürchtet.

Dritte Ordnung: Milben (Acarīna[1]).

Bei den Milben ist der ungeringelte Hinterleib mit dem Kopfbruststück verschmolzen. Sie atmen durch Tracheen oder durch die Haut. Einige sind augenlos. Ihre Mundteile sind saugend oder stechend, auch beißend, immer eng an ihre Lebensweise angepaßt; einige leben frei, sind Land- oder Wasserbewohner; andre sind Schmarotzer auf Tieren und Pflanzen. Die meisten sind sehr kleine Tiere.

Auf Ackerboden nimmt man nicht selten die scharlachrote Erdmilbe wahr. Die Wassermilben leben zum Teil frei im Wasser, zum Teil als Schmarotzer, angesaugt an den Kiemen mancher Fische. Als Schmarotzer an Vögeln, Säugern und Insekten leben die Gamasiden. Artenreich ist die Gruppe der Zecken, von denen der Holzbock oder die Hundszecke am bekanntesten ist. Sie leben erst frei auf Gebüschen, lassen sich dann auf vorüberkommende Warmblüter und saugen sich an. Ihr brauner Körper schwillt durch Blutaufnahme bis zu Haselnußgröße an. Man entfernt sie durch Bestreichen mit Benzin oder Tabaksöl. — Die Käsemilben (etwa $^1/_2$ mm) und zahlreiche verwandte Arten leben auf sich zersetzenden tierischen und pflanzlichen Stoffen. — Noch kleiner sind die Milben, welche die unter den Namen Krätze (bei Menschen) und Räude (auf Hunden, Katzen, Rindern, Pferden) bekannten Hautkrankheiten erzeugen. Sie bohren sich Gänge in die Haut ihrer Wirte, pflanzen sich auch dort fort und verursachen ein empfindliches Jucken. — In den Talgdrüsen und Haarbälgen, bei Säugetieren und Menschen wohnen Haarbalgmilben, die oft hirsekorn- bis haselnußgroße Knötchen und geschwürige Hautstellen verursachen. — Auf Blättern einiger Pflanzen leben Gallmilben, welche gallenähnliche Mißbildungen hervorrufen. — In stehendem Wasser, zwischen Moos und Algen, an feuchten Ziegeln, leben die kaum $^1/_2$ mm langen, plumpen Wasserbärchen. Wenn das Wasser eintrocknet, so verfallen sie in eine Art Scheintod; bei Anfeuchtung leben sie wieder auf. — Man kennt etwa 900 Milbenarten.

Zusammenfassung. Klasse der Spinnentiere. Der Kopf ist mit dem flügellosen Bruststück verwachsen. Der Hinterleib trägt nie Gliedmaßen. Die Augen sind einfach (oder fehlen). Immer tragen sie 8 Beine. Die Atmung

[1] Acārus, Milbe.

erfolgt durch 2—12 Lungenbläschen, welche im Hinterleibe liegen und nach außen Öffnungen haben (echte Spinnen und Skorpione), oder durch Tracheen oder die Haut. Die meisten legen Eier. Statt der Verwandlung bestehen sie eine mehrmalige Häutung. Die meisten sind gefräßige räuberische Tiere; viele sind giftig; viele werden dem Menschen lästig oder gar gefährlich. Zahlreiche Arten zeichnen sich durch besondere Kunsttriebe, auch durch List bei Erlangung ihrer Beute aus. 4000 lebende und 150 fossile Arten.

System: 3 Ordnungen: Echte Spinnen. Gliederspinnen. Milben.

Vierte Klasse: Krebse (Crustacea[1]).

Erste Ordnung: Stieläugige Panzerkrebse (Podophthalmata[2]).

1. Familie: Langschwänzige Krebse.

Der **Flußkrebs** (Astacus fluviatilis[3]) bewohnt langsam fließende Bäche und Flüsse. Bei Tage verbirgt er sich in Uferlöchern oder unter Steinen; nächtlich aber kriecht er im Wasser umher, um Pflanzenteile, Tiere, besonders aber Tierleichen zu verzehren.

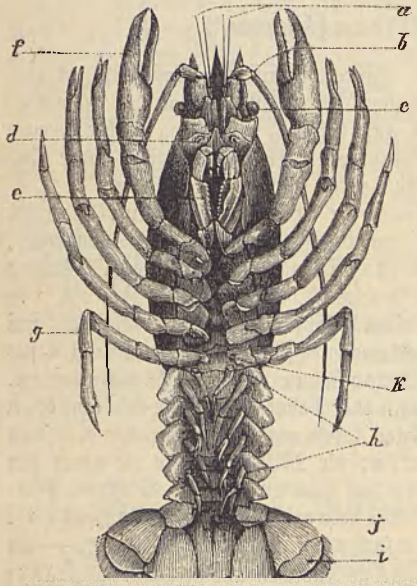


Fig. 212. Der Flußkrebs, von der Bauchseite gesehen. 2/3.
a Innere, b äußere Fühler, c Augen, d Gehörorgan, e Kaufüße, f erstes, g fünftes Fußpaar, h Afterfüße, j After, i äußere Schuppe der Schwanzflosse.

Sein Körper besteht aus zwei Hauptteilen: Kopfbruststück und Hinterleib. Er ist von einer harten grünlichbraunen, höckerigen Schale bedeckt, die sich im kochenden Wasser rötet. (In der Wärme werden die Farbstoffe zerstört, nur der rote nicht.) Das Kopfbruststück zeigt etwa in der Mitte eine Rinne, die als die Grenze zwischen Kopf und Brust gelten kann; nach vorn läuft es in den Stirnstachel aus; an dessen Grunde stehen auf beweglichen Stielen die zusammengesetzten Augen und unter diesen die beiden langen, äußeren, vielgegliederten Fühler (Geißeln). Näher den Augen sitzen die beiden innern Fühler; es sind zwei kurze Geißeln und die Gehörwerkzeuge. Der Geruchssinn muß gut entwickelt sein; denn aus weiter Ferne wittert der Krebs faulige Tierstoffe.

Die Freßwerkzeuge bestehen aus 1 Paar Oberkiefer, 2 Paar Unterkiefer und 3 Paar Kieferfüßen. Die letztern dienen zum Abrupfen und Hinunter-

[1] Von crusta, Rinde, Schale, Kruste. — [2] Von pus, Bein, Stiel; ophthalmos, Auge; weil die Augen gestielt sind. — [3] In Flüssen lebend.

schieben der Speise. Sie gleitet durch die kurze Speiseröhre in den unter dem Rückenschilde gelegenen Magen. In der Magenwand liegen linsenförmige Kalkkörper (Krebsaugen); sie sind Vorratsstoffe, welche bei Häutungen zum Aufbau der Kruste verwendet werden. Im Juli oder August springt die Schale längs des Rückens auf, und der Krebs arbeitet sich heraus. Zuerst ist seine Haut noch weich; er versteckt sich deshalb jetzt vor seinen Feinden (Fischottern, Hechten, Aalen) in Uferlöchern. Butterkrebse nennt man sie in diesem Zustande.

Fünf Paar Beine stehen auf der Unterseite des Bruststücks. Die ersten drei Paar enden mit Scheren. Das vordere Paar trägt die größten. Nur das innere Scherenglied ist beweglich. An der Innenseite sind die Scheren sägeartig mit Höckern versehen. Die Beine dienen zum Gehen; die mit Scheren versehenen auch zum Greifen.

Am Grunde der Beine liegen in einer Höhle die büschelförmigen Kiemen; durch die Bewegungen der Kieferfüße wird ihnen stets frisches Wasser zugeführt. Das Blut ist farblos, das Herz liegt unter der Rückenschale.

Der Hinterleib besteht aus 6 Ringen. An den ersten fünf sitzt je ein Paar Afterfüße, welche sich am Ende gabeln oder spalten (Spaltfüße). Sie dienen zum Rudern; beim Weibchen auch zum Tragen der zahlreichen Eier. Aus diesen entschlüpfen Tiere, welche den Eltern gleichen. Am letzten Hinterleibsringe sind die Beine zu fächerartigen Ruderflossen umgestaltet. Der ganze Hinterleib dient demnach als Schwimmschwanz. Krümmt der Krebs denselben gegen den Bauch, so bewegt das Tier sich ziemlich schnell rückwärts schwimmend. Auf dem Boden geht der Krebs langsam vor-, rück- und seitwärts. Bemerkenswert ist die Fähigkeit, daß er verlorene Glieder (Beine, Scheren, Fühler) durch neue wieder ersetzen kann. — Die Krebse wachsen sehr langsam; ein Tier von 100 g soll 20 Jahre alt sein. Besonders wohlschmeckend sind Krebse in den Monaten ohne r.

Der Hummer (Homārus vulgāris) wird bis 45 cm lang. Er lebt im Meere und wird an den Küsten zahlreich gefangen. In Nordeuropa jährlich über 5 Mill. Stück. Seine Scheren sind ungleich, sehr groß.

Wegen des Fleisches geschätzt ist auch der Garnat (Palaemon) bis 10 cm, ebenso die Garnele (Crangon), bis 7 cm. Jener wird beim Kochen rot, diese nicht. Beide werden viel gefangen, mit Netzen an Ufern gefischt; sie leben in allen europäischen Meeren.

Bemerkenswert ist der Einsiedlerkrebs (Pagūrus Bernhārdus). 10 cm lang. Der Hinterleib ist nur mit einer weichen Haut bedeckt, deshalb steckt er denselben in ein Schneckenhaus. Die Gliedmaßen der rechten Seite sind stärker entwickelt, als die andern. Die hintern Beine sind verkümmert. (Fig. 222).

2. Familie: Kurzschwänzige Kruster oder Krabben.

Die Krabben unterscheiden sich von den vorigen durch ihre Verwandlung. Den Eiern entschlüpfen bewegliche Larvenformen, die erst nach mehrmaliger Häutung die Gestalt der Eltern erreichen. Der Vorderleib der Krabben zeichnet sich durch beträchtliche Breite aus. Die Fühler sind kurz. Der kurze Hinterleib ist der Unterseite des Kopfbruststückes eng anliegend.

Die gemeinste unter allen europäischen Krabben ist die Strandkrabbe (Carcinus maenas). 4 cm. In Italien wird sie in ungeheuren Mengen gefangen, um

verspeist oder als Fischfutter verwendet zu werden. Die Landkrabbe (Gecarcinus[1] ruricola[2]), bis 8 cm lang; sie lebt auf den heißen Inseln des Atlantischen Meeres, geht nur behufs Eierablage ins Meer und ernährt sich auf dem Lande von pflanzlichen Stoffen. Eßbar. — Der etwa erbsengroße Muschelwächter (Pinnotēres vetērum[3]) lebt zwischen den Schalen einiger Muscheln, z. B. Pinna (Steckmuschel), der Auster ꝛc. — Eine der größten ist der Taschenkrebs (Cancer pagūrus). Er wird bis 16 cm breit und mehrere Pfund schwer; eßbar und lebt auch in der Nord- und Ostsee.

Die Ordnung der stieläugigen Panzer- oder Schalenkrebse kennzeichnet sich insbesondere durch die gestielten Augen, das gepanzerte Kopfbruststück und die 10 Beine. Etwa 2000 lebende und 100 fossile Arten sind bis jetzt bekannt.

Zweite Ordnung: Sitzäugige Panzerkrebse oder Ringelkrebse (Arthrostraca[4]).

Dem Körper der Ringelkrebse fehlt der zusammenhängende Panzer des Kopfbruststücks; jeder der 20 Körperringe ist von einer besondern Chitinschale bedeckt, so daß Brust und Hinterleib deutlich geringelt sind. Die Augen sind ungestielt. An 7 Ringen sitzen Fußpaare. Alle sind kleine Tiere. Am bekanntesten ist die Mauerassel oder Kellerassel (Onīscus[5] murārius[6]), welche sich von faulenden Pflanzenstoffen nährt. — Die Flohkrebse (Gammārus pulex[7]) sind eine artenreiche Familie, die als Nahrung für manche Fischarten von hoher Bedeutung ist. — Einige Arten schmarotzen an Meerestieren, so die Walfischlaus (Cyāmus[8] ceti[9]).

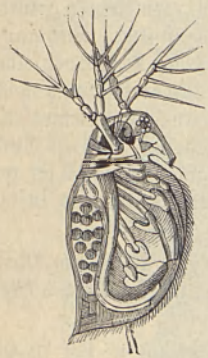


Fig. 213. Der Wasserfloh. $^{10}/_{1}$. Mit Eiern in der Bruthöhle.

Dritte Ordnung: Wasserflöhe (Cladocēra[10]).

Der Leib dieser kleinen, meist unter 1 mm langen Tierchen ist ungegliedert und, den Kopf ausgenommen, meistens in eine zweiklappige Schale eingeschlossen. Durch massenhaftes Auftreten färbt der gemeine Wasserfloh (Daphnia pulex[11]) oft das Wasser rot. Einige Arten sind sehr wichtig für die Fischzucht, da sie eine Hauptnahrung der Fische bilden. Es überwintern nur Eier. Im Frühjahr entstehen aus den Eiern nur eierlegende Weibchen, keine Männchen. Diese treten erst im Herbste auf. Die Tiere bewegen sich hüpfend im Wasser fort.

Vierte Ordnung: Ruderfüßer, Spaltfüßer (Copepōda[12]).

Niedrig entwickelte Tiere. Der Leib ist ohne eine Schale. Die Beine sind in je 2 Äste gespalten, sie dienen als Schwimmfüße. Die Fischlaus (Argūlus[13] foliacēus[14]) ist mit einem Saugrüssel versehen, schwimmt rasch umher und setzt sich zeitweise auf allerlei Süßwasserfische, um Blut zu saugen. — Zahlreiche Arten von

[1] Erdkrebs. — [2] Landbewohner. — [3] Schon den Alten bekannt. — [4] Von arthron, Glied, Ringel, ostrakon, Schale. — [5] Ein kleiner Esel (Kelleresel). — [6] Von murus, Mauer. — [7] Floh. — [8] Bohne. — [9] Cetus, Walfisch. — [10] Klados, Zweig, keras, Horn, Fühler. — [11] Floh. — [12] Kope Ruder. — [13] Kleiner Argus. — [14] Blattähnlich.

Schmarotzerkrebsen gehören hierher, die an Kiemen und in der Haut der Seetiere schmarotzen und durch ihren außerordentlich einfachen Körperbau auffallen. Es sind oft nur durch zwei Arme (Fühler) angeheftete längliche Schläuche, ohne Augen und Beine, die Blut saugen und Eier bilden. Die Jungen sind eiförmige, ungegliederte Larven, (Nauplius), mit einem Stirnauge und 3 Paar Spaltfüßen. Nach mehrmaliger Häutung setzt sich das Tier an einen Wirt und nun verkümmern alle die Werkzeuge, welche nicht der Verdauung und Fortpflanzung dienen, also Augen, Beine ꝛc. (Rückschreitende Verwandlung.)

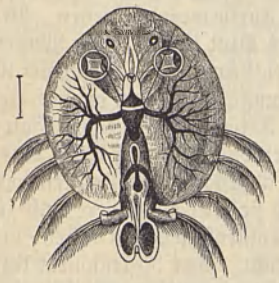


Fig. 214. Die Fischlaus. $^6/_1$.

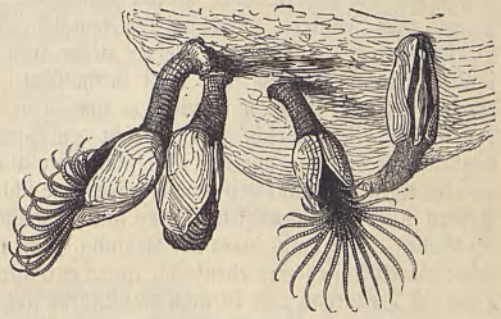


Fig. 215. Die Entenmuschel. $^1/_2$.

Zu den Krebstieren werden auch die **Entenmuscheln** (Lepas[1]) gerechnet. Ihr Körper besteht aus einem an Pfählen, Schiffen ꝛc. festsitzenden Stiele und 5 beweglichen Schalen, von denen das Tier umgeben ist. Die Beine sind rankenähnlich, mit Haaren besetzt, können aus den Schalen vorgestreckt werden und strudeln durch ihre Bewegung dem Munde Wasser zu zur Nahrungsaufnahme und zur Atmung.

Trilobiten[2] sind die Krebstiere, welche in den ältesten Erdschichten in über 1000 Arten fossil vorkommend, sich durch mehr oder weniger deutliche Dreiteilung des Körpers auszeichnen. Ihre Körperlänge ist verschieden (1 mm bis 40 cm). Außer diesen findet man aber auch zahlreiche andre fossile Arten von Krebstieren (2400).

Zusammenfassung. Die Klasse der Krebstiere umfaßt zahlreiche ungeflügelte Gliederfüßer, die durch Kiemen oder durch die Haut atmen, zumeist von einer kalkigen Schale eingeschlossen sind, 4 Fühler und meistens 5 Fußpaare besitzen. Der Körper ist in viele, gewöhnlich ungleiche Ringe geteilt. Die Gliedmaßen sind nach ihrer Aufgabe sehr mannigfach gestaltet. Die Krebse vermehren sich durch Eier. Alle sind Wasserbewohner. Einige Arten sind geschätzt als Nahrungsmittel für den Menschen; viele sind wichtig als Nahrung für allerlei Tiere. 5600 Arten.

System: 5 Ordnungen. 1. Stieläugige und 2. Sitzäugige Panzerkrebse. 3. Wasserflöhe. 4. Spaltfüßer. 5. Entenmuschel.

[1] Wörtlich: Napfschnecke, weil man diese Tiere früher zu den Schnecken oder Muscheln zählte. — [2] Trilobos, dreilappig, dreiteilig.

IV. Kreis: Würmer (Vermes[1]).

Erste Klasse: Ringelwürmer (Annelides[2]).

Der **Regenwurm** (Lumbricus terrestris[3]) wird bis 30 cm lang. Sein rotbrauner Körper ist nach jeder Seite zugespitzt; er besteht aus 140—180 Ringen. Einige Ringe in der vorderen Körperhälfte sind blaßrot und verdickt, sie werden als Gürtel oder Sattel bezeichnet. Am Kopfe befinden sich weder Augen noch Fühler. Statt der Gliedmaßen ist jeder Ring seitlich mit kleinen Borsten besetzt, welche in 4 Reihen stehen und der Fortbewegung dienen. Besondere Atmungsorgane sind nicht vorhanden. Das Blut ist rot. Im Wasser ertrinkt er; auch im Sande kommt er ums Leben; bei Dürre gräbt er sich tief in den Boden. Die weiche Haut, welche den Körper umgiebt, ist von großer Bedeutung für den Regenwurm. Sie schützt die innern Teile und giebt ihnen Halt; die kräftigen Hautmuskeln ermöglichen eine schlängelnde Bewegung durch Ausstrecken und Zusammenziehen; das hintere Ende ist abgeflacht zum Feststemmen im Boden. Die Haut dient der Atmung, denn durch sie tritt die äußere Luft zu den inneren Teilen und ebenso die innen entwickelte Kohlensäure nach außen; die Haut ist Tastorgan; sie ist auch empfindlich gegen Licht. Der Regenwurm legt Eier zu 2—6 in häutigen Kapseln. An dem Eierstocke eines Tieres hat man Millionen Eier gezählt. Die Jungen gleichen den Alten.

Er lebt in feuchter Erde und geht, besonders im Winter, bis 1 m tief. Er nährt sich von verfaulenden Pflanzenstoffen. Zur Nachtzeit verläßt er seine selbstgegrabenen Erdröhren und kriecht auf der Oberfläche umher. Seine Spuren kann man oft auf der feuchten Erde, auch an kleinen gekräuselten Erdklümpchen (seinem Unrat) erkennen. Blätter, Strohhalme ꝛc. zieht er in die Erde, damit sie verwesen und ihm später Nahrung bieten.

Der Regenwurm muß als ein sehr wichtiges Glied im Haushalte der Natur bezeichnet werden. Dadurch daß er den Boden mit Röhren durchzieht, lockert er ihn und macht ihn dem Einflusse der atmosphärischen Luft zugänglich: organische Stoffe verwandelt er in Humus; seinen Röhren folgen die langgestreckten Pflanzenwurzeln; mit verschluckte Gesteinsbrocken zersetzt und zerreibt er; so ist er der natürliche Pflüger des Bodens. Zahlreichen Tieren dient er zur Nahrung: Maulwürfen, Spitzmäusen, Vögeln; der Fischer benutzt ihn als Köder beim Angeln.

Man kennt mehrere Arten.

Der **Blutegel** (Hirudo medicinalis) ist auch ein sehr nützliches Tier. Sein fingerlanger Körper ist oben gewölbt, unten flach; die zahlreichen feinen Ringel sind glatt. Borsten fehlen ihm. Beim Schwimmen schlängelt er den Körper lebhaft; beim Kriechen heftet er sich mit einer am Vorderende befindlichen Saugscheibe fest, zieht den Körper zusammen, heftet sich dann mit der größeren hinteren Saugscheibe fest und schiebt den ganzen Körper vorwärts. Die vordere Saugscheibe ist vertieft und zeigt im Grunde den dreischlitzigen Mund. In demselben besitzt er drei kräftige Kiefer, die mit scharfen Zähnchen versehen sind. Mit diesen erzeugt er Einschnitte in die Haut von Tieren, saugt sich voll Blut, so daß sein

[1] Vermis, Wurm. — [2] Von annēllus, kleiner Ring, und eidos, Gestalt. — [3] In und auf der Erde lebender Regenwurm.

Gewicht auf das 4fache wächst und er selbst bedeutend aufschwillt. Auf $^1/_2$ Jahr ist er nun gesättigt. Er pflanzt sich durch Eier fort.

Seit Jahrtausenden schon verwendet man die Blutegel bei Entzündungskrankheiten zur Entziehung von Blut und züchtet sie in besonderen Teichen. Der medizinische Blutegel ist oben olivengrün mit sechs rostfarbenen Längsstreifen versehen. Die Unterseite ist gelblichgrün und schwarzgefleckt. Seine Haut ist rauher als die des ungarischen Blutegels, der einen ungefleckten olivengrünen Bauch und oben mehr ins Bräunliche gehende Färbung zeigt.

In unsern Gewässern lebt der Pferdeegel, der sechs schwarze Rückenstreifen hat. Sehr gemein ist der braune falsche Roßegel. Jener saugt sich auf ins Wasser kommenden Wirbeltieren an; dieser lebt von Regenwürmern, Schnecken ꝛc. und verläßt auch bisweilen das Wasser.

Außer den genannten ist die Zahl der Ringelwürmer sehr groß (über 2000 Arten). Die Gestalt derselben ist sehr verschieden.

Zweite Klasse: Rundwürmer (Nemathelmīnthes[1]).

Die **Trichine** (Trichīna[2] spirālis[3]) ist ein haarförmiger, kleiner, blaßroter Wurm, der schmerzhafte Krankheit, sogar den Tod des Menschen herbeiführen kann. Die Trichinose entsteht durch den Genuß trichinenhaltigen Schweinefleisches. In diesem befinden sich die Trichinen entweder zwischen den Muskelfasern frei lebend, oder von einer häutigen, kalkigen Kapsel umschlossen, als Muskeltrichinen oder eingekapselte Trichinen. Der saure Magensaft löst die Kapsel, die Trichine wird frei und erzeugt (als Darmtrichine) nach wenig Tagen im Dünndarme 1—3000 lebendige Junge, welche die Darmwand durchbohren und in die Muskeln des Wirtes wandern, wahrscheinlich auch mit dem kreisenden Blute fortgeführt werden. In den Muskelfasern bleiben sie, wachsen bis zu 1—3 mm Länge heran, rollen sich spiralig zusammen und kapseln sich endlich ein. Hier verharren sie 1—2 Jahre lebend und sterben dann.

Fig. 216. Frisch eingekapselte Trichinen. $^{20}/_1$.

In den Körper des Schweines gelangen die Trichinen wahrscheinlich durch Ratten, die von den Schweinen gern gefressen werden. Ratten sind

Fig. 217. Weibliche Darmtrichine. $^{150}/_1$.
a Mund, b Schlund, e Eierstock, d Eier, c Junge, oben links drei ausgeschlüpft.

[1] Nema, Faden, helmins, Eingeweidewurm. — [2] Haarwurm. — [3] Gewunden.

fast immer trichinös. Die Trichine bedarf also zweier Wirte, wenn sie sich fortpflanzen soll. Sie ist wahrscheinlich erst 1830 mit chinesischen Fettschweinen nach Europa gebracht worden. Vermeidung von Fleischgenuß oder gutes Kochen des Fleisches gewährt den sichersten Schutz gegen diese Schmarotzer. 1 g Fleisch enthält oft über 10 000 Kapseln mit Trichinen.

Im Dünndarm der Kinder lebt nicht selten der Spulwurm (Ascăris[1] lumbricoïdes[2]), der bis 40 cm lang wird. Ein Tier erzeugt im Jahre bis 60 Millionen Eier, die sich im Wasser oder feuchter Erde langsam entwickeln und auf eine noch unbekannte Weise in den Menschen gelangen. Er ist leicht abzutreiben. — Zahlreiche Arten schmarotzen in verschiedenen warmblütigen Tieren.

Dritte Klasse: Plattwürmer (Platodes[3]).

Der **Bandwurm** (Taenĭa[4] solĭum[5]) ist ein schlimmer Gast im Körper (im Dünndarme) vieler Menschen und Wirbeltiere. Er wird bisweilen über 7 m lang. Seinem Kopfe fehlen Sinnesorgane und Mund; nur zum Festhalten dient er; deshalb besitzt er 4 Saugnäpfe und an der Spitze einen Kranz beweglicher Haken. An den Kopf schließt sich ein fadenförmiger „Hals", der aber aus lauter einzelnen, unentwickelten platten Gliedern besteht, welche nach hinten zu immer größer werden und am Ende sich einzeln oder gruppenweise ablösen. Jedes Glied enthält einige Tausend Eier und gelangt dann ins Freie. Ein reifes Glied ist etwa 1 cm lang und $^1/_2$ cm breit, während die jüngsten Glieder am Halse, die beständig nachwachsen, kaum 1 Quadratmillimeter groß sind.

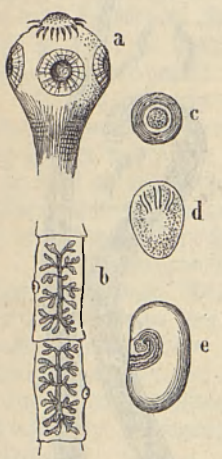


Fig. 218. Der gemeine Bandwurm.
a Kopf, $^{20}/_1$; b reife Glieder, $^1/_1$; c Ei; d Embryo, $^{100}/_1$; e Finne mit eingezogenem Kopf, $^1/_1$.

Die Glieder mit reifen Eiern gelangen in den Dünger und auf verschiedene Weise in den Magen der im Kote wühlenden Schweine. Dort entwickelt sich jedes Ei zu einem kugeligen Embryo[6], der sich durch den Darm bohrt und im Körper (auch im Speck) zu einer Finne (Cysticĕrcus[7] cellulōsae[8]) auswächst. Eine Finne ist eine erbsen- bis bohnengroße, mit Flüssigkeit gefüllte Blase, innerhalb welcher sich ein Bandwurmkopf mit Saugnäpfen bildet.

Gelangt eine Finne beim Genuß rohen oder ungenügend gekochten Schweinefleisches in den Magen der Menschen, so entwickelt sich aus ihr ein Bandwurm; der Kopf mit dem Hakenkranze saugt sich an, und die Glieder wachsen schnell nach. Nach 3 Monaten schon lösen sich die ersten reifen Glieder ab. Etwa 10 Jahre lebt ein Bandwurm im Menschen und entwickelt während dieser Zeit wohl 1000 reife Glieder. — Der Arzt vermag schnell und leicht den Bandwurm abzutreiben.

Der Bandwurm besitzt sehr zahlreiche Verwandte, etwa 500 Arten, die im Körper der verschiedenartigsten Tiere schmarotzen. Alle bedürfen zu ihrer Entwickelung

[1] Eingeweidewurm. — [2] Einem Regenwurm (lumbrĭcus), ähnlich. — [3] Von platys, platt. — [4] Band, Binde. — [5] Von sol, die Sonne, mit Bezug auf den Hakenkranz. — [6] Keimgebilde. — [7] Kystis, Blase; kerkos, Schwanz. — [8] Im Zellgewebe.

zweier Wirte. Auch der Mensch beherbergt verschiedene Arten. Im Darme einiger Wiederkäuer lebt der Riesenbandwurm (T. expansa[1]), der bis 60 m lang werden soll. Aber auch Pferde, Hunde, Katzen, Rehe, Ratten, Vögel, Fische ꝛc. sind mit Bandwürmern oder deren Finnen geplagt. Ein besonders zu fürchtendes Tier ist der Echinococcus-Bandwurm (T. echinococcus[2]), der im Hunde lebt. Die Finne entwickelt sich im Fleische unserer Haustiere, ja sogar im Menschen, in den verschiedensten Teilen des Körpers und erreicht die Größe eines Kinderkopfes. Sie sitzt bisweilen in der Lunge, der Leber und bewirkt meistens den Tod ihres Wirtes.

In besondern Klassen der Würmer stehen die oft mikroskopisch kleinen **Rädertierchen** und **Moostierchen**. Es sind Meeres- und Süßwasserbewohner.

Der Kreis der Würmer umfaßt zweiseitig gebaute, geliederte und ungegliederte wirbellose Tiere von meist langgestrecktem Körperbau, ohne gegliederte Gliedmaßen.

3 Klassen: Ringelwürmer, Rundwürmer, Plattwürmer.

V. Kreis: Stachelhäuter (Echinodermata[3]).

Erste Klasse: Seesterne (Asteroidea[4]).

Der **rötliche Seestern** (Asterias[4] rubens[5]) ist ein Bewohner aller europäischen Meere; er besitzt einen flachscheibenförmigen Körper, von dem fünf zugespitzte Strahlen, die Arme, sternartig ausgehen. Der Körper ist umschlossen von einer kalkigen Haut, die reich mit Stacheln besetzt ist. Man muß eine Rücken- und eine Bauchseite unterscheiden. In der Mitte der Bauchseite befindet sich der zahnlose Mund; von ihm aus führen nach 5 Richtungen bis zu den Spitzen der 5 Arme mit Saugfüßchen versehene Furchen. An der Spitze jedes Armes steht ein einfaches Auge. Mit den Armen vermag sich das Tier auf dem Boden kriechend fortzubewegen. Die Arme dienen aber auch zum Erfassen der Beute. Es sind durchweg sehr gefräßige Tiere, die es ganz besonders auf hartschalige Mollusken und Krebstiere abgesehen haben, aber auch junge Fische nicht verschmähen. Man kennt gegen 500 Arten. Ihnen ähnlich, aber

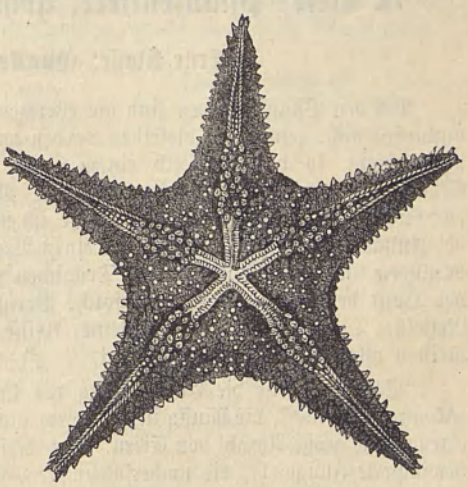


Fig. 219. Buckelstern, Oreaster reticulatus, von der Bauchfläche. 1/2. Saugfüßchen in der Mitte der Furchen hervortretend.

[1] Ausgebreitet. — [2] Echino, Igel; kokkos, Kern. — [3] Echinos, Igel; derma, Haut. — [4] Aster, Stern; eidos, Gestalt. — [5] Rötlich.

mit längeren, dünneren und sehr beweglichen Armen versehen, sind die **Schlangensterne** (Ophiuroidea[1]), welche vorzügliche Kletterer sind. 700 Arten. — Alle pflanzen sich durch Eier fort, aus denen sich schwimmende Larven entwickeln. Die Größe dieser Tiere ist sehr verschieden; einige haben nur wenige mm Durchmesser, andere bis 0,5 m.

Die **Haarsterne** oder **Seelilien** (Crinoidea[2]) sind meist während ihres ganzen Lebens durch einen an der Rückenseite befindlichen, beweglichen Stiel angewachsen. Die 5 Arme sind zahlreich rankenähnlich verzweigt.

Zweite Klasse: Seeigel (Echinoidea[3]).

Der Körper der Seeigel ist flach-kugelig, bisweilen fast scheibenförmig. Er ist von einer festen Kalkschale umgeben, welche zahlreiche bewegliche Kalkstacheln und dazwischen Reihen von dünnen Saugfüßchen enthält. Auf der Bauchseite liegt der Mund, mit 5 festen Zähnen bewaffnet. Die Tiere nähren sich von pflanzlichen und tierischen Stoffen. Sie bewegen sich mit Hilfe ihrer beweglichen Stacheln weiter. Alle sind Meeresbewohner. Man kennt gegen 300 Arten; Größe 1—20 cm. Die Zahl der fossilen Arten aber beträgt mindestens 2000.

VI. Kreis: Pflanzentiere, Hohltiere (Coelenterata[4]).

Erste Klasse: Quallenpolypen.

Bei den Pflanzentieren sind die Werkzeuge der Verdauung und des Blutumlaufes nicht gesondert; dieselben werden durch eine gemeinsame innere Leibeshöhle ersetzt, so daß der Leib einem Sacke gleicht, welcher bei einigen durch Scheidewände in einzelne Taschen geteilt ist. Meistens ist der Körper mit Nesselfäden versehen, langen Fäden, welche im Ruhestand spiralig aufgerollt sind, bei Annäherung eines Feindes oder eines Beutetieres aber plötzlich den Gegner berühren und durch ein winziges Tröpfchen Gift ihn lähmen oder töten. Auf der Haut des Menschen erzeugt solche Berührung ein ähnliches Brennen wie Nesseln. Die Fäden führen die Beute, kleine Wassertiere, dem Munde zu. Die meisten pflanzen sich durch Eier fort.

Merkwürdig ist die Entwickelung der **Quallen**, z. B. der Ohrenqualle (Medusa[5] aurita[6]), die häufig in der Nord- und Ostsee vorkommt. (Fig. 220.) Sie erzeugt eine große Anzahl von Eiern. Aus diesen entstehen den Infusorien ähnliche bewimperte Junge (1), die umherschwimmen, sich festsetzen und zu kleinen Polypen auswachsen. Diese haben zunächst 4 Fangarme (2), sind etwa 2 mm groß und bringen neue, ihnen gleiche Polypen mit 16 Fangarmen hervor, indem sich auf Ausläufern

[1] Von ophis, Schlange, und ura, Schwanz. — [2] Krinon, Lilie. — [3] Von echinos, Seeigel. — [4] Von koilos, Höhle, Leibeshöhle; enteros, Darm; weil Leibeshöhle und Darm hier einen einzigen Raum ausmachen. — [5] Nach der Medusa, einer geflügelten Jungfrau der Unterwelt benannt, welche statt der Haare Schlangen trug. — [6] Mit Ohren (aures).

Knospen bilden (3). Bald bekommen die älteren Polypen Querfurchen, zunächst eine (4), dann bis 24, so daß der Körper wie ein Stoß Teller aus Scheibchen gebildet erscheint (5). Diese erhalten alsdann an ihrem Rande acht gabelig geteilte Lappen (6); darauf löst sich eine Scheibe nach der andern los (7), kehrt sich um, so daß der Mund jetzt nach unten kommt und mit Zusammenziehungen des Randes pumpend durch das Wasser schwimmt (8 die Qualle von unten, 9 dieselbe schwimmend, die

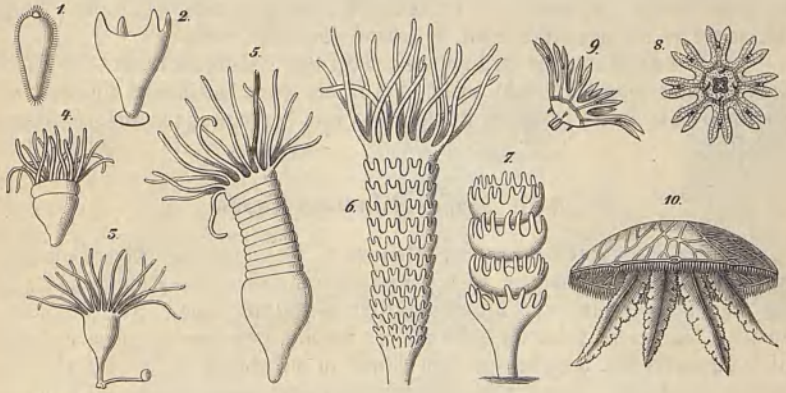


Fig. 220. Entwickelung der Ohrenqualle. 1—9 vergrößert; 10 die Meduſa $^1/_1$.

Randlappen nach oben geschlagen). Nun wachsen die acht Strahlen zu einem Schirme zusammen, um den Mund bilden sich 4 Fangarme, und die junge Qualle ist fertig. — Man kennt mehrere Hundert Arten Quallen, welche sämtlich im Meere leben.

Im Süßwasser lebt der **Armpolyp** (Hydra[1] viridis, der grüne, und H. fusca, der braune). Er wird bis über 2 cm lang und hängt gewöhnlich an Wasserpflanzen (z. B. an Lemna). Sein Körper ist ein kleiner Schlauch, welcher mit einem Stiele festsitzt, und am andern Ende eine Öffnung, den Mund erkennen läßt. Dieser ist von gewöhnlich 6 Fangarmen umgeben. Diese Arme vermögen sich lang auszudehnen, zusammenzuziehen, um kleine Wassertierchen zu schlingen und diese dann in den Mund zu stecken. In der Leibeshöhle wird der kleine Bissen verdaut und der Nahrungssaft von der Körperwand aufgenommen; die unverdaulichen Teile werden durch den Mund wieder entfernt. — Bisweilen löst sich der Polyp von seiner Unterlage, schwimmt umher und setzt sich an andrer Stelle an. Dem Körper entsprießen von Zeit zu Zeit Knospen, welche zu neuen

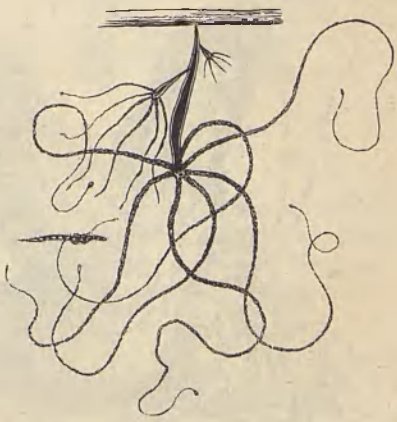


Fig. 221. Der grüne Süßwasserpolyp. $^4/_1$.

[1] Hydra ist der Name der vielköpfigen, lernäischen Wasserschlange, welcher statt jedes ihr von Herkules abgeschlagenen Kopfes zwei neue wuchsen; wegen der starken Wiederherstellungskraft des Polypen ist jener Name auf ihn übertragen.

Polypen werden und sich vom Muttertiere trennen. Im Herbste entstehen aus der Wand einige Knospen, welche sich mit einer dünnen Hornschale umgeben und als Wintereier zu Boden fallen.

Ganz außerordentlich groß ist die Fähigkeit des Polypen, verlorengegangene Körperteile zu ersetzen; man kann ihn der Länge oder der Quere nach zerteilen, ihm Arme abreißen, ihn in Stücke zerschneiden u. s. w., stets ergänzt sich das verstümmelte Tier und das abgetrennte Stück zu je einem neuen Polypen. Stülpt man das Tier um wie einen Sack, so lebt es ebenfalls weiter.

Die Grünfärbung des Armpolypen rührt von Chlorophyll her. Es ist Bestandteil mikroskopischer Algen, welche sich in der Haut des Tieres einnisten und vermehren; die Algen belohnen ihren Wirt durch den von ihnen ausgeschiedenen Sauerstoff.

Zweite Klasse: Blumenpolypen.

1. Die **See-Anemonen** oder **Aktinien**[1], Bewohner des Meeresgrundes, sind jetzt leicht zu beobachten in den Seewasseraquarien; sie zeichnen sich durch ihre prächtige Färbung und blumenähnliche Gestaltung aus. Ihr zusammengezogener Körper erscheint oft halbkugelig, vermag sich aber zu einem walzigen Stiele auszustrecken, der oben um den Mund in mehrfacher Reihe zahlreiche einziehbare Fangarme trägt. Diese (etwa Staubfäden vergleichbar) erscheinen in den zartesten Farben, sind oft reich gefranst und gekraust. Naht sich ihnen ein kleines Tier, so recken und dehnen sich die Arme, schleudern ihre Nesselfäden auf die Beute, erfassen diese und bringen sie zum Munde. Die Mundöffnung führt in die Leibeshöhle, die in mehrere Taschen geteilt ist. Nach der Zersetzung der Nahrung werden die unlösbaren Teile derselben durch die Mundöffnung ausgeworfen. Sinnesorgane hat man an diesen Tieren nicht gefunden; doch zeigen sie sich gegen Licht und Schall empfindlich. Sie bilden Eier, vermehren sich aber auch durch Knospung.

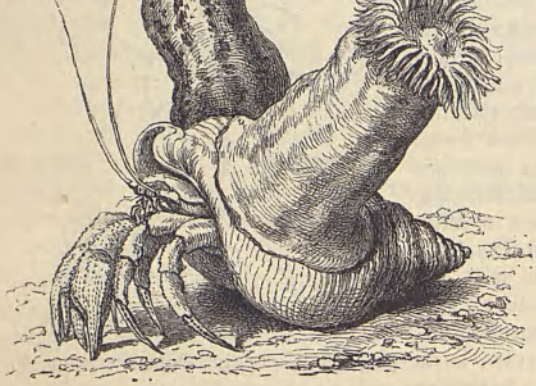


Fig. 222. Der Einsiedlerkrebs in der Schale des Wellhorns, zwei Mantelaktinien tragend. 2/3.

Fig. 222 zeigt uns zwei Mantel-Aktinien (Adamsia[2] palliata[3]) auf der Schale des Wellhorns (einer Schnecke), in welcher ein Einsiedlerkrebs (Seite 181) wohnt. Sie schützen den Krebs durch ihre Nesseln gegen feindliche Angriffe, während er sie mit seinem Hause fortwährend herumträgt und so ihnen Nahrung zuführt. Wird dem Krebs die Wohnung zu klein, so weiß er die Aktinie zur Teilnahme am Wohnungswechsel zu bewegen.

[1] Von aktis, Strahl. — [2] Nach Adams benannt. — [3] Von pallium, Mantel.

2. Die **Stein-Korallen** gleichen im Bau ihrer Weichteile den Aktinien; sie sondern aber eine kalkige, becherförmige Hülle (ein Kalkskelett) ab, in welche das Tier sich mit den Fangarmen und dem Munde zurückziehen kann. Durch zahlreiche Knospung verästelt sich der Korallenstock in mannigfacher Weise. Im Innern der Kalkstöcke stehen alle Einzeltiere miteinander in Verbindung. Durch Absonderung von Eiern, die sich zu schwimmenden Jungen entwickeln, entstehen neue Korallenkolonien. Die Korallen gedeihen nur in einer gewissen Tiefe (nie unter 40 m) und einer Wassertemperatur von nicht unter + 18° C.; deshalb gehören sie zumeist der heißen Zone an.

Da ihr Wachstum ein sehr rasches ist, so nehmen viele Arten wesentlich Teil am Aufbau der Erdrinde; sie erzeugen Riffe und Atolle. Darwin war es, welcher das Entstehen derselben durch allmähliche Hebung und Senkung des Meeresbodens erklärte.[1]

Zahlreich sind die Arten der Korallen (1800). Die Zahl der Fangarme (ob viele — oder 8) bilden neben der Form und Beschaffenheit des Korallenstockes die Einteilungsgründe. Die Pilz-, Stern-, Löcher- und Augenkorallen haben sämtlich kalkige Gerüste, während die Hornkorallen eine hornartige Masse absondern. Die Orgelkorallen bilden nebeneinanderliegende Röhren, andre erzeugen federähnliche Stöcke (die Seefedern). Die Edelkoralle (Corallium rubrum) ist ein Korallenstock mit baumartig verzweigtem, kalkigem Skelett, welches von den Tieren nicht nach außen (wie bei den Steinkorallen), sondern nach innen abgelagert wird, marmorhart, dicht und gewöhnlich von roter Färbung ist. Nach außen ist der weiche Tierkörper von einer Rinde umgeben, welche den nötigen Schutz gewährt. Mittelmeer. Korallenfischerei und Verarbeitung der Korallen zu Schmucksachen.

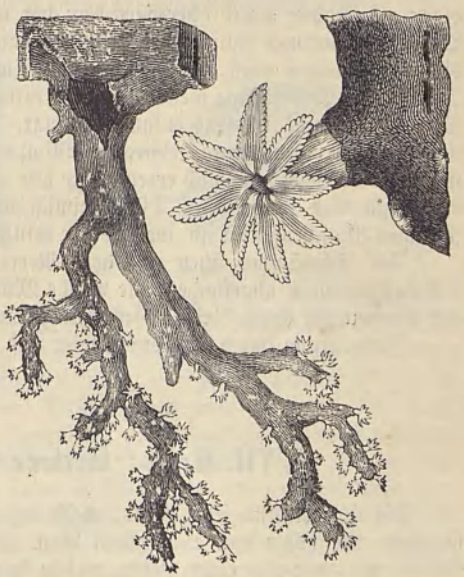


Fig. 223. Die Edelkoralle.
Links ein Stock, 1/4; rechts oben ein Einzeltier, 4/1.

Dritte Klasse: Schwämme (Spongiae).

In unsern Teichen und Flüssen findet man nicht selten an Ästen und Steinen als krustenartigen, graugrünen Überzug den Süßwasserschwamm (Spongilla[2] fluviatilis[3] oder lacustris[4]). Er riecht faulig. An seinem schwammigen Körper kann

[1] Näheres siehe in Seydlitz, Schulgeographie. C. S. 20—22. — [2] Verkleinerungswort von spongia, Schwamm. — [3] In Flüssen lebend. — [4] In Teichen.

man durch eine Lupe die zahlreichen Mundöffnungen mit ihren zierlichen Wimpern wahrnehmen. Zarte, spindelförmige Kieselnadeln liegen in dem Schwammkörper eingebettet. Viele verzweigte Hohlräume durchziehen ihn, so daß das Wasser alle Teile beständig durchströmen kann. Der eigentliche Tierkörper ist eine schleimige Masse (Protoplasma).

Im östlichen Teile des Mittelmeeres (auch im Adriatischen Meere), in Tiefen bis 200 m wächst der Badeschwamm (Euspongia[1] officinālis[2]). Man hat ihn bis vor 50 Jahren für eine pflanzliche Bildung gehalten. Lebend erscheint er als ein fleischiger Klumpen von dunkler Färbung. Ringsum ist er von einer glänzenden Haut überzogen, an der man nichts von den ungleichgroßen Poren wahrnehmen kann. Nur trichterförmige Mündungen erblickt man. Jede dieser Öffnungen muß als Mund eines Einzelwesens angesehen werden. Der Tierkörper selbst ist eine weiche Masse (Protoplasma), welche im Innern mit der Masse des Nachbarwesens zusammenhängt. Der Mund führt in eine Höhlung, die mit zahlreichen Flimmerhärchen (Wimpern) ausgestattet ist. Diese befinden sich in steter Bewegung und erzeugen in den zahlreichen Kanälen des Schwammes eine beständige Strömung. Die schleimige Körpermasse sondert ein hornartiges, faseriges Maschengerüst ab, welches ihr Stütze verleiht.

Die Schwämme sitzen auf dem Meeresboden fest und werden von den Schwammfischern abgestochen; die weiche Masse wird herausgedrückt, so daß nur das Horngerüst übrig bleibt; dies wird gereinigt und in den Handel gebracht.

Vermehrung durch Knospung, Eier und künstliche Teilung.

VII. Kreis: Urtiere (Protozoa[3]).

Die Urtiere sind sehr kleine, meist nur unter dem Vergrößerungsglase bemerkbare Geschöpfe von einfachstem Bau. Ihr Körper besteht nur aus einer Zelle und zwar aus einer Masse, welche kaum vom Protoplasma der Pflanzenzelle zu unterscheiden ist. Oft bildet dieses Plasma für sich allein den Tierleib, wie bei den Amöben (Amoeba[4]), (Fig. 1), ändert stetig die Form, streckt jetzt ein fußähnliches Stück seines Körpers (ein Scheinfüßchen, Pseudopodium) nach einer Seite aus, umschließt dann ein Tierchen, ein Pflänzchen als Beute, umgiebt es allseitig, zersetzt es, sondert endlich die unlöslichen Teile dadurch aus, daß es seine Masse an einer Stelle öffnet u. s. w. Bisweilen teilt sich die Masse und jedes Stück lebt für sich fort. Vergleiche Seite 1.

Andere dieser einfachsten Lebewesen sondern eine hornige, kalkige oder kieselige Schale ab, oft von sehr zierlicher Gestalt. Sie leben zumeist in der Tiefe des Meeres und einige unter ihnen, die Kreidetierchen (Foraminifera[5]), sondern ein ein- oder mehrkammeriges Gehäuse ab, das von zahlreichen Poren durchbrochen ist, um die feinen Plasmafäden (die Pseudopodien) herauszustecken, welche die Nahrungsaufnahme vermitteln. Nach dem Absterben dieser Geschöpfe fallen die Schalen zu Boden und tragen zur Bildung einer neuen Schicht stetig bei. Die Kreide und viele Kalksteine bestehen fast aus weiter nichts

[1] Eu, echt. — [2] In der Apotheke (officīna) gebräuchlich. — [3] Protos, Vorderster Frühester, Ur-; zoon, Tier. — [4] Wechselwesen, weil sie ihre Gestalt fortwährend ändern. — [5] Von forāmen, Öffnung, Loch, und ferre, tragen.

als aus den Schalen der Foraminiferen. Hierher sind auch die Nummuliten zu zählen, deren bis thalergroße Gehäuse wesentlichen Anteil an der Bildung vieler Sand- und Kalksteine haben.

Im Meere leben noch zahlreiche andre Arten, von denen einige zum prächtigen Meeresleuchten beitragen. So das Leuchttierchen (Noctiluca[1] miliaris[2]) das höchstens hirsekorngroß wird, aber von einer festen durchsichtigen Haut umgeben ist. Oft ist die Oberfläche des Wassers von ihm wie von einem rötlichen Schleim überzogen. In Teichen ist das Wasser bisweilen grünlich gefärbt durch das Augentierchen (Euglena[3] viridis[4]), dessen sehr veränderlicher Körper durch einen roten Augenpunkt und eine lange Geißel ausgezeichnet ist.

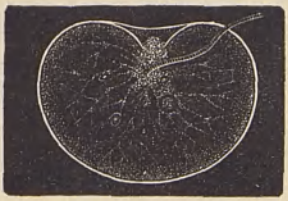


Fig. 224. Das Leuchttierchen. $^{50}/_{1}$.

Fig. 225. Das Augentierchen. $^{250}/_{1}$.

Zu den Urtieren gehören auch die Infusorien[5]. Vor 200 Jahren beobachtete der niederländische Naturforscher Leeuwenhoek, daß getrocknete Pflanzenteile, welche in einem Gefäße mit Wasser übergossen wurden, nach kurzer Zeit von einer Menge winziger, mit bloßem Auge nicht sichtbarer, lebendiger Wesen sich bedeckten. Nach diesen „Aufgüssen" erhielten diese Tiere ihren Namen Aufgußtierchen. Viele dieser Wesen wurden später wegen ihrer höheren Entwickelung in andre Klassen, manche sogar im Pflanzenreiche, untergebracht. Heut zählt man hierher nur die einzelligen Geschöpfe, welche von einer Haut umgeben und mit einer Mundöffnung begabt sind. Es fehlen ihnen Muskeln, Sinneswerkzeuge, sogar die Scheinfüßchen; aber an der Mundöffnung stehen gewöhnlich zahlreiche Wimpern. Ihre Vermehrung erfolgt durch Teilung oder Knospung. Trocknet die Flüssigkeit ein, so zieht sich der Körper zu einer kugeligen Masse

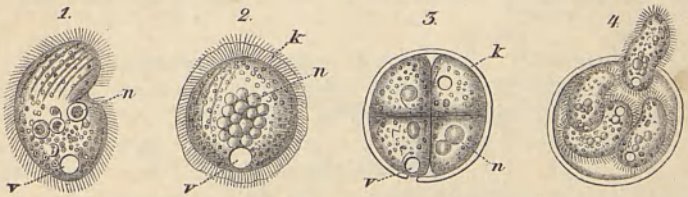


Fig. 226. Teilungsvorgang bei dem Heutierchen (Colpoda cucullus) $^{450}/_{1}$.

1. Ein ausgebildetes Tier. 2. Dasselbe in eine Kugel zusammengezogen, von einer ausgeschiedenen Schleimhülle k umgeben. 3. Die Schleimhülle ist zur Kapsel k geworden, welche eine Öffnung behält gegenüber einer Vakuole; die Wimpern sind verschwunden; das Tier ist in vier Teilstücke zerfallen. 4. Dieselben haben sich zu fertigen Tieren ausgebildet, welche eben aus der Kapsel ausschwärmen. n Nahrungsballen, v Vakuole, k Kapsel.

[1] Nox, Nacht, und lucēre, leuchten. — [2] Milium, Hirse. — [3] Schönauge. — [4] Grün. — [5] Aufgußtierchen, von infundĕre, aufgießen.

zusammen, überzieht sich mit einer Schale und kapselt sich ein; später wieder befeuchtet, entstehen daraus zahlreiche neue Geschöpfe.

Nach ihrer Gestalt hat man sie als Glocken-, Trompeten-, Entenhals-, Pantoffel-Tierchen u. a. bezeichnet. Fig. 226 erläutert die Vermehrung des Heutierchens, welches man regelmäßig beobachten kann, wenn man Heu mit Wasser übergießt und einige Zeit stehen läßt.

Geographische Verbreitung der Tiere.

Die Land- und Wassertiere eines bestimmten geographischen Gebietes bezeichnet man als dessen Tierwelt oder Fauna.

Für die Tiere des Festlandes werden 6 große Verbreitungsgebiete, jedes mit 4 Unterabteilungen, angenommen:

I. Die arktische Region der Alten Welt. Sie umfaßt Europa, das gemäßigte Asien, und Nordafrika bis zum Atlas und dem Nordrande der Sahara. Ihre Tierformen sind so übereinstimmend, daß die Mehrzahl der Gattungen in England und Japan dieselbe ist. Bär, Fuchs, Wolf, Marder, Mäuse, Hirsche; echte Finken, Ammern, viele Zugvögel.

1) Das europäische Gebiet; 2) das mittelländische, 3) das sibirische und 4) das mandschurische Gebiet.

II. Die äthiopische Region. Afrika, Südarabien, Madagaskar. Maulwürfe, Bären, Kamele, Ziegen, Hirsche und Schafe fehlen hier. Verbreitet sind: Löwe, Hyäne, Elefant, Nashorn, gestreifte Pferde; Strauß, Kuckucke. Auf Madagaskar: Halbaffen.

1) Ostafrika; 5) Westafrika; 3) Südafrika; 4) Lemurien (d. h. Madagaskar mit den benachbarten Inseln).

III. Die orientalische Region. Das südliche Asien mit seinen Inseln. Sehr reich an Tieren. Gibbonaffen, Tiger, Elefant; Papageien, Hühner, Tauben.

1) Indien; 2) Süd-Indien; 3) das indo-chinesische Gebiet; 4) das malaiische Gebiet.

IV. Die australische Region. Australien mit den Inseln bis Celebes, Neuseeland und Sandwichinseln. Hier fehlen Affen, Raubtiere, Huftiere; dagegen finden sich Beutel- und Schnabeltiere. Unter den Vögeln fehlen Geier, echte Finken, Spechte, Fasanen; vorhanden aber Kakadu, Sittig, Honigsauger. Geschwänzte Lurche fehlen.

1) Das austro-malaiische Gebiet. 2) Australien. 3) Polynesien. 4) Neuseeland.

V. Die Tropenregion der Neuen Welt. Südamerika. Centralamerika und die Antillen. Insektenfresser fehlen; von Wiederkäuern nur Hirsch und Lama vorhanden. Breitnasige Affen, blutsaugende Fledermäuse, Meerschweine, Beutelratten. Pfefferfresser, amerikanischer Strauß, Kolibri, Ara, grüne Papageien. Viel Schlangen und Eidechsen.

1) Brasilien. 2) Chilenisches Gebiet. 3) Mexikanisches Gebiet. 4) Antillen.

VI. Die arktische Region der Neuen Welt. Nordamerika. Insektenfresser, Bärentiere, Nager, Hirsche; Schildkröten, Klapperschlangen, Geschwänzte Lurche; Süßwasserfische.

1) Kalifornien. 2) Gebiet des Felsengebirges. 3) Alleghani-Gebiet. 4) Kanadien.

Inhalts-Übersicht nach alphabetischer Reihenfolge.

Aal 130.
Abraxas 162.
Acanthia 171.
Acarina 179.
Acherontia 159.
Acipenser 131.
Achtfuß 136.
Acidalia 162.
Acridium 169.
Actinia 190.
Adamsia 190.
Adern 22.
Adler 83.
Äskulapsschlange 117.
Affen 43.
Afterspinnen 178.
Alauda 95.
Albatros 106.
Alca 107.
Alcedo 89.
Algenfisch 30.
Alk 107.
Alligator 114.
Ameise 156.
Ameisen, weiße 168.
Ameisenfresser 73.
Ameisenjungfer 166.
Ameisenlöwe 166.
Ammer 95.
Amoeba 5. 192.
Amphibien 120.
Amphioxus 133.
Amsel 92. 96.
Anakonda 117.
Anas 103.
Anchovis 130.
Angoraziege 68.
Anguilla 130.
Anguis 116.
Anobium 149.
Anodonta 142.
Anthonomus 150.
Anser 104.
Antilope 68.
Apfelstecher 150.
Aphis 173.
Aphrophora 172.
Apis 153.
Aptenodytes 107.
Apteryx 83.
Aquila 83.
Ara 88.
Archaeopteryx 107.
Arctomys 60.
Ardea 102.
Argyroneta 178.
Arion (Schnecke) 140.
Armfüßer 143.
Armpolyp 189.
Aromia 151.
Arvicola 61.
Ascaris 186.
Ascidie 144.
Astacus 180.
Asteroidea 187.
Astur 84.
Ateles 44.
Atmungssystem 26. 39.
Auchenia 64.
Auerhuhn 100.
Auerochs 67.
Auge 18. 38.
Auster 142.
Axolotl 123.

Bachstelze 94.
Bacillus 170.
Badeschwamm 192.
Bär 56.
Balaena 72.
Balaenoptera 72.
Balaninus 150.
Bandassel 176.
Bandwurm 186.
Barbe 128.
Barsch 126.
Bauchflosser 128.
Baummarder 55.
Baumweißling 159.
Baustil 28.
Bernhardkrebs 181.
Bettwanze 171.
Beutelmeise 96.
Beuteltiere 74.
Bewegungswerkzeuge 9. 37.
Biber 61.
Biene 153.
Bindegewebe 7.
Birkhuhn 100.
Bison 67.
Blasenkäfer 149.
Blatta 170.
Blattkäfer 151.
Blattlaus 173.
Blattlauslöwe 166.
Blattlauskäfer 152.
Blattschmetterling 31.
Blattschneiderbiene 155.
Blattwespe 157.
Bleie 128.
Blindschleiche 116.
Blumenpolypen 190.
Blumenwespen 153.
Blut 22. 28. 39.
Blutadern 22.
Blutegel 184.
Blutlaus 173.
Boa 117.
Bockkäfer 151.
Bohrmuschel 143.
Bombus 155.
Bombyx 160.
Borkenkäfer 150.
Borstenschwänze 171.
Bos 65.
Bostrichus 150.
Brachiopoda 143.
Bradypus 73.
Braunfisch 73.
Breitrand 148.
Bremse 164.
Brillenschlange 118.
Bruchus 150.
Brüllaffe 44.
Bubo 85
Buceros 88.
Buchdrucker 150.
Buchfink 94.
Bücherskorpion 179.
Büffel 67.
Buntspecht 86.
Bussard 84.
Buteo 84.

Calosoma 147.
Camelopardalis 64.
Camelus 63.
Cancer 182.
Canis 51.
Capra 67.
Caprimulgus 91.
Carabus 147.
Carcharias 132.
Castor 61.
Casuarius 83.
Catocala 162.
Cecidomyia 165.
Cerambyx 151.
Ceratodus 126.
Cercopithecus 44.
Cervus 64.
Cetacea 73.
Cetonia 147.
Chamäleon 115.
Chelonia 112.
Chelone 113.
Chitin 9.
Cicada 173.
Ciconia 101.
Claviger 152.
Clio 141.
Clupea 129.
Cobitis 128.
Coccinella 152.
Coccus 174.
Coccothraustes 95.
Cochenille 174.
Colias 159.
Coluber 117.
Columba 97.
Colymbus 106.
Corallium 191.
Corvus 92.
Coturnix 100.
Crangon 181.
Cricetus 60.
Crinoidea 188.

Crocodilus 114.
Crotalus 118.
Cuculus 87.
Culex 165.
Cuvier 41.
Cyamus 182.
Cygnus 104.
Cynips 157.
Cynocephalus 44.
Cyprinus 124. 128.
Cypselus 91.

Dachs 56.
Dactylopterus 126.
Dämmerungsfalter 159.
Daphnia 182.
Darmkanal 20.
Dasselfliege 164.
Delphin 73.
Diätetik 37.
Dieb 149.
Dinosauria 120.
Diomedea 106.
Dompfaff 95.
Dorsch 127.
Doryphora 151.
Dromedar 63.
Drossel 92.
Dugong 73.
Dunkelkäfer 150.
Dyticus 148.

Edelfalken 84.
Edelfalter 159.
Edelfische 128.
Edelkoralle 191.
Edelmarder 55.
Ei 27.
Eichelhäher 92.
Eichhorn 59.
Eidechse 115.
Einsiedlerkrebs 181.
Eintagsfliege 168.
Eisbär 57.
Eisvogel 89.
Elater 149.
Elentier (Elch) 65.
Elefant 62.
Elster 92.
Emberiza 95.
Emu 83.
Emys 112.
Empfindungswerkzeuge 15. 17.
Engraulis 130.
Ente 103.
Entenmuschel 183.
Epeira 177.
Ephemera 168.
Epidermis 7.
Epithelium 7.
Equus 70.
Erbsenkäfer 150.
Erdflohkäfer 151.
Erdfänger 92.
Erinaceus 49.
Ernährung 19.
Esel 71.
Esox 128.
Eule (Schmetterl.) 162.
Eulen (Vögel) 85.
Euspongia 192.
Exocoetus 129.

Falco 84.
Falke 84.
Färbung 9. 29.
Fasan 99.
Faultier 73.
Feldhühner 100.
Feldmaus 61.
Felis 53.
Fink 94.
Finne 186.
Finnfisch 72.
Fischchen 171.
Fische 124.
Fischeidechse 120.
Fischlaus 182.
Fischlurche 123.
Fischotter 56.
Fischreiher 102.
Fischsäugetiere 73.
Flamingo 104. 111.
Flatter-Maki 48.
Flattertiere 45.
Fledermäuse 45.
Fliege 163.
Fliege, spanische 149.
Fliegender Hund 47.
Flöhe 165.
Flohkrebs 182.
Florfliege 166.
Flügelschnecke 141.
Flugeichhorn 60.
Flugeidechse 120.
Flugfisch 129.
Flughahn 126.
Flughühner 99.
Flußperlmuschel 142.
Flußpferd 70.
Forelle 130.
Forficula 170.
Forleule 162.
Formica 156.
Fortpflanzung 27.
Fregatte 105.
Fringilla 94.
Frosch 120.
Frostspanner 162.
Fuchs (Säugetier) 53.
Fuchs (Schmetterl.) 159.
Fußhühner 100.

Gadus 127.
Galeopithecus 48
Gallmücken 165.
Gallus 98.
Gallwespe 157.
Gammarus 182.
Gangvögel 88.
Gans 104.
Garnat 181.
Garneele 181.
Garrulus 92.
Gasterosteus 126.
Gastropacha 161.
Gastrophilus 164.
Gavial 114.
Gazelle 68.
Gehirn 17.
Gehör 17. 38.
Geier 84.
Gelbling 159.
Gelbrand 148.
Gemse 68.
Generationswechsel 27.
Geotrupes 147.
Geradflügler 167.
Gerberbock 151.
Geruchssinn 17. 38.
Geschmackssinn 17.
Gesichtsknochen 11.
Gesichtssinn 18. 38.
Gespenstheuschrecke 170.
Gesundheitslehre 37.
Gewebe 6.
Geweih 64.
Gibbon 44.
Giftschlangen 117.
Gimpel 95.
Giraffe 64.
Glasflügler 159.
Glattrochе 133.
Gliederfüßer 145.
Gliederspinnen 178.
Gnu 68.
Goldammer 95.
Goldfisch 128.
Goldhähnchen 93.
Gorilla 43.
Grabbiene 155.
Grasmückjänger 93.
Grassackträger 162.
Grille 169.
Grislybär 56.
Großschnäbler 92.
Grünspecht 87.
Grus 102.
Gryllotalpa 169.
Gryllus 170.
Guano 107.
Gymnothorax 131.
Gymnotus 131.
Gypaëtus 84.

Haarstern 188.
Habichte 84.
Häher 92.
Hänfling 94.
Hai 132.
Hainschnecke 140.
Halbaffen 44.
Halbflügler 171.
Halmaturus 74.
Haltica 151.
Hammerfisch 132.
Hamster 60.
Hapale 44.
Hase 61.
Haselhuhn 100.
Haselnußbohrer 150.
Haubenlerche 96.
Haubentaucher 107.
Haufen 131.
Hausmarder 56.
Hausmaus 60.
Haut 8. 40.
Hautflügler 153.
Hecht 128.
Helix 137.
Hemerobius 166.
Hemiptera 171.
Hering 129.
Hermelin 55.
Herz 22.
Hessenfliege 165.
Heupferd 169.
Heuschrecke 169.
Hippopotamus 70.
Hirsch 64.
Hirschkäfer 147.
Hirudo 184.
Hirundo 90.
Hochauge 126.
Hohltiere 188.
Holzbiene 155.
Holzkäfer 149.
Holzwespe 157.
Homarus 181.
Horniſſe 156.
Hühnervögel 98.
Hühnerhabicht 84.
Hühnerstelzen 101.
Hufeisennase 47.
Hufsäugetiere 63. 76.
Huhn 98.
Hummel 155.
Hummer 181.
Hund 51.
Hund, fliegender 47.
Hyäne 55.
Hydra 189.
Hydrometra 172.

Hyaiene 37.
Hylobates 44.
Hypoderma 164.
Hystrix 62.

Jagdfalke 84.
Jagdspinnen 178.
Jaguar 54.
Ibis 102.
Ichthyosaurus 120.
Igel 49.
Igelfloh 166.
Iltis 55.
Imago 175.
Immen 153. 158.
Infusoria 193.
Insekten 145.
Insektenfresser 48.
Inuus 44.
Julus 176.
Junx 87.

Kabeljau 127.
Kabril 68.
Käfer 145.
Känguruh 74.
Käsemilbe 179.
Kaiman 114.
Kakadu 88. 110.
Kallima 31.
Kamel 64.
Kanarienvogel 94.
Kaninchen 62.
Karpfen 124.
Kartoffelkäfer 151.
Kasuar 83. 110.
Katze 53.
Kauri 138.
Kegelschnäbler 94.
Kegelschnecke 138.
Kellerassel 182.
Keulenkäfer 153.
Kiebitz 102.
Kiefereule 162.
Kiefernschwärmer 160.
Kiefernspinner 161.
Kiemenlurche 123.
Kiemenschnecken 141.
Kirschkernbeißer 95.
Kiwi 83.
Klapperschlange 118.
Kleidung 40.
Kleinfalter 163.
Kletternvögel 86.
Klippfisch 127.
Knochengewebe 7.
Knochenfische 126.
Knochensystem 10.
Knorpel 7.
Knorpelfische 132.
Köcherfliegen 167.
Königsschlange 117.
Königstiger 54.
Kohlmeise 96.
Kohlweißling 158.
Kolibri 89.
Koloradokäfer 151.
Kondor 85.
Kopffüßer 137.
Kopflose Weichtiere 145.
Korallen 191.
Krabbe 181.
Krätzmilbe 179.
Krammetsvogel 92.
Kranich 102.
Krebse 180.
Kreidetierchen 192.
Kreislauf 23.
Kreuzotter 117.
Kreuzschnabel 95. 110.
Kreuzspinne 177.
Kröte 122.
Krokodil 114.
Krustentiere s. Krebse.
Kuckuck 87. 110.
Kuckucksspeichel 172.
Kugelkäfer 152.
Kuguar 54.
Kupferschlange 118.
Kurzflügler 106.

Laberdan 127.
Lacerta 115.
Lachmöwe 106.
Lachs 130.
Lachtaube 98. 110.
Lackschildlaus 174.
Lämmergeier 84.
Lama 64.
Lamprete 133.
Lampyris 149.
Landkrabbe 182.
Langflügler 106.
Lanius 91.
Lanzettfisch 133.
Larus 106.
Laternenträger 173.
Laubfrosch 122.
Laufkäfer 147.
Laufvögel 82.
Laus 173.
Lausfliegen 165.
Lebensbedingungen 28.
Leguan 116.
Leichtschnäbler 89.
Lema 151.
Lemur 44.
Leopard 54.
Lepas 183.
Lepidosiren 126.
Lepisma 171.
Lepus 61.
Lerche 95.
Leuchtkäfer 149.
Leuchtqualle 193.
Libelle 167.
Licht 29.
Lilienhähnchen 151.
Limax 140.
Limnaeus 140.
Linné 41.
Linsenkäfer 150.
Lochmuschel 143.
Locusta 169.
Löffler 102. 111.
Löwe 54.
Lori, schlanker 44.
Loxia 95.
Lucanus 147.
Luchs 55.
Luchsspinne 178.
Lucioperca 126.
Luft 28.
Luftröhre 26.
Lumbricus 184.
Lungen 26.
Lungenfische 126.
Lungenschnecken 137.
Lurche 120.
Luscinia 92.
Lutra 56.
Lytta 149.

Mäuse 60.
Mäusebussard 84.
Magot 44.
Maikäfer 145.
Maiwurmkäfer 149.
Maki 44.
Makrele 126.
Malermuschel 141.
Mandril 44.
Manis 73.
Manteltiere 144.
Mantis 170.
Marabu 102. 111.
Marder 55.
Margaritana 142.
Marienkäfer 152.
Mauerschwalbe 91.
Mauerbiene 155.
Maulwurf 48.
Maulwurfsgrille 169.
Meduse 188.
Meerkatze 44.
Mehlkäfer 150.
Mehlwurm 150.
Meise 96.
Meleagrina 142.
Meleagris 99.
Meles 56.
Meloë 149.
Melolontha 145.
Melophagus 165.
Mensch 36—40.
Menschenähnl. Affen 43.
Menschenhai 132.
Mephitis 56.
Metamorphose 27.
Miesmuschel 143.
Milben 179.
Mimikry 30.
Mönch 93.
Möwe 106.
Molchlurche 123.
Mollusken 135.
Moostiere 187.
Moschusbock 151.
Moschustier 65.
Moskitos 165.
Motacilla 94.
Motte 163.
Mücke 165.
Muräne 131.
Murmeltier 60.
Mus 60.
Musca 163.
Muscheln 141.
Muskelsystem 13.
Mustela 55.
Mycetes 44.
Myoxus 60.
Myrmecoleon 166.
Myrmecophaga 73.
Myrmekophyle 157.
Myrmica 156.
Mytilus 143.

Nachahmung 30.
Nachäffung 30.
Nachtfalter 161.
Nachtigall 92.
Nachtpfauenauge 161.
Nachtraubvögel 85.
Nachtschwalbe 91. 110.
Nagelsäugetiere 76.
Nagetiere 59.
Nahrung 19. 28.
Naja 118.
Nandu 83.
Narwal 73.
Nase 17.
Nasenaffe 44.
Nashorn 71.
Nashornkäfer 147.
Nashornvogel 88.
Natter 116.
Nautilus 136.
Necrophorus 148.
Nepa 172.
Nervensystem 17. 37.
Nestbau 109.
Netzflügler 166.
Neunauge 133.

Neuroptera 166.
Nieren 27.
Nilpferd 70.
Nitidula 148.
Noctiluca 193.
Nörz 55.
Nonne 161.
Notonecta 172.
Numida 99.

Oceneria 161.
Octopus 136.
Oestrus 164.
Ohr 17. 38.
Ohrenqualle 188.
Ohreule 85. 110.
Ohrwurm 170.
Olm 123.
Oniscus 182.
Opossum 74.
Orang-Utan 43.
Oriolus 92.
Ornithorhynchus 74.
Ortolan 95.
Ostrea 142.
Otis 101.
Otter (Säugetier) 56.
Otter (Schlange) 117.
Ovis 67.

Paarhufer 63.
Pagurus 181.
Palaemon 181.
Paludina 141.
Panther 54.
Panzerkrebse 180.
Papagei 88. 110.
Papageitaucher 107.
Papilio 159.
Parasiten 30.
Parus 96.
Passeres 88.
Pavian 44.
Pavo 99.
Pediculus 174.
Pelecanus 105. 111.
Pelias 117.
Pelikan 105. 111.
Perca 126.
Perdix 100.
Periophthalmus 126.
Perlhaft 166.
Perlhuhn 99.
Perlmuschel 142.
Perlmutterfalter 159.
Petromyzon 133.
Pfau 99.
Pfefferfresser 88.
Pferd 70.
Pfingstvogel 92.
Pflanzentiere 188.
Pfriemenschnäbler 92.
Phasianus 99.
Phasma 32.
Phoca 58.
Phoenicopterus 104.
Pholas 143.
Phyllopteryx 32.
Phyllostoma 47.
Phylloxera 173.
Phyllum 31. 170.
Physeter 72.
Pica 92.
Picus 86.
Pilgermuschel 139.
Pinguin 106.
Pinna 143.
Pinnipedia 58.
Pirol 92.
Pisces 124.
Pithecus 43.
Planorbis 140.
Platalea 102.
Platessa 127.
Plattwürmer 186.
Plesiosaurus 120.
Plotus 105.
Podiceps 106.
Polypen 188.
Potwal 72.
Pristis 132.
Procyon 57.
Proteus 123.
Protoplasma 5.
Protopterus 126.
Prozessionsspinner 161.
Psittacus 88.
Psyche 162.
Pterodactylus 120.
Pteromys 60.
Pteropus 47.
Ptinus 149.
Pulex 165.
Puma 54.
Puppenräuber 147.
Pyrrhula 95.
Python 117.

Quallenpolypen 188.
Querder 133.

Rabe 92.
Rädertiere 187.
Raja 133.
Rana 120.
Rapserdfloh 151.
Rapskäfer 148.
Rassen des Menschengeschlechts 34—36.
Ratten 60.
Raubtiere 51.
Raubvögel 83.
Raubwespe 155.
Rebhuhn 100.
Reblaus 173.
Regenbremse 164.
Regenwurm 184.
Regulus 93.
Reh 65.
Reiher 102.
Renntier 65.
Reptilien 112.
Rhinoceros 71.
Rhinolophus 47.
Riesenschildkröte 113.
Riesenschlange 117.
Rind 65.
Ringelkrebse 182.
Ringelnatter 116.
Ringelspinner 161.
Ringeltaube 98.
Ringelwürmer 184.
Rippen 12.
Ritter 159.
Robben 58.
Roche 133.
Röhrenherzen 133.
Rosengallwespe 157.
Roßameise 156.
Rotkehlchen 93.
Rotschwänzchen 93.
Ruderfüßer 105. 182.
Ruderschnecke 141.
Rückenmark 17.
Rückenschwimmer 172.
Rüsselkäfer 150.
Rundmäuler 133.
Rundwürmer 185.

Saatkrähe 92.
Säbler 102.
Saccophora 31.
Sägefisch 132.
Säugetiere 43.
Salamander 123.
Salangane 91.
Salm 130.
Salpe 144.
Sander 126.
Sarcorhamphus 85.
Sardelle 130.
Saturnia 161.
Sauria 115.
Schabe 170.
Schaf 67.
Schafzecke 165.
Schakal 53.
Schattenkäfer 150.
Schaumzirpe 172.
Scheinfüßchen 5. 9.
Schiffsboot 136.
Schildkröten 112.
Schildlaus 174.
Schillerfalter 159.
Schimpanse 43.
Schizoneura 173.
Schlaf 38.
Schlammfisch 126.
Schlammpeitzger 128.
Schlammschnecke 140.
Schlangen 116.
Schlangenhalsvgl. 105.
Schlangenstern 188.
Schlankjungfer 168.
Schleiche 116.
Schleie 128.
Schleiereule 85.
Schlüsselbein 12.
Schlupfwespe 157.
Schmarotzer 30.
Schmarotzerkrebse 183.
Schmeißfliege 164.
Schmelzschupper 131.
Schmerle 128.
Schmetterlinge 158.
Schnabel 107.
Schnabeltier 74.
Schnabelinsekten 174.
Schnecken 137.
Schnellkäfer 149.
Schnepfe 102.
Schnepfenstrauß 83.
Scholle 127.
Schreivögel 96.
Schulterblatt 12.
Schupp 57.
Schuppenmolch 126.
Schuppentier 73.
Schwabe 170.
Schwämme 191.
Schwärmer 159.
Schwalbe 90.
Schwalbenschwanz 159.
Schwammspinner 161.
Schwan 104.
Schwarzdrossel 92.
Schwarzkopf 93.
Schwarzspecht 87.
Schwein 69.
Schwertfisch 126.
Schwimmkäfer 148.
Schwirrvögel 89.
Scyllium 132.
Sciurus 59.
Scolopax 102.
Scolopendra 176.
Scomber 126.
Seeadler 84. 110.
Seeanemone 190.
Seehund 58.
Seeigel 188.
Seelilien 188.
Seepolyp 136.
Seescheide 144.
Seeschildkröten 113.
Seesterne 187.

Seetaucher 106.
Sehen 19.
Seidenaffe 44.
Seidenspinner 160.
Sekretär 85.
Selache 132.
Semnopitheeus 44.
Sepia 135.
Sesia 159.
Siebenschläfer 60.
Silurus 128.
Simia 43.
Singdrossel 92.
Singvögel 96.
Siredon 123.
Sirenen 73.
Sirex 157.
Sittich 88.
Skorpion 179.
Skunk 56.
Skolopender 176.
Sonnenkälbchen 152.
Sorex 50.
Spaltfüßer 182.
Spaltschnäbler 91.
Spaniol 162.
Spanner 162.
Spechte 86. 110.
Sperber 84.
Sperling 94.
Sperlingsvögel 85.
Sphinx 160.
Spinnen 178.
Spinnenkopf 139.
Spinner 160.
Spitzmaus 50.
Spongiae 191.
Sprosser 93.
Sprotte 130.
Spulwurm 186.
Stachelbeerspanner 162
Stachelflosser 126.
Stachelhäuter 187.
Stachelschwein 62.
Standvögel 109.
Star 91.
Stechfliege 164.
Stechmücke 165.
Steckmuschel 139.
Steinadler 83.
Steinbock 68.
Steinkauz 85.
Steinmarder 56.
Steppenhuhn 99.
Sterlett 132.
Stichling 126.
Stieglitz 96.
Stockfisch 127.
Stör 131.
Storch 101.
Strauße 82.
Strix 85.
Struthio 82.
Stubenfliege 163.
Sturmschwalbe 106.
Sturmvögel 106.
Sturnus 91.
Sumpfschnecke 141.
Sumpfvögel 101.
Sus 69.
Sylvia 93.
Symbiose 30.
Syrrhaptes 99.
System 41.

Taenia 186.
Tagfalter 158.
Tagraubvögel 83.
Talegalla 100.
Talpa 48.
Tapezierbiene 155.
Tapezierspinnen 178.
Tapir 71.
Tarantel 178.
Taschenkrebs 182.
Tastsinn 17.
Tauben 97.
Taucher 106. 111.
Tausendfüßer 176.
Tegenaria 178.
Teichmuschel 142.
Tellerschnecke 140.
Tenebrio 150.
Tenthredo 157.
Terebratula 143.
Teredo 143.
Termes 168.
Termit 168.
Testudo 112.
Tetrao 100.
Theraphosa 178.
Thunfisch 126.
Thynnus 126.
Tierläuse 174.
Tiger 54.
Tintenfische 135.
Tollwut 52.
Torpedo 133.
Totengräber 148.
Totenkopf 159.
Totenuhr 149.
Trachea 162.
Trachypetes 105.
Trampeltier 64.
Trappe 101.
Trichechus 59.
Trichine 185.
Tridacna 143.
Trilobiten 183.
Triton 123.
Trochilus 90.
Troglodytes 93.
Tropitonotus 116.
Truthuhn 99.
Tsetse 164.
Tümmler 73.
Tukan 88.
Turdus 92.
Turmfalke 84.
Turmschwalbe 91.
Turteltaube 98.

Uhu 85.
Unio 141.
Unpaarhufer 70.
Unze 54.
Upupa 89.
Uramöbe 5.
Urgreif 107.
Ursus 56.
Urtiere 192.

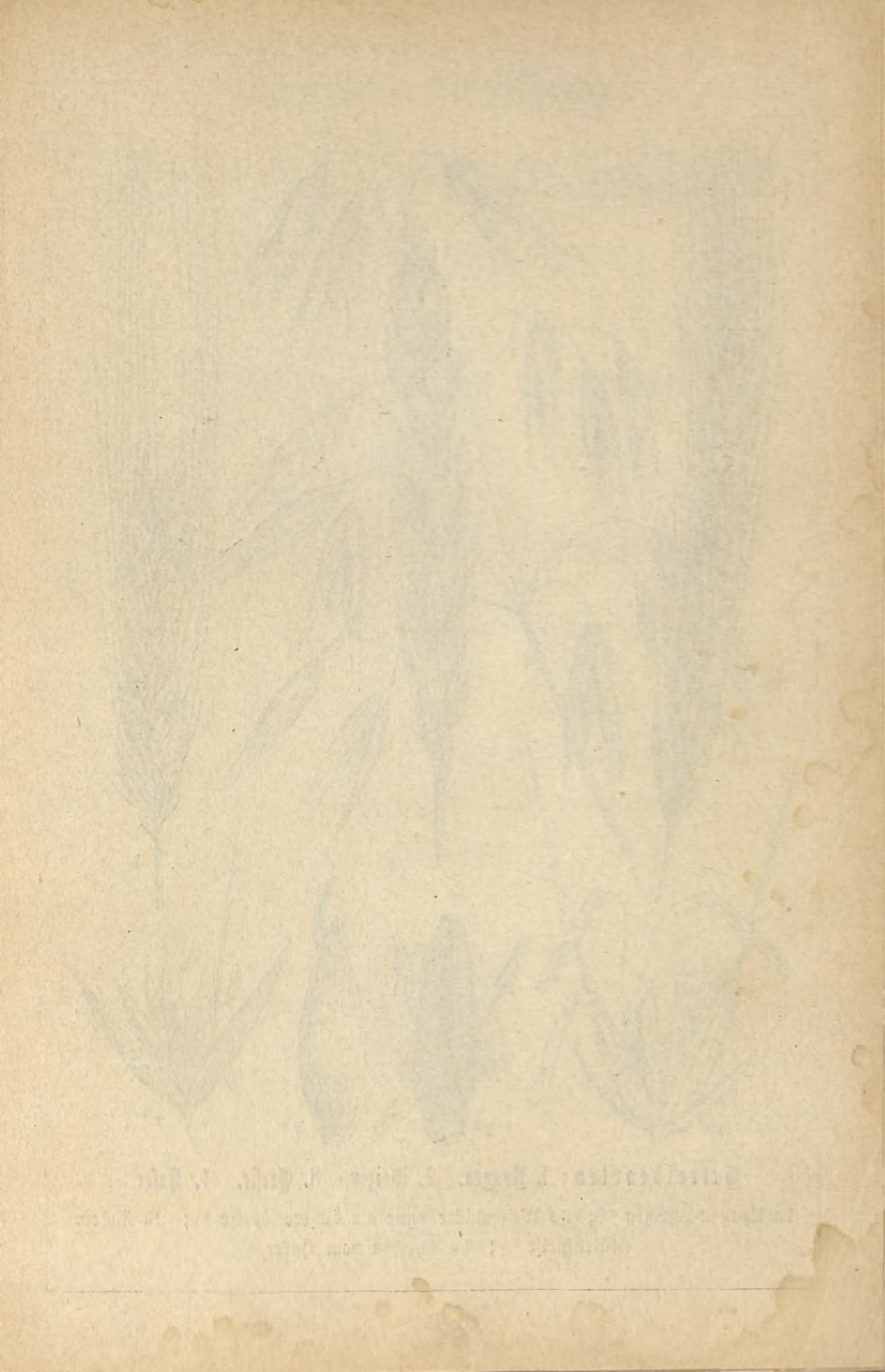
Vampyr 47.
Vanellus 102.
Vanessa 159.
Verbreitungd.Tiere 195.
Verdauungssystem 20.
Vermes 184.
Verwandlung 27.
Vespa 155.
Vespertilio 45.
Vierhänder 43.
Vigogna (Vicunna) 64.
Vögel 78.
Vogelspinne 178.

Wacholderdrossel 92.
Wachtel 100.
Watvögel 103.
Waldohreule 85.
Waldschnepfe 102.
Wale 72.
Walfisch 72.
Walfischaas 141.
Walfischlaus 182.
Walroß 59.
Walzenspinnen 178.
Wanderheuschrecke 169.
Wanderratte 60.
Wandertaube 98.
Wanzen 171.
Wärme 28.
Wärmesinn 17.
Waschbär 57.
Wasser 28.
Wasserbärchen 179.
Wasserfloh 182.
Wasserfrosch 120.
Wasserhühner 102.
Wasserjungfer 167.
Wasserkäfer 148.
Wasserläufer 172.
Wasserratte 61.
Wasserskorpion 172.
Wasserspitzmaus 50.
Wasserwanzen 172.
Weberknecht 178.
Webespinnen 178.
Wegschnecke 140.
Weichflosser 127.
Weichkäfer 149.
Weichtiere 135.
Weinbergsschnecke 137.
Weißfisch 128.
Weißling 159.
Wels 128.
Wendehals 87.
Werre 169.
Wespe 155.
Wetterfisch 128.
Wickler 163.
Widderschwärmer 159.
Wiedehopf 89. 110.
Wiederkäuer 63.
Wiesel 55.
Windig 160.
Wirbelsäule 11.
Wirbeltiere 43.
Wisent 67.
Wolf 52.
Wolfsmilchschwärmer 160.
Würger 91.
Würmer 184.

Xiphias 126.

Zahnarme 73.
Zähne 21.
Zant 126.
Zaunkönig 93.
Zaunschlüpfer 93.
Zebra 71.
Zecke 179.
Zeisig 94.
Zellen 5.
Ziege 67.
Zikaden 172.
Zirpen 172.
Zitronenfalter 159.
Zitteraal 131.
Zitterroche 133.
Zitterwels 128.
Zobel 56.
Zuckergast 171.
Zugvögel 109.
Zweiflügler 163.
Zwergfledermaus 48.
Zwergkäfer 152.
Zwergmaus 60.
Zwergspitzmaus 50.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.



Getreidearten: 1. Roggen. 2. Weizen. 3. Gerste. 4. Hafer.

1a Roggen-Ährchen $^2/_1$; 2a Weizenblüte ohne die äußere Spelze $^3/_1$; 2b äußere Blütenspelze $^3/_1$; 4a Ährchen vom Hafer $^1/_1$.

Samuel Schillings
Kleine Schul-Naturgeschichte
der drei Reiche.

Neubearbeitung durch R. Waeber.

Teil II. B.

Das Pflanzenreich

nach dem natürlichen System.

Zwanzigste Bearbeitung.

(Dritter Druck der von R. Waeber besorgten Neugestaltung.)

Mit vielen Abbildungen.

Ferdinand Hirt,
Königliche Universitäts- und Verlags-Buchhandlung.
Breslau, 1893.

Alle Rechte vorbehalten.

SL12f
B40

Inhalts-Übersicht.

Seite

I. Gestaltlehre der Pflanzen . . 5
II. Innerer Bau der Pflanzen . 23
III. Vom Pflanzenleben 27
IV. Systematische Anordnung der Pflanzen 31
A. Kryptogamen 38
I. Lagerpflanzen 38
1. Algen 38
2. Pilze (und Flechten) . . 39
II. Moose 43
3. Lebermoose 43
4. Laubmoose 43
5. Schaftfarne 46
6. Achselfarne 46
7. Laubfarne 46
B. Phanerogamen 48
I. Nacktsamige 48
1. Cycadeen 48
2. Nadelhölzer 49
II. Bedecktsamige 51
A. Einkeimblättrige 51
1. Lilienblütige 51
2. Kolbenblütige 54
3. Spelzblütler 57
4. Bananengewächse 63
5. Orchideen 63
6. Sumpflilien 65
B. Zweikeimblättrige 65
a. Freiblättrige (und Blumenblattlose) 66
1. Kätzchenträger 66

Seite

2. Nesselgewächse 69
3. Knöterichgewächse . . . 72
4. Mittelsamige 73
5. Vielfrüchtige 75
6. Mohnpflanzen 79
7. Ciftblütige 85
8. Säulchenträger 89
9. Storchschnabelartige . . 92
10. Orangen 95
11. Roßkastanienartige . . 95
12. Faulbaumartige 96
13. Dreikernfrüchtige . . . 98
14. Doldenblütige 99
15. Steinbrechartige 103
16. Opuntienartige 105
17. Myrtenblütige 105
18. Seideln 107
19. Rosenblütige 108
20. Hülsenfrüchtige 119
Anhang: Hysterophyten 123
b. Verwachsenblättrige . 125
1. Heidekrautartige 125
2. Primelartige 126
3. Gedrehtblütige 127
4. Röhrenblumige 129
5. Lippenblütige 136
6. Glockenblumige 141
7. Krappartige 142
8. Haufblütige 146
V. Pflanzengeographie 152
VI. Inhalts-Übersicht nach alphabetischer Reihenfolge 155

I. Gestaltlehre der Pflanzen.

(Morphologie.)

1. Die Hauptteile der Pflanzen sind Wurzel, Stamm, Knospen, Blätter, Blüten und Früchte.

A. Die Wurzel.

2. Die Wurzel ist der abwärtsstrebende Teil der Pflanzen; sie trägt nie Blätter oder blattähnliche Gebilde; sie hat die Aufgabe, die Pflanze an ihrer Stelle zu befestigen und Nahrung aufzunehmen. Sie wächst nur an ihrer äußersten Spitze weiter und ist hier mit einer kappenförmigen Hülle, der Wurzelhaube, bekleidet. (Vgl. 92.)

3. Man unterscheidet Haupt- und Nebenwurzeln. Die Hauptwurzel ist immer unmittelbar aus dem Samenkorn entstanden (primäre Wurzel); die Nebenwurzel wächst aus einem schon gebildeten Pflanzenteile, gewöhnlich dem unteren Teile des Stammes (sekundäre Wurzel).

4. Die Hauptwurzeln können sein

1) nach ihrer Form: faden-, spindel-, oder rübenförmig (Beispiele! — Anzeichnen!)

2) nach ihrer Zerteilung: einfach oder geästet (Beispiele! — Anzeichnen!)

3) nach ihrer Festigkeit: holzig (Kiefer), fleischig (Möhre), hohl (Lerchensporn) oder gefächert (Wasserschierling).

5. Sind die Nebenwurzeln sehr dünn, so heißen sie haarförmig; sind sie dicker, faserig (Faserwurzel); sind sie teilweise verdickt, knollig (Spierstaude).

Hauptwurzeln besitzen unsere Bäume, Sträucher und fast alle einjährigen zweikeimblättrigen Gewächse; nur Nebenwurzeln haben alle Einkeimblättrigen (mit Ausnahme von Typha). — Alle diejenigen Pflanzen, welche sich durch Stecklinge vermehren lassen, besitzen die Fähigkeit, Nebenwurzeln zu bilden.

6. Befinden sich die Nebenwurzeln wenigstens teilweise über dem Boden, so heißen sie Luftwurzeln, z. B. beim Manglebaum. Eine besondere Art der Luftwurzeln sind die Kletter- oder Klammerwurzeln, z. B. beim Epheu. Wurzeln von Schmarotzerpflanzen oder Parasiten, welche in eine andere Pflanze eindringen, um dort die Nahrung zu entnehmen, heißen Saugwurzeln (Sommerwurz, Mistel, Flachsseide).

B. Der Stamm.

7. Jeder Teil eines Pflanzengebildes, welcher Blätter trägt, ist ein Stamm. Nach der Art der Blätter teilt man die Stammgebilde ein in Keimblattstämme (8), Niederblattstämme (9—12), Mittelblattstämme (13—17) und Hochblattstämme (33. 57—65).

8. Der **Keimblattstamm** trägt die Keimblätter (19). Er hat die Aufgabe, durch seine Streckung die Samenhüllen bei der Keimung zu durchbrechen, nach unten hin die Wurzel zu bilden und diese zunächst aus den Vorratsstoffen des Samenkorns zu ernähren, sodann nach oben hin die Grundlage für den Mittelblattstamm zu sein.

9. Der **Niederblattstamm** zeigt drei Formen: Grundachse (10), Knolle (11) und Zwiebel (12). Auch die Knospe (18) und die Knollenknospen (18) gehören hierher.

Der Niederblattstamm hat die Aufgabe, das Leben der Pflanze während einer dem Wachstum ungünstigen Zeit zu erhalten; darum sind in ihm Vorratsstoffe angehäuft, aus denen sich bei wieder beginnendem Wachstum neue Sprosse bilden können; darum ist er auch gegen Witterungseinflüsse (Kälte, Hitze und Feuchtigkeit) durch den Boden, durch Schuppen oder dicke Haut geschützt. Er trägt niemals eine Pfahlwurzel, sondern treibt nur Nebenwurzeln. An ihm stehen die Niederblätter. (21.)

Fig. 1. Einkeimblättr. Pflanze (Hafer). $^5/_1$. a Keimblattstamm, b Hauptwurzel, c Keimblatt, d Laubblatt.

Fig. 2. Zweikeimblättr. Pflanze (Wassernuß). $^2/_1$. Über a Keimblattstamm, unter a Wurzel, b Keimblätter, c, d Laubblätter.

10. Die Grundachse (Rhizom[1]) wächst entweder wagerecht unter der Erdoberfläche weiter (Fig. 3) oder kriecht schräg aufwärts (Fig. 4).

An seiner Spitze besitzt das Rhizom eine Knospe, aus welcher zu Anfang des Frühjahrs sich Blätter und Blütenschaft über den Boden erheben.

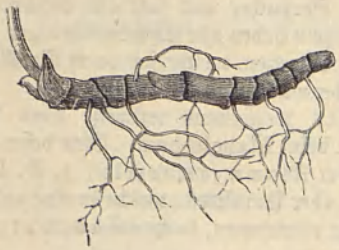


Fig. 3. Windröschen. $^1/_1$.

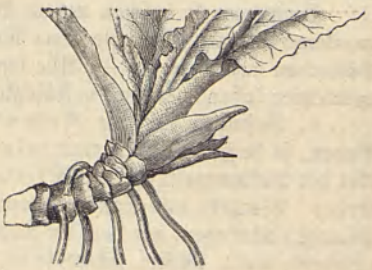


Fig. 4. Schlüsselblume. $^1/_1$.

11. Die Knolle ist eine fleischige Anschwellung eines unterirdischen Stengels oder eines Teiles desselben. Die Oberfläche ist mit Blattknospen besetzt, denen im nächsten Jahre die neue Pflanze entsproßt.

12. Die Zwiebel ist der verdickte unterste Teil des Stammes, welcher von dicken fleischigen Blättern umhüllt ist. Man unterscheidet die Zwiebelscheibe, an welcher nach unten Nebenwurzeln stehen, und die Zwiebelblätter, deren äußere gewöhnlich häutig, dürr und dünn sind. Knospengebilde, die zwischen den Zwiebel-

[1] Vom griech. rhiza, Wurzel.

blättern aus dem Stammstück entspringen, werden Brutzwiebeln genannt. Aus der

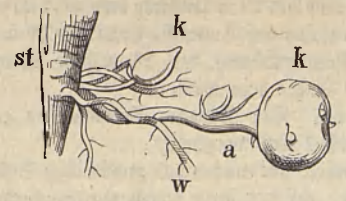


Fig. 5. Knollenbildung der Kartoffel. 1/1. st Stengel im Boden, w Wurzeln, a Ausläufer, k Knollen.

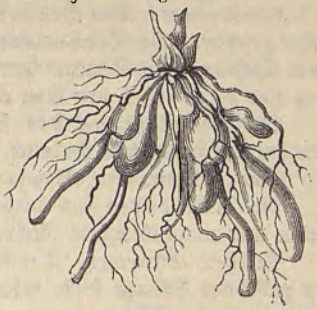


Fig. 6. Knollen am Scharbockskraut. 1/1.

Zwiebelscheibe (dem Stamme) entsprießt der Blütenschaft. Vergleiche mit der Zwiebel die Knospe! (18.)

13. Der **Mittelblattstamm** ist der Träger der grünen Blätter. Er ist meistens langgestreckt und verzweigt. Seiner Dauer nach ist er ein- oder zweijährig oder ausdauernd. Seiner Beschaffenheit nach trägt er verschiedene Namen: ist er holzig, so wird er Holzstamm genannt; ein krautartiger Stamm heißt Stengel; ist er (wie bei den Gräsern) knotig gegliedert und hohl, so heißt er Halm; Strunk heißt der krautartige (wenig verholzende) Stamm der Kohlarten, Farne, Pilze; Schaft heißt ein blattloser Blütenstengel, welcher einem Niederblattstamm entspringt.

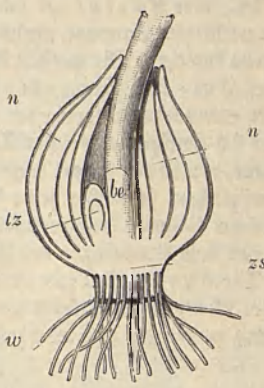


Fig. 7. Tulpenzwiebel. n Niederblätter, zs Zwiebelscheibe, w Wurzeln, tz junge Zwiebel, be Blütenstengel.

Die Gestalt des Stengels erkennt man am deutlichsten aus seinem Querschnitte; danach unterscheidet man runde oder stielrunde, halbstielrunde, drei-, vier- und mehrkantige, seitlich zusammengedrückte u. a. Formen. (Beispiele! — Anzeichnen!)

Seiner Richtung nach ist der Stamm aufrecht (Wiesenschaumkraut), aufsteigend (rundbl. Malve), liegend, kriechend (Gundermann), flutend (Wasserranunkel), windend (Bohne), rankend (Wein), klimmend (Lianen) u. a. Oft ist der Stamm mit Haaren, Drüsen, Stacheln, Dornen, Rippen, herabwachsenden Blattteilen u. s. w. versehen; deshalb unterscheidet man behaarte, drüsige, stachlige, dornige, gerippte, geflügelte oder glatte Stengel. (Beispiele!)

14. Die Höhe und die Dicke der Stengel oder Stämme ist sehr verschieden. Bei uns erreichen nur die Holzstämme eine bedeutendere Höhe; der krautartige Stengel der tropischen Banane wird 7 und mehr Meter hoch. Die höchsten Bäume sind die neuholländischen Eukalypten (bis 150 m) und die Mammutsbäume (bis 140 m). Die Wachspalme der Anden wird über 50 m hoch. Eine Fichtenart im nordwestlichen Amerika erreicht die Höhe von 66 m, ebenso hoch werden die Araukarien. — Der Umfang mancher Bäume ist staunenerregend. Eine mexikanische Konifere (Taxodium mucronatum) zeigt 52 m Umfang. In Polen hat man Eichen gefällt von

15 m Umfang und 710 Jahresringen, in Litauen eine Linde von 25 m Umfang mit 815 Jahresringen. Eine Eibe in Nord-Wales hat 15 m Umfang und wird auf 1400 Jahre geschätzt. Der Drachenbaum von Orotava auf Teneriffa hatte bei 20 m Höhe 14 m Umfang. Am Senegal fand man Affenbrotbäume, die, 20 m hoch, einen Umfang von 30 m haben und älter als 5000 Jahre sein müssen.

15. Die Teilung des Stammes. Der Stamm ist entweder einfach (wie bei fast sämtlichen Palmen) oder geästet und verzweigt.

Nur die Dumpalme (Hyphaene thebaica) hat wiederholt zweiteilige Stämme.

16. Ausläufer sind lange, dünne, auf der Erde kriechende Seitensprosse, welche nach unten Wurzeln (Nebenwurzeln), nach oben neue Pflanzen entwickeln.

Veilchen, Erdbeeren. Der fadenförmige Ausläufer zwischen der alten und der neu gebildeten Pflanze stirbt später ab. Ausläufer sind demnach wichtig für die Vermehrung der Pflanzen.

17. Dornen sind verkümmerte Stammgebilde, an denen sich oft noch Blätter befinden. Stammranken sind dünne, langgestreckte Gebilde, welche als Kletterorgane dienen und aus Achsenorganen umgewandelt sind. Beim Weinstock ist die Ranke ein umgewandelter Blütenstiel, und oft trägt sogar ein Rankenzweig wirklich noch Ansätze von Blüten und Früchten.

18. Die Knospe ist ein der Entwicklung harrender Pflanzenteil, der aus einem verkürzten Stamme, einhüllenden Niederblättern und in der Anlage begriffenen Blättern besteht. Die meisten Knospen bilden sich in den Blattwinkeln; man unterscheidet End- und Seitenknospen. Je nachdem sich aus ihnen Laubblätter oder Blüten entwickeln, unterscheidet man Laub- und Blüten- (auch Trag-) knospen. Bilden sich Knospen an solchen Teilen des Stammes oder sogar an Blättern, ja auch Wurzeln, wo in der Regel keine Knospen vorkommen, um die Fortpflanzung der Art zu ermöglichen, so heißen selbe Adventivknospen. Die Knospen sind durch eng aneinander liegende Knospenschuppen (Niederblätter) vor der Kälte, oft auch durch Harz vor dem Eindringen der Feuchtigkeit geschützt.

Die Knollenknospe ist ein ähnliches Gebilde, besitzt aber die Fähigkeit, sich von der Mutterpflanze leicht zu trennen und ähnlich einem Samenkorn der Vermehrung zu dienen. (Steinbrech, Scharbockskraut.)

C. Die Blätter.

19. Die Blätter sind seitliche Auswüchse des Stammes oder seiner Verzweigungen. Sie sind meistens flächenförmig. Man unterscheidet: Keimblätter, Niederblätter, Mittelblätter (Laubblätter) und Hochblätter.

20. Die **Keimblätter** (Fig. 1 u. 2) umschließen das bereits im Samen vorgebildete junge Pflänzchen. Dasselbe entnimmt ihnen seine erste Nahrung. Ihre Zahl ist verschieden, eins (bei Gräsern), zwei (bei Bohnen), mehrere (bei Nadelhölzern).

Die Keimblätter sind für das Leben der Pflanze von großer Bedeutung. Die Pflanzen-Nahrungsstoffe (Stärkemehl, Eiweiß ꝛc.) sind auch Nährstoffe für den Menschen und darum doppelt wichtig (Bohnen, Linsen, Erbsen, Getreidekörner).

21. Die **Niederblätter** stehen am Niederblattstamm (S. 6). Nur mehrjährige, ausdauernde Gewächse besitzen solche. (Blattschuppen am Rhizom, an den Knollen; die Zwiebelschalen; die Knospenblätter.)

Die Niederblätter sind teils Vorratskammern von Nährstoffen für die Pflanze (Blätter der Zwiebel), teils Schutzdecke gegen Witterungseinflüsse (Knospenblätter, Rhizomschuppen), teils gewähren sie wegen ihrer Härte oder wegen der in ihnen

sich findenden Bitterstoffe Schutz gegen tierische Angriffe. Oft dienen sie auch dem Niederblattstamme wegen ihrer fast hornartigen Beschaffenheit als Erdbohrer.

Die Knospenschuppen liegen während des Winters luftdicht an- und übereinander und werden oft noch durch Harz, welches dann in der Frühjahrssonne schmilzt, zusammengehalten.

22. Die **Mittelblätter** (Laubblätter) sind gewöhnlich durch Blattgrün gefärbt. Sie sind entweder dünn und zart und dann nur einen Sommer dauernd, oder dick und lederartig und dann zwei- oder mehrjährig. Man unterscheidet an einem Blatte die Blattfläche (23) oder Blattspreite, den Blattstiel (24) und die Blattscheide (24) mit den Nebenblättern (25).

23. Die Blattfläche ist von Adern (Rippen oder Nerven) durchzogen. Nach dem Verlauf derselben unterscheidet man parallelnervige (Blätter der Gräser, der Lilien), handnervige (Epheu, Ahorn, Malve) und fiedernervige Blätter (Eiche, Rose). (Weiteres siehe 26 ff.) Anzeichnen!

24. Der Blattstiel ist selten ganz rund, gewöhnlich halbrund oder rinnenförmig. Er setzt sich in der Mittelrippe des Blattes fort und endet nicht selten rankenähnlich (Blattranken), besonders bei den gefiederten Blättern mancher Schmetterlingsblütler. (Anzeichnen!) Die Blattscheide ist der Teil des Blattes, welcher am Grunde des Blattstieles diesen mehr oder weniger verbreitert und den Stengel umschließt (Gräser, Doldengewächse). (Anzeichnen!)

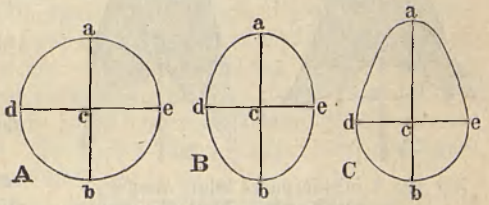


Fig. 8. Die drei Grundformen der Blätter.

25. Die Nebenblätter sind kleine Blättchen, welche rechts und links vom Blattstiel am Stengel stehen; oft sind sie schuppenähnlich und fallen bald ab (Obstbäume), oft sind sie laubblattähnlich und nicht klein (Stiefmütterchen, Erbse), oft auch haben sie die Gestalt von Dornen (Stachelbeere, Robinie).

26. Nach ihrer Anheftung nennt man die ungestielten (sitzenden) Blätter stengelumfassend, wenn der Blattgrund den Stengel umfaßt, herablaufend, wenn sich die Blattfläche auf den Stengel mehr oder minder weit fortsetzt (geflügelte Stengel), und durchwachsen, wenn die beiden Lappen des Blattgrundes auf der andern Seite des Stengels miteinander vereinigt sind.

27. Nach ihrer Stellung am Stamm unterscheidet man wechselständige, gegenständige und quirlständige oder wirtelig stehende Blätter. (Beispiele.)

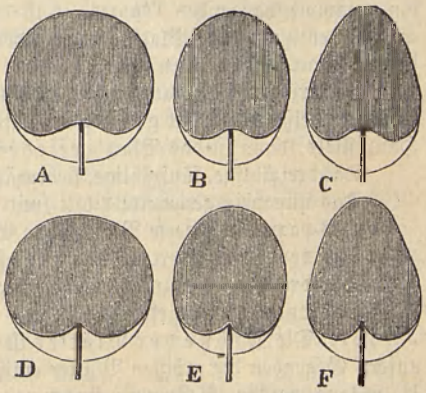


Fig. 9. Blattformen.
ABC nierenförmig; DEF herzförmig.

28. Alle Formen der Laubblätter lassen sich auf 3 Grundformen zurückführen: kreisrund, elliptisch und eiförmig. Fig. 8.

Gieb Lage und Länge der Durchmesser in Fig. 8 an!

Besitzt ein Blatt am Grunde einen Ausschnitt, so kann derselbe entweder nierenförmig oder herzförmig sein (Fig. 9); danach unterscheidet man kreis-nierenförmige, länglich-nierenförmige und ei-nierenförmige — kreis-herzförmige, länglich-herzförmige und ei-herzförmige Blätter.

Erhält die Blattfläche einen Blattansatz an der Spitze, so ist das Blatt zugespitzt; das lanzettliche Blatt ist am Grunde und an der Spitze mit einem Blattansatz versehen.

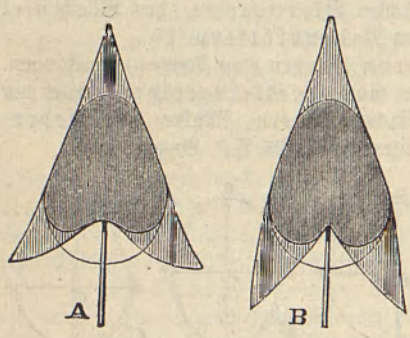


Fig. 10. A spießförmiges Blatt (Ampfer). B pfeilförmiges Blatt (Pfeilkraut).

Ist das ei-nierenförmige Blatt zugespitzt und trägt es am Grunde Spitzen, so ist es spießförmig (Fig. 10 A); in gleicher Weise entsteht aus dem herzförmigen das pfeilförmige Blatt (Fig. 10 B).

29. Der Blattrand ist selten ganzrandig, man nennt ihn

1) gezähnt, wenn die Spitzen der Abschnitte spitz, die Buchten abgerundet sind;

2) gesägt, wenn die Buchten der Einschnitte und die Spitzen der Abschnitte spitz sind;

3) gekerbt, wenn die Buchten spitz, die Abschnitte abgerundet erscheinen;

4) gebuchtet, wenn die Buchten und Abschnitte ungleich groß und abgerundet sind;

5) fiederteilig und 6) mehrfach fiederteilig, wenn die Einschnitte sehr tief, fast bis an die Mittelrippe gehen, und

7) handförmig gelappt, wenn die Zipfel strahlig stehen. (Anzeichnen 1—7!)

30. Die Zusammensetzung der Blätter. Bildet die grüne Blattfläche ein zusammenhängendes Ganzes, so ist das Blatt einfach. Trägt aber der dem Stengel entspringende Blattstiel zwei oder mehrere einzelne, gestielte Blättchen, so ist das Blatt zusammengesetzt.

Entspringen die Blattstielchen an einem Punkte des gemeinschaftlichen Blattstiels, so heißt das Blatt gefingert; stehen die Blättchen zu beiden Seiten des Hauptstiels, dann ist das Blatt gefiedert. Man unterscheidet:

Das dreizählige, fünfzählige, siebenzählige Blatt. (Klee, Fingerkraut, Kastanie.)
Das unpaarig-gefiederte Blatt (mit Endblättchen). (Robinie.)
Das paarig-gefiederte Blatt (ohne Endblättchen). (Vogelwicke.)
Das doppelt-gefiederte Blatt. (Wasserschierling.)
Das dreifach- oder zusammengesetzt-gefiederte Blatt. (Adlerfarn.)
Das unterbrochen-gefiederte Blatt. (Kartoffel.) — (Anzeichnen!)

31. Die Größe der Blätter ist ebenfalls recht verschieden. Während in unsern Gegenden die größten Blätter einiger einheimischer Pflanzenarten nur etwa $^1/_2$ m lang werden (Pestwurz), finden wir in den heißen Ländern Blätter von beträchtlicherer Größe.

Die größten Blätter hat man an der Tupatipalme in Brasilien gemessen: an dem 4—5 m langen Blattstiel erreicht die Blattmasse eine Länge von 20 und eine Breite von 12 m. Die Blätter der Kokospalme werden bis 6 m lang. Die Bananen-

blätter werden bis 60 cm breit und 6 mal so lang. Eine Seerosenart in den Flüssen Südamerikas besitzt Blätter von der Größe eines Wagenrades.

Manche Pflanzen besitzen mehrere Formen von Laubblättern. Bei vielen unserer krautartigen Gewächse sind die grundständigen, d. h. die am untersten Teile des Stengels stehenden Blätter (oft, aber unzutreffend Wurzelblätter genannt,) anders gestaltet als die oberen Stengelblätter. Wasserpflanzen, welche sich zum Teil unter der Wasseroberfläche befinden, haben bisweilen zweierlei Blätter, breite schwimmende und zerschlitzte untergetauchte Blätter (Wasserhahnenfuß, Laichkraut).

32. Die Aufgabe der Laubblätter. Vor allen Dingen liegt den grünen Blättern die Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft ob. Diese erfolgt unter dem Einfluß des Lichtes; deshalb haben die Blätter meistens viel Blattfläche. — Zerteilte Blattflächen gestatten auch tiefer befindlichen Blättern das Licht. — Nach außen stehende Blätter entwickeln sich größer, als die auf den Stamm zu wachsenden; jene zeigen oft auch längere Blattstiele; die Verlängerung der Blattstiele der untern Rosettenblätter ist Regel. — Herabströmender Regen wird von den oft rinnig gestellten Blättern zum Stamm geleitet. — Eine Blattstellung, welche das Wasser nach außen ableitet (Roßkastanie, Kalladium, Lerchensporn) bedarf keiner rinnigen Blattstiele, keiner Blattscheiden, auch keiner stengelumfassenden Blätter oder das Wasser aufhaltenden Nebenblätter. Bei solchen Pflanzen liegen die feinen Saugwurzeln in der Blatttraufe (Ahorn, Linde).

Manche Blätter sind mit starker Oberhaut versehen, um die Verdunstung zu verringern; andre besitzen Haare, um das Wasser an manchen Blattstellen zurückzubehalten. — An andern Stellen dienen die Haare dazu, die Spaltöffnungen vor dem Wasser zu schützen, damit die Aufnahme der Kohlensäure und die Ausatmung ungehindert erfolgen kann. — Die Rollblätter besitzen gerade im ausgehöhlten Teile des Blattes ihre Atemhöhlen, wohin keine Feuchtigkeit dringt. — Dichte filzige Behaarung schützt andre Pflanzen vor Austrocknung.

Junge Blätter sind gefaltet oder gerollt, auch ist ihre Lage in der Regel senkrecht, um möglichst gegen die Verdunstung gesichert zu sein. — Häufig sind sie durch Nebenblätter geschützt. — Ist das Blatt dann gehörig entwickelt, so hat bei manchen Pflanzen das Nebenblatt seine Aufgabe erfüllt und fällt ab.

Als Schutzmittel gegen den Wind dienen die langen elastischen Blattstiele der Blätter vieler Bäume, die röhrenförmige Bildung des untern Blattstieles bei manchen Grashalmen, das Röhrenblatt mancher Zwiebelgewächse; auch an dem schraubenartig gebogenen Blatte (Gräser, Zwiebelgewächse, Rohrkolben) vermag der Luftstrom nicht seine volle Kraft auszuüben.

Als Schutzmittel gegen Angriffe durch Tiere enthalten manche Blätter übelriechende oder giftige Stoffe, Stacheln, Dornen, Borstenhaare, Brennhaare. — Ja bisweilen kann man das Vorkommen unbewehrter Pflanzen im Schutze von solchen, welche mit ausgiebigen Schutzmitteln versehen sind, beobachten. (Manche Wicken, Platterbsen und Dolden stehen mit Vorliebe in stachlichten Hecken.)

Der Blattstiel einiger Wasserpflanzen ist schlauchförmig aufgetrieben, enthält Luft und bedingt das Schwimmen des Blattes.

Nach ihren mannigfaltigen Lebensverrichtungen sind die Blattgebilde verschieden gestaltet: sie werden zu Haftorganen, Ranken, zu Schutzmitteln gegen Feinde, Dornen; die Nebenblätter müssen den Dienst der Laubblätter verrichten und werden groß; andre Blätter werden zu Tierfängern; alle geben nach ihrem Absterben dem in der Erde schlummernden Leben Schutz vor Kälte oder Hitze, bieten

sich Tieren als Lager oder Schutzdecke dar und helfen nach ihrem Verwesen die Humusschicht der Erde vermehren.

33. Die **Hochblätter** stehen am Hochblattstamm; sie sind diejenigen Blattgebilde, welche an der Erzeugung des Keimlings unmittelbar oder mittelbar beteiligt sind. Am Grunde der Blütenstiele oder eines Blütenstandes steht oft das laubartige, grüne Stützblatt; weicht es in Form, Größe und Färbung von den Laubblättern ab, so heißt es Deckblatt.

Hierher gehören die Hüllen und Hüllchen der Doldengewächse, die das Körbchen der Kompositen bildenden Hochblätter, die Blütenhüllblätter des Windröschens, die häutigen Hüllblätter der Palmen, des Mais; das große weiße Deckblatt der Aroideen wird Blütenscheide genannt. Auch das gelblich grüne Flugblatt an der Lindenblüte ist ein Deckblatt. Kleine, starre, trockne, nicht grüne Deckblättchen in der Mitte dicht gedrängter Blütenstände heißen Spreuschuppen oder Spreublättchen.

Zu den Hochblättern gehören endlich die gewöhnlich als Blüten oder Blumen bezeichneten Gebilde.

D. Die Blüten.

34. Man unterscheidet wesentliche Teile einer Blüte: Stempel und Staubblätter, und unwesentliche Teile: die Blütenhüllen, nämlich Kelch und Krone.

Die wesentlichen Blütenteile haben die Aufgabe, die Samen unmittelbar zu erzeugen; die unwesentlichen sollen Stempel und Staubblätter vor den Einflüssen der Witterung schützen und die Bestäubung vermitteln helfen.

Bei der herabhängenden Blüte z. B. einer Glockenblume oder des Fingerhutes ersieht man, daß Regentropfen nicht in die Blüte fallen können. Sehr oft verhindern auch Härchen das Eindringen des Wassers. Bei manchen australischen Myrtenblütigen sind die Blütenhüllen fast gar nicht entwickelt, die inneren Blütenteile bedürfen keines Schutzes vor Regen, weil es in ihrer Heimat in der Blütezeit wenig oder gar nicht regnet.

35. Enthält eine Blüte Stempel und Staubblätter, so heißt sie Zwitterblüte; enthält sie nur Stempel oder nur Staubblätter, so wird sie eingeschlechtige Blüte genannt und zwar entweder Stempelblüte oder Staubblattblüte.

36. Die Blütenhüllen sind entweder einfach oder doppelt. Blüten mit einfacher Blütenhülle werden auch Perigonblüten genannt (Gräser, Osterluzei, Haselwurz, Maiglöckchen). Bei Blüten mit doppelter Blütenhülle unterscheidet man Kelch und Blumenkrone. Gewöhnlich ist der Kelch grün. Andersfarbigen Kelch besitzen z. B. Akelei, Rittersporn, Eisenhut.

37. Der Kelch ist die äußere Blütenhülle. Seine Blätter stehen in einem Kreise. Man unterscheidet freiblättrigen und verwachsenblättrigen Kelch. Seiner Gestalt nach ist er röhrig (Nelke), krugförmig (Rose), trichterförmig (Grasnelke), zweilippig (Taubnessel), gespornt (Kapuzinerkresse). (Anzeichnen!)

Bei manchen Blüten fällt der Kelch mit dem Öffnen derselben ab, er ist hinfällig (Schöllkraut); bisweilen bleibt er bis zur Fruchtreife (Äpfel, Birnen, Erdbeeren), oder er nimmt selbst teil an der Fruchtbildung (Hagebutte).

37a. Die Blumenkrone ist der vom Kelch umgebene innere Kreis der Blütenblätter. Sie kann freiblättrig (mehrblättrig) oder verwachsenblättrig sein.

Sind alle ihre Teile einander gleich gebildet, so nennt man sie regelmäßig; sind ihre Blätter voneinander abweichend gebildet, so ist sie unregelmäßig.

38. Bei regelmäßigen Blüten unterscheidet man: radförmige (Mauerpfeffer), kugelige (Preißelbeere), glockenförmige (Glockenblume), trichterförmige (Winde) und röhrige (Primel) Blumenkrone. (Anzeichnen!)

39. Von den unregelmäßigen Blüten sind die ebenmäßigen (Lippen-, Schmetterlings-, Zungen- und gespornte Blüten) zu unterscheiden.

Gestalt, Färbung (Saftmahl), Duft und Honigbehälter der Blumen stehen in Beziehung zu ihrer Bestäubung. Siehe 49—56.

40. Die Staubblätter (Pollenblätter) stehen innerhalb der Kronenblätter in einem oder mehreren Kreisen. Sie bestehen aus Staubfaden und Staubbeutel.

41. Die Staubblätter sind Blattgebilde; der Staubfaden entspricht dem Blattstiel oder der Mittelrippe, der Pollenbehälter ist als umgewandelte Blattfläche zu betrachten. Den Beweis hierfür liefern die Gewächse, deren Staubblätter allmählich zu Blumenblättern umgewandelt werden, um gefüllte Blumen zu züchten. Bei unvollständig gefüllten Blumen kann man alle Übergänge von Staubblättern zu Kronenblättern beobachten. (Levkoje, Rose, Mohn, Tulpe u. a.)

42. Man unterscheidet freie und verwachsene Staubfäden. a) Alle Staubfäden sind zu einer Röhre (einem Bündel) verwachsen (Malven; Besenginster). b) Alle Staubfäden sind zu zwei oder mehr Bündeln verwachsen (Johanniskraut). c) Neun Staubfäden sind verwachsen, ein zehnter ist frei (Schmetterlingsblumen).

43. Die Staubbeutel bestehen gewöhnlich aus 4 oder 2 Fächern, in welchen sich der Blütenstaub (Pollen) bildet. Ist der Pollen frei, so springen die Staubbeutelfächer auf, und der trockene oder klebrige Pollen quillt heraus.

Die Pollenkörner haben verschiedene Gestalt; unter dem Vergrößerungsglase erscheinen sie kugelig, glatt, stachelig u. a. (Fig. 11.) Der Pollen einiger sich durch Vermittelung des Wassers befruchtenden Seegräser ist fadenförmig. In einer Blüte des Löwenzahns hat man $^1/_4$ Million, in einer Päonienblüte gar $^1/_3$ Million Pollenkörner gezählt.

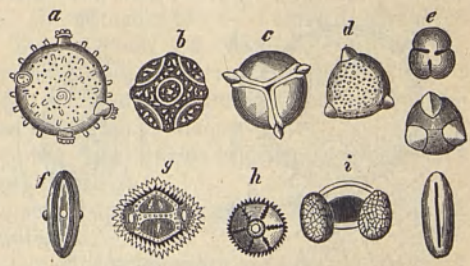


Fig. 11. Pollenkörner.
a vom Kürbis, b Passionsblume, c Trauerweide, d Weberkarde, e Gartenwinde, f Weiderich, g Goldbistel, h Cichorie, i Kiefer.

44. Die Fruchtblätter befinden sich immer in der Mitte der Blüte. Der Stempel (Pistill) besteht aus einem oder aus mehreren, einen Hohlraum bildenden Blättern (den Fruchtblättern). Der untere Teil, in welchem sich die Samenanfänge befinden, heißt Fruchtknoten, nach oben zu ist gewöhnlich ein stielartiger Teil vorhanden, der Griffel, und an dessen Spitze steht die Narbe.

45. Aus einem einzigen mit den Rändern zusammengebogenen und verwachsenen Fruchtblatte besteht der Stempel der Hülsenfrüchte, des Ritterspors, aus zwei Blättern der des Tabaks, aus dreien der der Lilien, aus vieren der des Stech-

apfels, aus fünfen der mancher Nelken, aus noch mehr der der Malven. Man erkennt dies an der Zahl der Nähte und Narben, besonders an der reifen Frucht.

46. Im Hohlraume des Fruchtknotens befinden sich die Samenanlagen (Eichen). Man unterscheidet ein- und mehrsamige Fruchtknoten. In letzteren sitzen die Samen entweder an einem Samenträger, der säulchenartig in der Mitte der Höhlung steht (Fig. 12a), oder die Samen sind an den Enden der verwachsenen Fruchtblätter angeheftet und stehen dabei in der Mitte (b) oder am Rande (c) des Fruchtknotens.

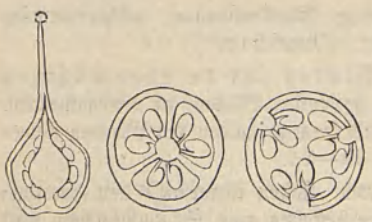


Fig. 12. Mehrsamige Fruchtknoten. a Mittelständiger Samenträger (Primel), b mittelständige (Canna), c wandständige (Veilchen) Samenanheftung.

47. Die Zahl der Griffel richtet sich nach der Zahl der verwachsenen Fruchtblätter. Bisweilen sind aber alle Blätter verwachsen, und es ist auch dann nur ein Griffel vorhanden. Bisweilen fehlt der Griffel: die Narbe sitzt dann dem Fruchtknoten auf. Die Narbe hat verschiedene Gestalt: knopfähnlich, federig, fädlich, sternförmig u. a. Gewöhnlich ist sie zur Zeit ihrer vollen Entwickelung klebrig saftig.

Vorgang der Befruchtung.

48. Zweck der Blüte ist die Erzeugung der Frucht mit dem Samen. Dieser entsteht aus der Samenknospe (Fig. 14). Der Knospenkern umschließt einen Hohlraum, in dem die Anlage zum neuen Pflänzchen (Embryo E) sich findet. Zu dieser Höhlung führt eine Öffnung (m), der Knospenmund. Bei f (dem Samenstiele) ist die Samenknospe angewachsen; a und i sind Samenhüllen.

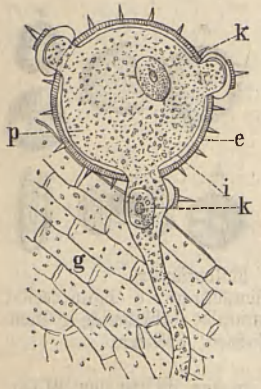


Fig. 13. Pollenkorn vom Kürbis. $^{200}/_{1}$. e äußere Haut, i innere Haut, p Protoplasma, k k Kerne, g Gewebe der Narbe.

Fig. 14. Samenknospe. f Samenstiel, c Knospengrund.

49. Wenn aus der Samenknospe sich ein Same entwickeln soll, so muß dieselbe befruchtet werden. Dies findet in folgender Weise statt: Ein Pollenkern muß auf die Narbe gelangen. Dort wächst aus ihm in kurzer Zeit ein zarter Schlauch (aus Protoplasma) hervor; derselbe durchdringt das weiche Gewebe, aus dem die Narbe besteht, wächst in den Griffel hinein und hinab bis in die Samenknospe. Man nennt den Vorgang der Verschmelzung des Pollenschlauches mit der Samenanlage Befruchtung.

50. Das Übertragen des Blütenstaubes auf die Narbe wird Bestäubung genannt. Wenn der Blütenstaub auf die Narbe derselben Blüte gelangt, spricht man von Selbstbestäubung; gelangt auf die Narbe der Pollen einer anderen Blüte (derselben Art), so bezeichnet man den Vorgang als Fremdbestäubung (Kreuzung).

51. Die Fremdbestäubung ist nur möglich durch fremde Hilfe. Die Übertragung des Pollens von einer Blüte in eine andere erfolgt durch den Wind oder durch Tiere. In der Natur ist Fremdbestäubung die Regel; zahlreiche Beobachtungen haben ergeben, daß sie reichlichere und kräftigere Samen hervorbringt, als die Selbstbestäubung. Erfolgt die Kreuzung durch Vermittelung des Windes, so bezeichnet man solche Pflanzen windblütig (Windblütler); erfolgt sie durch Tiere, vorzugsweise durch Insekten, so nennt man sie insektenblütig (Insektenblütler).

52. Die Windblütler sind aufs vorteilhafteste für die Ermöglichung der Fremdbestäubung eingerichtet.

a. Sie blühen größtenteils im Frühjahr zu einer Zeit, in welcher starke Winde wehen. Z. B. die meisten Kätzchenträger im März, wenn die Blätter noch fehlen.

b. Die Menge des Blütenstaubes ist eine sehr große, weil viel Pollen auf seinem Wege durch die Luft verloren geht.

c. Die Pollenkörnchen sind trocken, eben und glatt, sie stäuben und werden vom leisesten Luftzuge fortgeführt. Manche, z. B. die Pollen der Nadelhölzer, haben Luftsäckchen als Flugvorrichtung.

d. Die Blüten haben eine solche Stellung, daß sie dem Winde möglichst ausgesetzt sind. Entweder ist der ganze Blütenstand sehr leicht beweglich (Kätzchen, Ähren und Ährchen), oder die einzelne Blüte (Hanf) oder das einzelne Staubblatt (Weizen).

e. Die Narbe ist so gebaut, daß sie dem anfliegenden Blütenstaube eine große Fläche darbietet, oder sie ist mit Haaren besetzt, oder es stehen viele Narben nebeneinander.

f. Die Narbe ragt über andere Blütenteile hervor, damit sie leicht erreicht werden kann.

Große Blütenhüllen würden die Einrichtungen von d—f hindern; darum besitzen Windblütler kleine Hüllen. Da die Natur nicht zwecklos schafft, sind die Hüllen meistenteils unscheinbar, gewöhnlich grau oder braun gefärbt.

53. Die Windblütler besitzen aber auch Einrichtungen, um die Selbstbestäubung zu verhindern oder unmöglich zu machen.

a. Viele sind zweihäusig, d. h. auf einer Pflanze befinden sich nur Staubblatt-, auf einer anderen nur Stempelblüten.

b. Bei den meisten Pflanzen findet ein ungleichzeitiges Aufblühen der Staubblätter und der Narben derselben Blüte statt.

54. Die Insektenblütler zeigen Einrichtungen zur Vermittelung der Bestäubung durch Insekten.

a. Farbe. Je größer und auffälliger eine Blüte gefärbt ist, um so besser wird sie von Besuchern wahrgenommen werden. Große, farbige Blüten werden Blumen genannt. — Denselben Zweck wie einzelne große Blumen erfüllt ein gehäufter Blütenstand von einzelnen kleinen Blumen (Dolden, Blumenköpfe, Korbblumen). — Bei manchen Pflanzen sind die Staubblätter sehr lebhaft gefärbt. — Farbige Blumen werden von Tages-Insekten besucht.

b. Geruch. Der Duft mancher Blumen ist gleichfalls ein Anlockungsmittel für Insekten. Stark duftende Blumen von bleichen Farben werden von nächtlich fliegenden Insekten besucht.

c. Honig. Fast alle insektenblütigen Pflanzen scheiden in besonderen Teilen der Blüten Honig (Nektar) ab.

Der Honigbehälter (das Nektarium) liegt beim Hahnenfuß am Grunde jedes Blumenblattes, beim Veilchen und andern gespornten Blüten im Sporne, bei den Dolden auf dem Scheibchen über dem Fruchtknoten.

d. Der Pollen dient manchen Insekten, z. B. Bienen, Käfern, als Nahrung. Die Bienen tragen denselben als Futter für die Brut in ihren Stock, dabei fliegen sie von Blume zu Blume derselben Art.

55. Bei den Blumenbesuchen durch Insekten (Bienen, Fliegen, Käfer, Schmetterlinge) haftet der Blütenstaub an einzelnen Stellen des Insektenkörpers, gelangt mit dem Insekt in eine andre Blume und kann dort befruchtend wirken.

Folgende Einrichtungen sichern den Erfolg:

a. Damit der Pollen am besuchenden Insekt gut hafte, ist er klebrig. — Windblütler sind Pflanzen mit stäubendem Pollen; Insektenblütler Pflanzen mit klebrigem Pollen.

b. Die Narbe ist klein, befindet sich aber immer an der Stelle, welche von besuchenden Insekten berührt wird.

c. Das Honiggefäß hat immer eine solche Lage, daß das besuchende Insekt auf dem Wege zum Honig mit seinem Körper Staubbeutel und Narbe berühren muß.

d. Damit die Besucher möglichst schnell zum Honig gelangen können, werden sie vom Saftmale auf den nächsten Weg gewiesen. Das Saftmal wird gebildet von Punkten, Strichen, auch Härchen auf den Kronenblättern, welche immer zum Honigbehälter hinweisen. — Die farbigen Striche und die Haare auf den Blumenblättern des Stiefmütterchens, die Striche auf Nelken, die farbigen Punkte auf manchen Orchideenblumen.

Für nächtlich fliegende Insekten würde das Saftmal zwecklos sein. Jede Blume mit lebhaftem Saftmale wird von Tagesinsekten besucht. Jede honigabsondernde Blume ohne Saftmal blüht zur Nachtzeit auf und wird von nächtlich fliegenden Insekten bestäubt.

e. Auch die Blütenform erleichtert den Insektenbesuch. Oft bietet ein Blütenblatt oder die Staubblätter selbst eine gute Anflugsstelle (Lippenblumen,

Fig. 15. Hummel auf Salvia.

Fig. 16. Käfer auf Listera.

Fig. 17. Hummel auf Aesculus.

Orchideen, Kastanien), bei vielen sind die Staubbeutel von den Kronenblättern sorgfältig geschützt vor Witterungseinflüssen und nur solchen Insekten zugänglich, die den Pollen aufladen und weitertragen.

56. Die Insektenblütler besitzen aber auch Einrichtungen zur Verhinderung der Selbstbestäubung.

a. Bei eingeschlechtigen Blüten (Staubblattblüten und Stempelblüten) ist eine Selbstbestäubung unmöglich, Fremdbestäubung notwendig.

b. Bei den meisten Blumen findet ein ungleichzeitiges Aufblühen von Narbe und Staubblatt statt. (53 b.)

So entleeren sich bei der Marienglocke die Staubbeutel, wenn die Narben noch geschlossen sind. Der an den Griffelhaaren klebende Staub kann aber auch später nicht mehr von selbst auf die Narben gelangen, sondern wird von Bienen auf die Narben einer andern Blüte getragen.

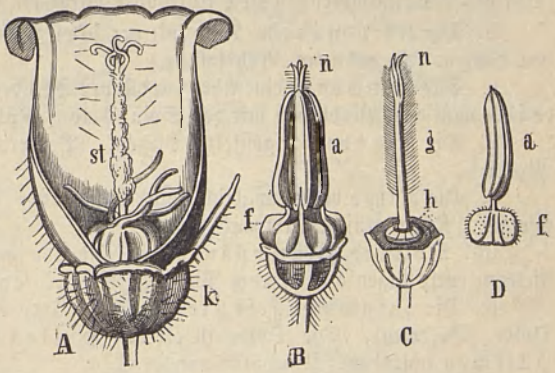


Fig. 18. Die Marienglocke (Campanula medium). 1/1. A Die Blüte, einige Zeit nach dem Aufblühen. Die Staubbeutel haben ihren Staub st an den Griffel abgegeben und sind leer zurückgefallen. B Dieselben aus der Blütenknospe, um den Griffel gelegt. C Der Griffel für sich. D Ein Staubblatt noch mit Staub gefüllt; k Kelch, st Blütenstaub, f Staubfaden, verbreitert, a Staubbeutel, h Nektarium auf dem Fruchtknoten, g Griffel, n Narben.

c. Zweigestaltige Blütenformen verhindern die Selbstbestäubung. Vergl. Primel. Auch das Lungenkraut (Pulmonaria), die Wasserfeder (Hottonia), einige Leinarten (Linum), der Buchweizen (Fagopyrum) zeigen zweigestaltige Blumen. Der Weiderich ist sogar dreigestaltig.

E. Der Blütenstand.

57. Der **Hochblattstamm** (7 u. 33) ist der Teil der Pflanze, welcher die Hochblätter trägt. Das obere Stück desselben, an welchem die Blütenhüllen stehen, wird Blütenboden und der darunter befindliche Teil Blütenstiel genannt.

58. Selten stehen die Blüten einzeln, in den meisten Fällen sind sie gruppenweise vereinigt; man nennt einen solchen Verein einen Blütenstand. (54a.)

59. Beim Blütenstande muß man Hauptachse und Nebenachsen unterscheiden. Die Hauptachse (der Hochblattstamm) ist nicht immer die unmittelbare Fortsetzung des Mittelblattstammes, sie kann aus einer Blattachse des Nieder-, wie auch des Mittelblattstammes entspringen (Convallaria, Echium).

60. Endet die Hauptachse des Hochblattstammes mit einer Blüte und wachsen die Seitenachsen weiter, so entwickeln sich die Blüten von der Mitte nach außen: das Aufblühen ist zentrifugal.[1] Wächst die Hauptachse aber weiter, und entwickeln sich die Blüten an den untersten oder äußersten Nebenachsen zuerst, so daß das Aufblühen zur Mitte hin fortschreitet, so nennt man es zentripetal. Danach unterscheidet man zentrifugale und zentripetale Blütenstände.

61. **Zentripetale Blütenstände** zeigen zweierlei Formen: a. Die Hauptachse ist länger und stärker als die Seitenachsen. Die untersten oder äußersten

[1] Von centrum, Mittelpunkt; fugĕre, fliehen; petĕre, hinstreben.

Blüten entwickeln sich zuerst: Traubiger Blütenstand. — b. Die Hauptachse hört plötzlich auf; die Nebenachsen entspringen an einem Punkte am Ende derselben: Doldiger Blütenstand. (Anzeichnen!)

62. Traubige Blütenstände: a. Die Ähre hat kurzgestielte Blüten; die Hauptachse (Spindel) ist steif und lang. Das Endblütchen blüht zuletzt auf. (Ährchen der zusammengesetzten Ähre oder Rispe mancher Gräser.)

b. Der Kolben ist eine Ähre mit verdickter Achse und dicht gedrängt stehenden Blüten. (Aronsblume, Rohrkolben.)

c. Das Kätzchen ist eine Ähre mit dünner Spindel und unscheinbaren Blüten; es fällt nach dem Verblühen mit der Spindel ab. (Kätzchenträger.)

d. Die Traube hat gestielte Blüten. (Berberis, Turmkraut, Heidekraut, Pirola.)

e. Die Rispe besitzt ungleich lange Seitenäste. Die untersten sind oft verzweigt. (Rispengräser, Labkraut, Hauf.)

63. Doldige Blütenstände. a. Die einfache Dolde. Die Blütenstielchen entspringen aus einem Punkte. (Primel, Epheu.)

b. Die zusammengesetzte Dolde. Jede Nebenachse trägt eine kleine Dolde (Döldchen). Die Dolde ist oft von Hüllen, die Döldchen sind oft von Hüllchen umgeben. (Umbelliferen.)

c. Das Blütenköpfchen. Zahlreiche ungestielte oder sehr kurz gestielte Blütchen stehen am Ende der Hauptachse und bilden ein kugeliges Köpfchen. (Kopfklee, Skabiose, Grasnelke.)

d. Das Blütenkörbchen. Die Hauptachse erweitert sich halbkugelig und bildet den Blütenboden, auf diesem sitzen die einzelnen Blüten, welche von einer gemeinschaftlichen Hülle von Hochblättern (Hüllkelch) umgeben sind. (Korbblütler.)

64. **Zentrifugale Blütenstände.** Bei ihnen sind sowohl Hauptachsen als auch Nebenachsen verlängert, diese oft noch stärker als jene.

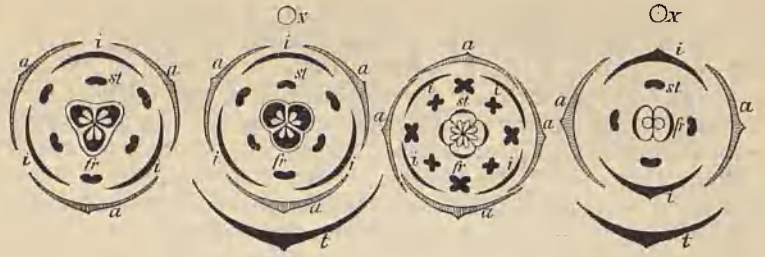
a. Die einfache Trugdolde. Unter der auf der Hauptachse stehenden Endblüte entwickeln sich zwei Zweige, welche wiederum in ein Blütchen enden, doch vorher sich abermals teilen. (Die sehr unregelmäßige Trugdolde der Binsen wird Spirre genannt.)

b. Die zusammengesetzte Trugdolde zeigt mehr als zwei Nebenachsen, die sich wiederholt teilen. Der ganze Blütenstand ist oft schirmartig. (Baldrian, Schafgarbe, Holunder.)

c. Der Wickel ist ein einseitig entwickelter Blütenstand. Aus der Hauptachse entspringt ein linker Seitensproß, aus diesem ein rechter, aus diesem wieder ein linker u. s. w. Alle Seitensprossen bilden eine Scheinachse.

d. Der Schraubel ist ebenfalls einseitig entwickelt. Der die Scheinachse fortsetzende Sproß tritt stets auf derselben Seite auf.

65. **Blütendiagramme.** Die Stellung des Kelches, der Blumenkrone, der Staubblätter und Fruchtblätter einer Blüte läßt sich schematisch durch ein Blütendiagramm darstellen, indem man die Stellungen der einzelnen Blütenteile in konzentrische Kreise einschreibt, so daß der erste die Kelchblätter (Kelchkreis), der zweite die Kronenblätter (Kronenkreis), der dritte die Staubblätter (Staubblattkreis), der vierte die Fruchtblätter (Fruchtblätterkreis) in ihrer Lage zu einander bezeichnet. Gewöhnlich besteht ein Blütendiagramm aus 5 konzentrischen Kreisen, von denen 2 auf die Staubblätter kommen. — Nach der Anzahl der Blütenteile, welche auf einem Kreise liegen, unterscheidet man drei Grundformen:



Tulipa. Convallaria. Paris. Majanthemum.

Iris. Palmen. Gräser. Orchideen. Korbblütler.

Ranunkeln. Mohn. Erdrauche. Kreuzblütler. Johanniskraut.

Veilchen. Malven. Doldengewächse. Rosen. Apfelfrüchtige.

Schmetterlingsblütler. Heiden. Primeln. Enziane. Winden.

Boretschgewächse. Nachtschatten. Skrofulaceen. Lippenblütler. Wegeriche.

Fig. 19—Fig. 47. Blütendiagramme.

1) dreizählige Blüten: 3 Kelchblätter, 3 Kronenblätter, 1×3 oder 2×3 Staubblätter, 3 Fruchtblätter (fast alle Monokotyledonen);

2) vierzählige Blüten: 4 Kelchblätter u. s. w. (Labkraut, Einbeere);

3) fünfzählige Blüten: 5 Kelchblätter u. s. w. (Primel, Möhre, Lein).

Das Diagramm kann aber außer Zahl und Lage auch noch andere Verhältnisse der Blütenteile bezeichnen: a) das Getrennt- und Verwachsensein der Kelch- und Blütenblätter; — b) die klappige, gedrehte oder umfassende Deckung der Blütenhüllen; — c) das Verwachsensein der Staubblätter untereinander oder mit den Blütenblättern; — d) den Ausfall eines der fünf Kreise; — e) das Aufspringen der Staubbeutel nach innen oder nach außen; — f) die Zahl der Fruchtblätter; — g) Zahl und Stellung der Samenreihen; — h) Vertretung der Kelchblätter durch Haare; — i) unregelmäßige Blütenbildungen u. a. m.

Zeichne Diagramme von bestimmten Blumen!

F. Die Frucht.

66. Was sich aus einer Einzelblüte nach der Befruchtung entwickelt, heißt Frucht. Die Teile einer Frucht sind: 1. die Fruchtschale oder Fruchthülle oder das Samengehäuse und 2. der Same. An der Fruchthülle unterscheidet man wiederum die Oberhaut, die Mittelschicht und die Innenhaut (Fig. 48).

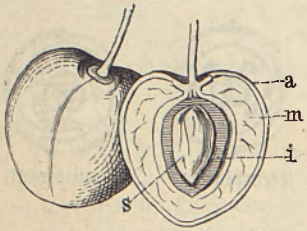


Fig. 48. Frucht der Kirsche.
a Oberhaut, m Mittelschicht, i Innenhaut mit einem Teil der Mittelschicht verholzt, s Same. 1/1.

67. Befindet sich in einer Blüte nur ein Fruchtknoten, so bildet sich aus demselben auch nur eine Frucht (Kirsche, Mohnkopf); enthält eine Blüte mehrere Fruchtknoten, so entsteht eine Sammelfrucht; die einzelnen Früchte nennt man Früchtchen (Hahnenfuß, Taubnessel).

68. Die Anzahl der Samen in einer Frucht ist sehr verschieden (einsamige und vielsamige Früchte).

Eine kräftige Tabakpflanze erzeugt in ihren Kapseln über 300 000 Samenkörner. Linné zählte auf einer verzweigten Mohnpflanze 32 000 Samen.

69. Die Frucht kann vom Stempel allein gebildet werden; es können sich aber auch noch andere Teile der Blüte daran beteiligen.

70. Nach der Beschaffenheit des Samengehäuses und der Art, wie sich dies öffnet (falls dies überhaupt geschieht) unterscheidet man[1]

1. **Beerenfrüchte.** Die Fruchtschale ist fleischig, nicht aufspringend.

a. Die Beeren; sie haben sich nur aus dem Fruchtknoten entwickelt; die Samen liegen in einer breiigen oder fleischigen Schicht, die äußere Schale ist dünn und zäh. (Heidel-, Wein-, Holunder-, Stachel-, Johannisbeere u. v. a.)

b. Die Kürbisfrucht mit dicker, äußerer Fruchtschale. (Kürbis, Gurke, Melone.)

c. Die Apfelsinenfrucht ist eine mehrfächerige Beere.

d. Die Apfelfrucht mit fleischig entwickeltem Kelch. (Apfel, Birne.)

e. Die Hagebutte mit fruchtähnlich entwickeltem Kelch.

f. Die Feigenfrucht mit fleischig entwickeltem, krugförmigem Fruchtboden.

[1] Nach Eichler.

g. Die Erdbeerfrucht mit fleischig gewordenem Fruchtboden.

h. Die Hauffrucht (Maulbeere, Himbeere, Brombeere).

71. **Steinfrüchte.** Die Fruchtschale ist in zwei Schichten geschieden, eine äußere fleischige oder rindenartige und eine innere holzige oder steinartige, nicht aufspringend.

Ein- und mehrsamige. (Kirsche, Pflaumen, Mispeln.)

72. **Trockenfrüchte.** Die Fruchtschale ist trocken (holzig, leder- oder hautartig).

a. Schließfrüchte. Sie öffnen sich nicht. Einsamige Schließfrüchte mit holziger, vom Samen freier Schale werden Nüsse genannt. (Haselnuß, Eichel, die Flügelnuß der Birke, Esche, Ulme.) Ist die Schale lederartig oder häutig, so nennt man die Frucht Achäne[1] (bei den Korbblütlern). Sind Same und Fruchtschale verwachsen, so heißt die Schließfrucht Karyopse[2] (Gräser).

b. Spaltfrüchte. Es sind die Früchte der Doldengewächse, die Flügelfrüchte des Ahorns, die Sammelfrüchte der Malven, der Storchschnabelgewächse und endlich auch die Gliederhülsen und Gliederschoten.

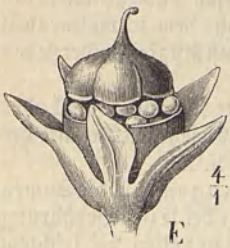


Fig. 49. Aufspringende Kapsel von Anagallis arvensis. 4/1.

Fig. 50. Aufspringende Balgkapsel von Caltha. 2/1.

Fig. 51. Hülse. Erbse. 1/1.

Fig. 52. Schote. Arabis. 3/1.

Fig. 53. Mohnkapsel. 1/2.

c. Kapselfrüchte. Die Fruchtschale springt in regelmäßiger Weise auf, entweder in Längsspalten (nach den Fruchtblättern), oder durch Ablösen eines Deckels oder durch Öffnen von besonderen Löchern. Balgkapsel der Dotterblume, die Hülse, die Schote, die Kapsel des Bilsenkrautes, die Mohnfrucht u. a.

73. **Einrichtungen zur Verbreitung der Samen.** Viele Pflanzen besitzen besondere Einrichtungen, damit der gereifte, keimfähige Same verbreitet und die Art erhalten werde. Wasser, Wind, Tiere oder eigene Bewegungen der Samenschalen sind die Verbreitungsmittel.

a. Wasser. Am Mittel- und Unterlaufe der Flüsse finden sich oft Pflanzen, welche am Oberlauf derselben heimisch sind. Besonders die im Frühjahr der Überschwemmung ausgesetzten Uferstrecken lassen oft Samen keimen, welche das Wasser von den Quellgebirgen mitgebracht hat. Die Meeresströmungen

[1] Wörtlich: eine sich nicht spaltende Frucht. — [2] Von karyon, Nuß, und opsis, aussehend; also nußähnliche Frucht.

tragen Samen und Früchte zu Inseln und Küsten der Festländer oft in weite Ferne. (Kokosnüsse werden Hunderte von Meilen fortgetrieben.)

Samen, welche vom Wasser fortgetragen werden sollen, müssen leichter als Wasser sein, also schwimmen. Manche besitzen deshalb Luftblasen (z. B. die der Seerose). Damit das Wasser sie wenig oder gar nicht benetze, sind andre glatt und ölig (z. B. Pfeilkraut).

b. Wind. Einige Samen haben besondere Flugvorrichtungen (z. B. Flügelnuß und Flügelfrucht). (Das Hochblatt am Blütenstand der Linde ist ein Flügel. Federn, Haare, der Haarkelch der Korbblütler, Samen der Weide, Weidenröschen, Wollgras u. a.)

c. Tiere. Die Farbe genießbarer Früchte, die wohlschmeckende Fruchtschale, lockt Vögel an. Die Frucht wird entweder im Schnabel fortgetragen, um sie an sicherer Stelle zu verspeisen, oder im Magen. Sehr viele Samen werden nicht verdaut, sondern mit dem Dünger aus dem Körper entfernt. Das erfolgt oft an Stellen, die weit entlegen von dem Orte des Wachstums sind.

Die Samen, welche auf diese Verbreitung angewiesen sind, zeichnen sich durch eine besonders harte Samenschale aus, welche sowohl dem zermalmenden Schnabel des Vogels, als auch seiner verdauenden Magenflüssigkeit widerstehen kann.

Manche Früchte besitzen Haftwerkzeuge, mit denen sie sich an das Fell oder Gefieder eines Tieres anhängen. (Die mit Widerhäkchen versehenen Früchte des Klebkrautes (Galium), die Kletten, manche Doldenfrüchte u. a.)

d. Einzelne Pflanzen besitzen besondere Einrichtungen, um die Samen fortzuschleudern. Die Schote der wilden Balsamine springt bei leiser Berührung auf und schleudert die Samen fort. Kugelförmige Samen rollen bei leichtem Anstoße weiter.

G. Haargebilde.

74. Haargebilde können sich auf der Oberfläche aller Pflanzenteile finden. Steife, zugespitzte Haare werden Borsten genannt (z. B. an Gurkenblättern); hakenförmig gekrümmt sind die Haare am Klebkraut (G. aparine), verästelt an Verbascum, sternförmig an Eleagnus. Drüsenhaare besitzen eine knopfförmig verdickte Spitze; Brennhaare enthalten eine ätzende Flüssigkeit.

Auch Schuppen, Höcker, Warzen und selbst viele Stacheln (z. B. die der Rose) sind Haargebilde (Oberhautgebilde).

75. Die Bedeutung der Haare für das Leben der Pflanzen ist mannigfaltig.

Die Wurzelhaare dienen zum Auffangen der Nahrung. Als Schutzmittel gegen Witterungseinflüsse stehen Haare an Stengeln und Blättern und besonders an jungen Zweigen. Oft sind Haargebilde Schutzmittel gegen Feinde; sie verhindern manchen Tieren den Zutritt zu einzelnen Pflanzenteilen; Brennhaare brechen bei leiser Berührung ab und verursachen Schmerzen; die Stacheln bewahren manche Pflanzen sogar vor dem Abweiden durch größere Tiere. Ähnlich sind manche Früchte geschützt. Die Bedeutung der Haare in Blumen (52e, 55d) und an Samen (73bc).

II. Innerer Bau der Pflanzen.

76. Zellen. Wenn man den Pflanzenkörper in möglichst kleine Teile zerlegt und diese durch ein Vergrößerungsglas betrachtet, bemerkt man unzählbare außerordentlich kleine, bald rundliche, bald längliche Bläschen oder Zellen (Fig. 54 u. 55), deren jede von einer allseitig geschlossenen elastischen Haut, der Zellhaut, umhüllt wird. Diese ist bei jungen noch im Wachsen begriffenen Zellen von einer zähen, leimartigen Flüssigkeit (dem Protoplasma[1]), erfüllt.

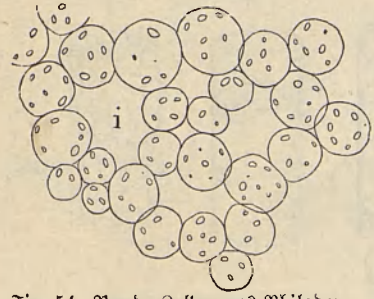


Fig. 54. Runde Zellen aus Philodendron. $^{200}/_{1}$. i Intercellularraum.

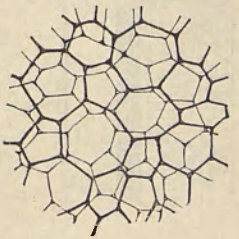


Fig. 55. 2 Lagen eckiger Zellen aus dem Holundermark. $^{200}/_{1}$.

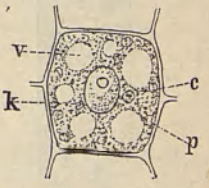


Fig. 56. Eine Zelle. $^{250}/_{1}$. k Kern, p Protoplasma, v Zellsaft, c Chlorophyllkörner.

77. Die Gestalt der Zellen ist kugelig, oder vielseitig, sternförmig, spindelförmig u. a. Die Größe ist ebenso verschieden, oft nur ein Hundertstel mm, doch auch (wie bei Flachs und Baumwolle) bis 5 cm lang.

78. Bestandteile der Zelle. Die Zellhaut umschließt das Protoplasma. Dasselbe ist ein eiweißhaltiger Stoff, der Träger des Pflanzenlebens, selbst lebendig und stetig beweglich. (89.) Im Protoplasma liegt der Zellkern, der aus gleichem, aber dichterem Stoffe besteht. So lange die Zellhaut in Verbindung mit dem Protoplasma ist, wächst sie, indem sie Stoffe aus diesem aufnimmt. Bei dem Größerwerden der Zellen entstehen Lücken in dem Protoplasma; in diesen Höhlungen sammelt sich eine wässerige Flüssigkeit, der Zellsaft. Derselbe besteht aus Wasser und enthält mancherlei aus dem Boden aufgenommene mineralische Stoffe oder auch in der Pflanze erst entstandene (organische) Verbindungen. Die Zellhaut besteht aus Zellstoff (Cellulose) und gestattet dem Wasser, Gasen, sowie auch dem Protoplasma, den Durchgang in benachbarte Zellen. Das Protoplasma der verschiedenen Zellen steht demnach in unmittelbarstem Zusammenhange; es bildet ein Ganzes durch den ganzen Pflanzenkörper hin (ähnlich wie der Körper eines Badeschwammes oder eines Korallenstockes).

Manche organische Gebilde, wie die Amöben, die Schwärmsporen u. a. sind Protoplasmamassen ohne Haut und ändern deshalb stetig ihre Gestalt.

79. Die Bildung neuer Zellen geht stets vom Plasma und vom Zellkern aus. Sie erfolgt a) durch Teilung vorhandener Zellen, wobei eine noch wachsende Zelle durch eine neu gebildete Scheidewand in zwei Zellräume gefächert wird; b) durch freie Zellbildung: der Zellkern teilt sich in zwei oder mehr

[1] Von plasma, das Gebildete; protos, der Erste.

Kerne, um jeden derselben sammelt sich Protoplasma, und jede Plasmaschicht sondert um sich eine neue Zellwand ab; c) durch Verschmelzung zweier Zellen zu einer entsteht eine größere Zelle, welche geeignet ist, neue Zellen hervorzubringen.

80. In vielen Fällen verdickt sich die Zellhaut (sie verholzt) nach innen oft so sehr, daß nur ein kleiner Zellraum übrig bleibt. Die dichteren Stellen der Zellwand erscheinen gepunktet oder als Ringe oder spiralige Bänder, auch netzartig u. a. Man unterscheidet danach Tüpfel-, Ring-, Spiral-, Netzfaserzellen.

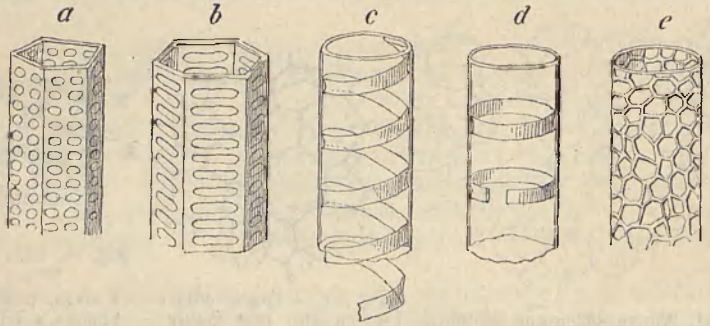


Fig. 57. Teile von Gefäßen. $^{500}/_{1}$. a Tüpfel-, b Treppen-, c Spiral-, d Ring-, e Netzgefäß.

81. Gefäße. Eine Zellenreihe vereinigt sich oft dadurch, daß ihre Querscheidewände sich teilweis oder gänzlich auflösen. So verbundene Zellen bilden Gefäße. Nach der verschiedenen Art der Verdickung ihrer Längswand unterscheidet man (wie bei den Zellen) Tüpfel-, Treppen-, Spiral-, Ring- und Netzgefäße.

Fig. 58. Prosenchym mit zwei Parenchymschichten dazwischen. $^{100}/_{1}$.

82. Zellgewebe. Viele der niedersten Pflanzen bestehen nur aus einer Zelle (Hefepilze, Diatomeen); bei weitem die meisten Gewächse aber sind aus einer großen Anzahl von Zellen aufgebaut, deren Vereinigung man als Gewebe bezeichnet.

An gewissen Stellen der Pflanze, z. B. an der Spitze wachsender Stengel, sind die Zellen jung und in steter Vermehrung durch Teilung begriffen; sie bilden das Urgewebe, wandeln sich aber nach dem Verluste ihres Protoplasmas in Dauergewebe, das sich nicht mehr verändert, um. Bei letzterem unterscheidet man das Parenchym mit rundlichen oder eckigen Zellen von nahezu gleichem Längen- und Querdurchmesser (Fig. 54 u. 55) von dem Prosenchym (Fasergewebe), das aus langgestreckten, mit ihren spitzen Enden dicht ineinander geschobenen Zellen besteht (z. B. im Holz, Fig. 58).

Da sich oft die Zellen nicht an allen Punkten berühren, so bleiben zwischen ihnen größere oder kleinere Lücken, die Intercellularräume (Zwischenzellenräume, Fig. 54 i), die sich zu den Intercellulargängen verbinden und meistens Luft, mitunter aber auch ausgeschiedene Stoffe, wie Milchsaft oder Öl, führen.

83. Aus dem Urgewebe (z. B. der wachsenden Pflanzenspitzen) entstehen

gewöhnlich drei Arten von Dauergeweben: Hautgewebe, Gefäßgewebe und Grundgewebe.

84. Das Hautgewebe. Die Oberhaut (Epidermis[1]) ist eine einfache Lage fest aneinander schließender Zellen, meist ohne Blattgrün, deren Außenseite von einem feinen Häutchen (der Kutikula[2], Fig. 60c) überzogen ist, und dadurch, sowie auch durch die Ausscheidung von Wachs, das Innere der Pflanze gegen äußere Einflüsse schützt. An der Unterseite der Blätter (bei schwimmenden Blättern auf der Oberseite) finden sich in ihr zahlreiche Luftspalte (Fig. 59c).

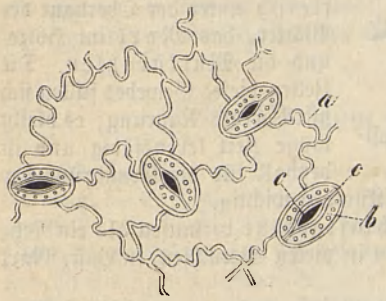


Fig. 59. Ein Stückchen Oberhaut von einem Lilienblatt.
a Oberhautzellen, b Schließzellen, c Luftspalt. 250/1.

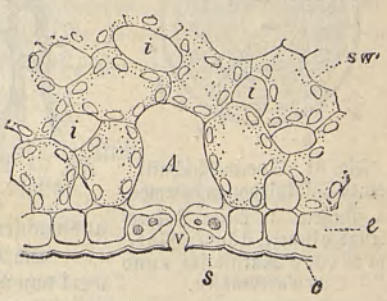


Fig. 60. Senkrechter Schnitt aus der Unterseite eines Laubblattes.
e Oberhautzellen, c Kutikula, s Schließzelle, v Vorhof, A Atemhöhle, sw Blattfleisch, i Intercellularräume. 250/1.

die von zwei halbmondförmigen Schließzellen (b) eingefaßt sind. Durch sie tritt die Luft zunächst in die Atemhöhle, einen freien Raum hinter dem Luftspalt, und von da in die Intercellulargänge des Blattes, so daß dessen Zellen Gase und Wasserdampf aufnehmen und abgeben können. Die Spaltöffnungen stehen so dicht, daß auf einen Quadratmillimeter oft mehrere Hundert kommen. — Von der Oberhaut entspringen auch die ein- oder vielzelligen Haare, Borsten und Stacheln (Rose) vieler Pflanzen. — Durch fortgesetzte Teilung der Oberhautzellen parallel zu ihrer Oberfläche und durch Verkorken derselben entsteht das Korkgewebe, das bei vielen Holzgewächsen den größten Teil der rauhen Rinde oder Borke ausmacht.

Welche Bedeutung hat die Borke für die Pflanze? Flechten auf der Borke; Wechselbeziehung zwischen Flechte und Wirt. —

85. Das Gefäßgewebe fehlt nur den gefäßlosen Kryptogamen, den Zellenpflanzen (Pilzen, Algen, Flechten, Armleuchtern). Es besteht aus zahlreichen Gefäßbündeln. Bei den Moosen, Farnen und einkeimblättrigen Pflanzen verwandeln sich diese Gefäße in Dauergewebe. Die Pflanzenteile wachsen nach ihrer Entwickelung nicht mehr in die Dicke. Bei den übrigen Pflanzen bleibt ein Teil des umgebenden Gewebes Urgewebe, ist also fähig, neue Zellen zu bilden. Dieser Teil heißt Kambium. Dasselbe bildet nach innen das Holzgewebe, nach außen das Bastgewebe. Da bei Laub- und Nadelhölzern das Kambium einen geschlossenen Ring bildet, so entsteht aus ihm jährlich nach außen ein Ring Bast, nach innen ein Ring Holz (Jahresringe). Bei oberflächlichen Verwundungen

[1] Von epi, auf, über; derma Haut. — [2] Von cutis, Haut; cuticula, Häutchen.

bildet sich ein lockeres Hautgewebe, der Wundkork, welcher die Lücke ausfüllt. Bei tiefergehenden Verletzungen entsteht an dem Rande der unverletzten Zellen eine Parenchymwulst, der Kallus[1], welcher schnell vorwächst und die Wunde überwallt. Oben ist die Kallusschicht durch eine Korkschicht geschützt. Die aus der Kallusbildung hervorgehende Holzmasse wird Maserholz genannt.

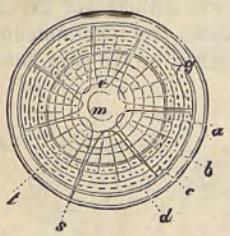


Fig. 61. Querdurchschnitt eines Dikotyledonenstammes. a jüngere, b ältere Jahresringe, c innere, d äußere Rinde, m Mark, c Markscheide, s und t Markstrahlen.

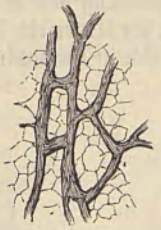


Fig. 62. Milchsaftgefäße. $^{20}/_{1}$.

86. Grundgewebe nennt man die Zellenmassen, welche nicht Oberhaut oder Gefäßbündel sind. Hierher gehört das Blattfleisch unter der Oberhaut der Blätter, das Mark im Holze, und die Markstrahlen. Die Zellen dieses Gewebes füllen sich mit Vorrats-Nahrung; es bleibt lange Zeit lebensfähig und ist deshalb für die Ernährung der auswachsenden Knospen wichtig.

Die Milchsaftgefäße verlaufen als ein Netzwerk von Röhren in vielen Gewächsen, in Bast, Mark und Rinde.

87. Die Beschaffenheit der Zellen und Gefäße ist für die gewerbliche Verarbeitung von großer Wichtigkeit. So ist Buchenholz sehr hart, weil seine Zellen sehr verdickt und die Gefäße wenig zahlreich, Lindenholz dagegen weich, weil seine Zellen wenig verdickt und die Gefäße sehr zahlreich sind, während das Weidenholz wegen der langen, an beiden Enden spitz zulaufenden und sich mit diesen dicht zwischeneinander einschiebenden Zellen sehr biegsam ist. Die Bastzellen des Flachses, Hanfes u. s. w., sowie die, die Samen der Baumwollenstaude dicht bekleidenden Zellen werden zu Geweben verarbeitet.

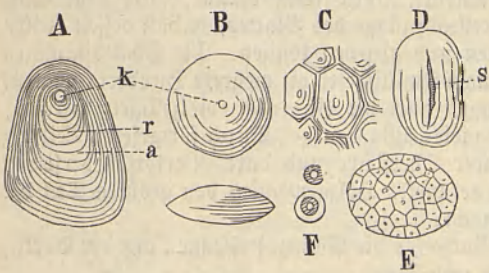


Fig. 63. Stärkemehlkörner. $^{250}/_{1}$.
A Kartoffel, B Weizen, unten von der Seite, C Mais, D Bohne, E zusammengesetztes Korn, F junge Stärkekörner, k Kern, r wasserreichere, a wasserärmere (dunkle) Schicht, s Austrocknungsspalt.

88. Stoffe in den Zellen. Alle grünen Pflanzenteile verdanken ihre grüne Farbe dem Blattgrün (Chlorophyll[2]), das nicht im Zellsafte gelöst, sondern an kleine Plasmakörner gebunden ist. (Bedeutung des Blattgrüns siehe 95.) Die Farben der Blüten und Früchte rühren von besonderen bunten, meist flüssigen Farbstoffen her.

Ein den Pflanzen fast nie fehlender Stoff ist das Stärkemehl (Amylum), das in der Form verschieden gestalteter Körner (Fig. 63) in den Zellen überwinternder Pflanzenteile (in Knollen, Zwiebeln, Rhizomen, im Holze, Marke, in Samen u. a.) abgelagert wird und im nächsten Jahre bei dem Wachsen neuer

[1] Von callus, Knorpelgeschwulst, welche sich bei der Heilung gebrochener Knochen bildet. — [2] Von chloros, hellgrün, und phyllon, Blatt.

Teile als Vorratsnahrung zur Verwendung kommt, indem es sich in Gummi oder Zucker umwandelt. Gleichen Zwecken dienen ferner das schleimig gelöste Inulin in den Wurzelknollen der Georgine, das fette Öl in zahlreichen Früchten und Samen und in vielen der letzteren das Klebermehl (die Proteinkörner). — Die ätherischen Öle dagegen verleihen den meisten Pflanzenteilen den ihnen eigentümlichen Geruch und Geschmack, und außerdem sind noch der Gerbstoff (Lohe, Galläpfel), verschiedene Säuren (Apfel-, Zitronen-, Kleesäure) und Alkaloide (Chinin, Koffein, Nikotin) verbreitete Zellstoffe. In jungen saftigen Zellen sind Krystalle (von oxalsaurem Kalke) nicht selten, am häufigsten nadelförmige, in Bündel vereinigt (Raphiden). Sie sind gleich den vorhergenannten Stoffen meistens Abwehrmittel gegen Feinde (Schnecken).

III. Vom Pflanzenleben.

89. Das Protoplasma ist der eigentliche Träger des pflanzlichen Lebens. Es besitzt die Eigenschaft, einzelne Stücke seines Leibes bestimmten Verrichtungen anzupassen, in seinem Innern allerlei chemische Verbindungen auszubilden und diese auch auszuscheiden. Die Plasmamasse jeder Zelle steht in Verbindung mit dem Plasma der benachbarten Zelle, vermag in die benachbarte einzudringen, ja die Plasmamasse in all den tausend zu einer Genossenschaft verbundenen Zellen einer Pflanze, eines Baumes, ist eigentlich nur eine einzige.

Das nächste Ziel der Lebensthätigkeit der Pflanze ist neben der Abwehr der Einflüsse, welche das Plasma töten könnten, auf die Erhaltung der Einzelpflanze, also auf Nahrungsaufnahme gerichtet; das Endziel ist Erhaltung der Art durch Fortpflanzung.

90. Die Stoffe, welche die Pflanze zum Aufbau ihres Körpers braucht, sind Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, ferner Schwefel, Phosphor, Chlor, Kalium, Natrium, Kalzium, Magnesium, Eisen, Silizium u. a.

91. Sauerstoff und Kohlenstoff nimmt die Pflanze vorzugsweise aus der Luft als Kohlensäure auf; die übrigen Stoffe werden ihr durch den Boden zugeführt, indem die Pflanze Wasser aufnimmt, welches stets Gase und besonders Salze in gelöstem Zustande enthält.

92. Nahrungsaufnahme durch die Wurzeln. Die äußersten Enden der feinen Wurzelhaare bestehen aus einer Schicht schwammiger Zellen ohne Oberhaut, der Wurzelhaube. Zwischen diese Zellen dringt die Bodenflüssigkeit, durchdringt die Zellwände der nächsten Zellen und gelangt als Nahrungssaft in einem aufsteigenden Saftstrome von Zelle zu Zelle bis an die äußersten Enden des Pflanzenkörpers. Der Humus des Bodens (Kohlenstoff früherer organischer Gebilde) besitzt die Eigenschaft, Wasser und die in ihm gelösten Stoffe festzuhalten und aufzubewahren für den Bedarf der Pflanzen. Wasserpflanzen entnehmen die Nährsalze durch ihre ganze Oberfläche aus dem umflutenden Wasser; besitzen solche Pflanzen Wurzeln, so dienen dieselben wohl nur zur Befestigung der Pflanze.

93. Die Leitung der Nahrung. Durch Haarröhrchenwirkung tritt der Nahrungssaft zwischen die äußersten Zellen an den Wurzelhaaren, durch Osmose gelangt sie in die Zellen und in den Zellen aufwärts, weil in den obern Zellen der Saft wegen der Verdunstung größere Dichte besitzt. Ferner erklärt man sich das Aufsteigen des Saftes durch den Wurzeldruck, vermöge

dessen die Flüssigkeit durch einen von den Wurzeln ausgehenden Druck aufwärts gepreßt werde. Als wichtigste mechanische Ursache mag aber wohl die Ausscheidung von Gasen und Wasserdampf aus den obern Pflanzenteilen gelten. Jede obere Zelle übt deshalb auf den Stoff in der unterhalb gelegenen eine gewisse Saugwirkung aus, die sich sogar (wie beim Saugheber) durch den Luftdruck erklären läßt.

94. Die Ausdünstung ist deshalb für das Pflanzenleben von größter Bedeutung; verhinderte oder zu weitgehende Ausdünstung verursacht den Tod der Pflanze. Zahlreich sind deshalb die Vorkehrungen, welche die Ausdünstung (Transpiration) zu regeln haben.

Förderung der Ausdünstung wird durch eine schwache Oberhaut, durch große Blattfläche erzielt; die Spaltöffnungen werden vor Verstopfung durch Wasser oder Staub verschiedenfach geschützt: damit das Wasser das Blatt möglichst wenig benetze, ist es bisweilen mit einem Wachsüberzug versehen, oder mit Haaren bedeckt, oder die Spalten sind von Wällen umgeben oder in Grübchen eingesenkt, oder das ganze Blatt ist nadelähnlich gerollt und trägt die Spalte in den dadurch entstandenen Höhlungen (Rollblätter).

Die Gefahren übermäßiger Ausdünstung werden verhütet dadurch, daß die Spaltöffnungen sich bei Trocknis von selbst schließen, oder daß die Oberhaut recht stark ist, oder daß starke Behaarung schützt, oder daß die grünen Flächen möglichst verkleinert sind, daß die Blätter den Stengel scheidig umschließen, daß andre Blätter senkrecht zum Boden stehen, andre sich unter Umständen zusammenfalten u. a.

95. Stoffwechsel. Durch die Spaltöffnungen dringt die Kohlensäure der Luft in die Luftkammern (Atemhöhlen A in Fig. 60), gelangt in die blattgrünhaltigen Zellen, und hier formt das blattgrünführende Plasma aus den Bestandteilen dieses Gases und dem Wasser die Kohlehydrate (Zucker, Stärkemehl, Zellstoff u. a.). Der dabei freiwerdende Sauerstoff wird wieder an die Luft abgegeben. Dieser Stoffwechsel (Assimilation) ist nur unter dem Einfluß von Licht und Wärme möglich; im Finstern nimmt eine Pflanze keine Kohlensäure auf. Im Haushalt der Natur ist dieser Stoffwechsel von der größten Wichtigkeit; denn Menschen, Tiere und die verschiedenen Verbrennungsprozesse erzeugen fortwährend Kohlensäure und bedürfen des Sauerstoffs.

96. Atmung. Durch alle Teile der Pflanze findet ununterbrochen eine stete Aufnahme von Sauerstoff statt. Der Sauerstoff erzeugt in den Zellen mannigfache chemische Veränderungen. Das Protoplasma selbst kann nur leben bei Anwesenheit von freiem Sauerstoff. Durch die Atmung wird Kohlensäure und Wasser in geringer Menge ausgeschieden und eine Eigenwärme des Pflanzenkörpers erzielt. Diese Wärme ist besonders beim Keimen und Blühen bemerkbar.

97. Das Wachstum der Pflanze ist von der Wärme abhängig. Die meisten Pflanzen gedeihen bei einer Wärme von 0° bis 50°. Trockene Pflanzenteile, wie Sporen vieler Kryptogamen, Samen der meisten Pflanzen, Winterknospen und viele Bäume sind gegen Kälte sehr wenig empfindlich. Ein Erhitzen über 45° ist für die meisten Pflanzen tödlich; trockene Samen ertragen eine Wärme von 70°, Sporen auch noch höhere Wärme. Pflanzen erfrieren, wenn der wässerige Zellinhalt erstarrt und beim Festwerden (wegen der Raumzunahme des Eises) die Zellwände zerreißt.

98. Auch vom Licht ist die Pflanze abhängig. Nur im Licht findet Blattgrünbildung statt; nur im Licht geht der Stoffwechsel (95) vor sich. Im Dunkeln erbleichen die Pflanzen. — Stengel und Blätter der meisten Pflanzen krümmen sich nach der Seite hin, von der ihnen das meiste Licht zukommt, weil die weniger beleuchtete Seite stärkeres Wachstum zeigt. Wurzeln und manche Stengel (z. B. Epheu) wachsen an der stärker beleuchteten Seite mehr, sie wenden sich deshalb vom Lichte ab. Bei den meisten Pflanzen kann man beobachten, daß die übereinanderstehenden Blätter durch die Länge der Blattstiele und durch die Richtung und Zerteilung der Blattfläche so geordnet sind, daß die Sonnenstrahlen im Laufe eines Tages alle Blätter treffen können.

99. Bewegungen der Pflanze erfolgen zunächst durch die ungleiche Einwirkung des Lichtes. Viele Blumen öffnen oder schließen sich nur zu bestimmten Stunden des Tages unter größerer oder geringerer Lichteinwirkung. (Blumenuhr.) Die ausgewachsenen Blätter vieler Pflanzen ändern täglich morgens und abends ihre Stellung: in der Tagstellung sind sie ausgebreitet, in der Nachtstellung zusammengeschlagen (Sauerklee, viele Hülsenfrüchtige). Verhinderung zu großer Wärmeausstrahlung ist der Zweck dieser Bewegung.

Aber auch durch Berührungen werden manche Pflanzenteile zu langsamer oder schnellerer Bewegung gereizt. Ranken krümmen sich um die sie berührenden Gegenstände, ebenso die Stengel der Schlingpflanzen; die Sinnpflanze (Mimósa pudica) schlägt auf einen Reiz ihre gefiederten Blättchen zusammen und senkt sie abwärts; die Fliegenfalle (Dionáea muscípula) klappt ihre Blatthälften und der Sonnentau (Drósera rotundifólia) die Drüsenhaare seiner Blätter zusammen, sobald ein Insekt dieselben berührt. Auch die Staubfäden des Sauerdorns und der Flockenblume führen in frischem Zustande Bewegungen nach äußeren Reizen aus.

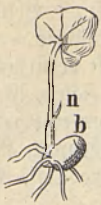


Fig. 64. Knöllchen b vom Scharbockskraut (Ficaria ranunculoides). 1/1. Aus ihm sind ein Niederblatt n und ein junges Laubblatt gewachsen.

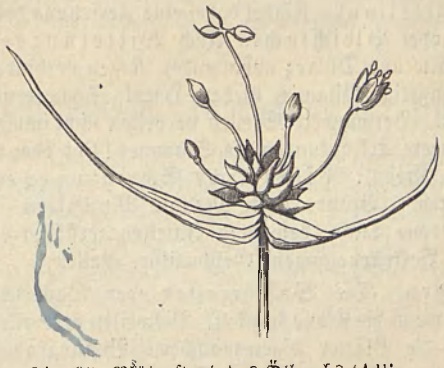


Fig. 65. Blütenstand des Öllauchs (Allium oleráceum). 1/1. Nur wenige Blüten sind ausgebildet, an der Stelle der anderen sind Brutzwiebeln entstanden.

Fig. 66. Endblatt vom bitteren Schaumkraut (Cardamine amāra). 1/1. Auf dem Wasser schwimmend hat es die Anlage zu fünf neuen Pflänzchen ausgebildet.

100. Vermehrung. a. Viele Pflanzen vermehren sich durch Brutknospen, welche nicht nur an Stengel-, sondern auch an Blattteilen auftreten. Solche Brutknospen lösen sich von der Mutterpflanze los und leben selbständig weiter. Die Knollenknospen am Scharbockskraut, am körnigen Steinbrech, die

Knospenzwiebeln in den Blattwinkeln des Lauches, der Feuerlilie u. a. Sogar an Laubblättern vermögen sich Knospen zu erzeugen. Gloxinien und Begonien werden von Gärtnern dadurch vermehrt, daß sie abgebrochene, an der Hauptader eingeknickte Blätter auf feuchtem Boden Knospen bilden lassen.

b. Andre Pflanzen vermehren sich durch Wurzelschosse. An den Wurzeln bilden sich Knospen, z. B. Pappel, Sauerkirsche, Primeln, Nelken, Gänseblümchen werden durch Teilung des Niederblattstammes vermehrt. Die Erdbeere treibt Ausläufer. Viele Pflanzen lassen sich durch Absenker vermehren. Man beugt einen Zweig (z. B. einer Nelke, einer Stachelbeere) auf die Erde, befestigt ihn dort mit einem Haken und bestreut diese Stelle mit Boden. Es bilden sich Nebenwurzeln, und später wird der Zweig von der Mutterpflanze abgeschnitten. Sehr viele Pflanzen werden durch Stecklinge (Ableger) vermehrt. Auch das Veredeln gehört hierher.

101. Keimung. Wird ein Samenkorn geeigneter Wärme und Feuchtigkeit ausgesetzt, so keimt es. Zunächst schwillt es infolge der Wasseraufnahme auf, nach einiger Zeit sprengt es die äußere Haut. Die nährenden Bestandteile, Eiweiß und Stärkemehl, setzen sich in lösliche Stoffe um. Die eintretenden chemischen Vorgänge erhöhen die Wärme des keimenden Samens. Der Keimling entnimmt den Samenlappen Nahrung, wächst und streckt das Würzelchen abwärts; dadurch befestigt sich die junge Pflanze im Boden. Nach oben hin bildet sich entweder ein zu einem spitzen Kegel zusammengerolltes Blatt oder zwei (oder mehr) einander gegenüberstehende Blätter. Spitzkeimer, Blattkeimer; einkeimblättrige und zweikeimblättrige Pflanzen, Monokotyledonen[1] und Dikotyledonen.

102. Pflanzenkrankheiten. Mangel an den geeigneten Lebensbedingungen (Licht 98, Wärme 97, Luft 96, 95, ungeeignete Ausdünstung 94, ungeeigneter Boden 92) erzeugt Krankheiten und das Absterben der Pflanzen.

Zu feuchter Boden verhindert den Zutritt der Luft zu den Wurzeln. Die Pflanzen werden wurzelfaul. Findet dabei eine Zersetzung des Blattgrüns statt, so entsteht Gelb- oder Bleichsucht. Auch Witterungseinflüsse können schädlich werden: Kälte und Dürre; anhaltender Regen verhindert oft die Bestäubung, wirft dünnstengelige Pflanzen nieder; Hagel, Schneebruch, Stürme verursachen Verletzungen. Verwundete Stellen verheilen nicht immer, oft verursachen Fäulnispilze schwere Erkrankungen des Stammes (Rot- oder nasse Fäule, Weiß- oder trockne Fäule, Krebs). Pflanzliche Schmarotzer erzeugen eine große Zahl von Krankheiten. (Brand, Rost, Meltau, Mutterkorn, Traubenpilz, Kartoffelpilz.) Verschiedene Tiere, besonders Insekten zerstören einzelne Teile oder verursachen Flecken, Verkrüppelungen, Geschwülste, Gallen.

Mißbildungen. Die Wasserreiser oder Wasserschosse (Räuber) an Bäumen bilden sich, wenn die Krone kränkelt. Bisweilen verbreitert sich der Stengel bandartig. Auch die Blätter zeigen mancherlei Bildungsabweichungen: Kelchblätter werden zu Kronenblättern, diese zu Staubblättern, Staubblätter zu Fruchtblättern (vorschreitende Verwandlung — Metamorphose). Häufiger findet das Umgekehrte statt (rückschreitende M.); das Gefülltsein der Gartenblumen ist meistens eine Umwandlung der Staubblätter zu Kronenblättern.

103. Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Tier. Die Pflanzen nehmen unorganische Stoffe als Nahrung auf (Wasser, Kohlensäure,

[1] Von kotyledon, Samenblatt, Keimblatt.

verschiedene Salze), daraus bilden sie unter Abscheidung von Sauerstoff organische Verbindungen (Stärkemehl, Zucker, Zellstoff, pflanzliche Fette, Öle, Eiweißstoffe). Die Tiere bedürfen aber zu ihrem Bestehen den Sauerstoff und die genannten organischen Verbindungen. Sie nehmen diese als Nahrung auf. Bei der Atmung scheiden sie Kohlensäure, das Hauptnahrungsmittel der Pflanzen, aus. Beim Verwesen der organischen Körper (Tiere und Pflanzen) bilden sich Luftarten, Salze und Humus. Die Luftarten (Kohlensäure, Ammoniak u. a.) werden zum Teil vom Wasser aufgenommen und gleich den löslichen Salzen den Pflanzen als Nahrung zugeführt. Der Humus (Kohlenstoff) besitzt die wichtige Eigenschaft, Gase und Salzlösungen festzuhalten, bis das Wasser sie den Pflanzen als Nahrung zuführt.

Pflanze und Tier stehen also in einem innigen Wechselverhältnis; beide sind aufeinander angewiesen und in ihrem Bestehen voneinander abhängig.

104. Allgemeine Gesetze. 1) Der Aufenthalt (Standort) einer Pflanze steht mit ihrer Lebensweise (Ernährung, Entwickelung) in enger Beziehung.

2) Das Leben und die Einrichtung der Pflanzen können sich ändern, wenn die äußern Verhältnisse anders werden (Gesetz der Anbequemung — Akkommodation). Steppenpflanzen; Sommer- und Winterleben; Land- und Wasserleben.

3) Jede Pflanze entwickelt sich aus dem Einfachen zur Stufe ihrer Vollkommenheit (Entwickelungsgesetz).

4) Die vorhandenen Teile üben auf hinzukommende einen Einfluß aus, so daß ein Pflanzenkörper von ganz bestimmter Gestalt entsteht (Gestaltungsgesetz). Vergl. z. B. Blätter § 32; das Protoplasma ist zusammenhängend in einer Pflanze § 89.

5) Das Sparsamkeitsgesetz: Die Natur schafft mit den einfachsten Mitteln (Sparsamkeit im Raum, in der Zahl). Scheinbare Verschwendung erweist sich als einfachstes Mittel; z. B. der Pollenreichtum der Windblütler.

6) Jede Pflanze ist ein Glied der ganzen organischen Welt, ist abhängig von der Gesamtheit, leistet aber auch der Gesamtheit Dienste.

IV. Systematische Anordnung der Pflanzen.

Pflanzen, z. B. Apfelbäume, Birnbäume, welche einander in allen ihren wesentlichen, nicht leicht der Veränderung unterworfenen Merkmalen gleichen und dieselben auch nach der Fortpflanzung beibehalten, gehören zu einer und derselben Art (species), von welcher sich die Abart (Varietät) dadurch unterscheidet, daß die zu ihr gehörenden Pflanzen in unwesentlichen Merkmalen, wie in der Behaarung, der Blattform, der Farbe und Größe u. s. w. abweichen. Abarten werden oft durch Veränderungen des Bodens, durch Kultur u. s. w. erzeugt und pflanzen sich durch Schößlinge, Pfropfen, Okulieren u. s. w. fort.

Alle verschiedenen Arten, welche gewisse wesentliche, die Gestalt von Blüten- oder Fruchtteilen u. s. w. betreffende Merkmale miteinander gemein haben, bilden eine Gattung oder Sippe (genus). Apfelbaum und Birnbaum gehören, einander in der Blüte und der Frucht (Apfelfrucht) gleichend, zu einer Gattung.

Man bedient sich zur wissenschaftlichen Bezeichnung einer Pflanzenart zweier lateinisch gebildeter Worte, von denen das erste (z. B. Pirus) die Gattung und das zweite (z. B. malus oder communis) die Art bezeichnet. Pirus (abgekürzt P.) malus, Apfel, P. communis, Birne.

Im natürlichen System bilden diejenigen Gattungen, z. B. Erbse (Pisum), Bohne (Phaseolus), welche in ihren Hauptmerkmalen, besonders im Bau des Samens, der Frucht, der Blüte übereinstimmen, eine Familie, z. B. Schmetterlingsblütler (Papilionaceae), — verschiedene in gemeinschaftlichen Merkmalen übereinstimmende Familien eine Ordnung, z. B. die Familien der Schmetterlingsblütler, Cäsalpinien und Mimosen, welche in der gesamten Tracht, insbesondere aber in der Frucht sich gleichen, die Ordnung der Hülsenfrüchtigen (Leguminōsae). Die Benennungen der Familien werden gewöhnlich dadurch gebildet, daß man den Namen einer bemerkenswerten Gattung in aceae endigen läßt (Violacĕae); bei Unterfamilien sind die Endungen eae, ineae, ideae im Gebrauch. Größere Gruppen erhalten ihre Namen nach einem hervorragenden Merkmal (Compositae, Gymnospērmae). Die Ordnung der Rosenblütigen heißt Rosiflōrae, alle zu ihr gehörenden Gattungen sind aber unter sich so nahe verwandt, daß sie nur eine Familie bilden, Rosacĕae; diese Familie hat man in mehrere Unterfamilien geteilt: Rosĕae, Spirĕae, Potentillĕae, Rubĕae, Pomĕae, Prunĕae u. a. In der deutschen Darstellung vermeidet man die steife lateinische Endung ae und ersetzt sie durch en (gewöhnlich unter Verschiebung des Tones auf die vorletzte Silbe).

Die Pflanzen, welche gar nicht oder nicht erkennbar blühen, bilden die Abteilung der Kryptogamen[1] (Moose, Farne), die offen blühenden die der Phanerogamen[2] (Gräser, Apfelbaum). Zellpflanzen nennt man diejenigen, welche bloß aus Zellen, Gefäßpflanzen aber alle, welche aus Zellen und Gefäßen (76—88) bestehen. Während alle Zellpflanzen (Pilze, Algen, Flechten, Moose) Kryptogamen sind, und viele Kryptogamen (Farne, Bärlappe) zu den Gefäßpflanzen gehören, zerfallen die Phanerogamen in solche, welche entweder nacktsamig sind, d. h. die Samenknospen nicht in einem Fruchtknoten eingeschlossen haben, sondern auf einem flachen Blatte tragen (Gymnospērmae[3]), oder welche bedecktsamig sind, d. h. bei welchen die Samen innerhalb eines Fruchtknotens stehen (Angiospērmae[4]). Die letzteren teilen sich in solche mit einem Keimblatte (Monocotyledonĕae), oder mit zwei Keimblättern (Dicotyledonĕae). Da sich die Kryptogamen nicht durch Samen, sondern durch Sporen fortpflanzen, sind sie auch ohne Keimblatt und heißen deshalb Keimblattlose (Acotyledonĕae).

Man hat bei der natürlichen Anordnung der Gewächse besonders auf folgende wesentliche Kennzeichen Rücksicht genommen:

1. Pflanzt sich ein Gewächs durch Sporen oder Samen fort? Danach ergeben sich die beiden Hauptgruppen der Pflanzen: Kryptogamen und Phanerogamen.

2. Sind die kryptogamischen Pflanzen blattlos und ohne Gefäßbündel —, zeigen sie Blattbildung —, oder sind sie mit Stengeln, Blättern, Wurzeln und Gefäßbündeln versehen? Danach unterscheidet man die drei Abteilungen: Lagerpflanzen, Moose und Farne.

3. Sind die phanerogamischen Pflanzen nacktsamig oder bedecktsamig? Zwei Abteilungen: Nacktsamige und Bedecktsamige.

4. Die bedecktsamigen Pflanzen unterscheidet man nach der Art ihres Keimens, ihrer Blattbildung und Gefäßordnung in zwei Klassen:

---

[1] Aus kryptos, verborgen, und gamos, Ehe; verborgenehige (verborgenblütige Pflanzen. — [2] Phanĕros, offen, deutlich. — [3] Gymnos, nackt; sperma, Samen. — [4] Von angos, Gefäß, Behältnis.

Einkeimblättrige und Zweikeimblättrige — oder Spitzkeimer und Blattkeimer — oder Parallelnervige und Netzadrige — oder Zerstreutfaserige und Ringfaserige.

5. Die Klasse der Zweikeimblättrigen teilt sich in zwei Unterklassen nach der Art der Blütenhüllen, je nachdem diese einfach oder fehlend, oder in Kelch und Krone unterschieden und die Krone unverwachsene Blätter zeigt (also freiblättrig ist): Freiblättrige, oder ob bei doppelter Blütenhülle die Kronenblätter verwachsen sind: Verwachsenblättrige.

Das natürliche System von Eichler.

A. Kryptogamen.

1. Abteilung: **Lagerpflanzen.**
   - I. Klasse: **Algen.** Meeresalgen, Süßwasseralgen, Armleuchtergewächse.
   - II. „ **Pilze.** Spaltpilze, Fadenpilze, Staubpilze, Schlauchpilze, Hutpilze, Flechten.
2. Abteilung: **Beblätterte Zellenpflanzen.**
   - III. Klasse: **Lebermoose.**
   - IV. „ **Laubmoose.**
3. Abteilung: **Gefäßpflanzen.**
   - V. Klasse: **Schaftfarne** oder **Schachtelhalme.**
   - VI. „ **Achselfarne** oder **Bärlappe.**
   - VII. „ **Laubfarne.**

B. Phanerogamen.

1. Abteilung: **Nacktsamige.**
   - 1. Ordnung: Cycadeen.
   - 2. „ Nadelhölzer. Tannen, Cypressen, Eiben.
2. Abteilung: **Bedecktsamige.**
   - I. Klasse: **Einkeimblättrige.**
     - 1. Ordnung: Lilienblütige. Lilien, Amaryllen, Schwertlilien.
     - 2. „ Kolbenblütige. Palmen, Araceen.
     - 3. „ Spelzblütler. Süßgräser und Riedgräser.
     - 4. „ Bananengewächse.
     - 5. „ Orchideen.
     - 6. „ Sumpflilien.
   - II. Klasse: **Zweikeimblättrige.**
     - I. Unterabteilung: **Freiblättrige** (und Blumenblattlose).
       - 1. Ordnung: Kätzchenträger. Weiden, Walnußbäume, Becherfrüchtler, Birkenartige.
       - 2. „ Nesselgewächse. Brennesseln, Hanfgewächse Ulmen, Maulbeergewächse.
       - 3. „ Knöterichgewächse. Pfefferartige, Knöterich.
       - 4. „ Mittelsamige. Gänsefußgewächse, Nelkenartige, Mieren.

5. Ordnung: Vielfrüchtige. Lorbeerartige, Muskatgewächse, Sauerdorne, Hahnenfußartige, Wasserrosen.
6. „ Mohnpflanzen. Mohne, Erdrauche, Kreuzträger.
7. „ Cistblütige. Reseden, Veilchen, Sonnentaue, Kannenträger, Johanniskräuter. (Thee.)
8. „ Säulchenträger. Linden, Malven. (Kakao.)
9. „ Storchschnabelartige. Storchschnabelgewächse, Sauerklee, Lein, Balsaminen.
10. „ Terebinthen. Orangen.
11. „ Roßkastanienartige. Roßkastanien, Ahorn.
12. „ Faulbaumartige. Kreuzdorne, Celastrinen, Stechpalmen, Nebengewächse.
13. „ Dreikernfrüchtige. Wolfsmilchpflanzen. (Buchsbaum.)
14. „ Doldenblütige. Doldenträger, Araliaceen.
15. „ Steinbrechartige. Dickblättrige, Steinbreche, (Parnassia) Johannisbeergewächse.
16. „ Opuntienartige. Kaktuspflanzen.
17. „ Myrtenblütige. Weideriche, Nachtkerzen, Wurzelträger, Myrtaceen.
18. „ Seideln. Kellerhals.
19. „ Rosenblütige. Spiersträucher, Rosengewächse, Brombeeren, Fingerkräuter, Apfelfrüchtige, Steinobstpflanzen.
20. „ Hülsenfrüchtige. Schmetterlingsblütler, Cäsalpinien, Mimosen.

Anhang: Osterluzeigewächse, Haselwurzartige, Misteln.

II. Unterabteilung: **Verwachsenblättrige.**

1. Ordnung: Heidekrautartige. Heidelbeeren, Alpenrosen, Winden.
2. „ Primelartige. Primeln.
3. „ Gedrehtblütige. Ölbaumgewächse, Enziane.
4. „ Röhrenblütige. Nachtschatten, Scharfblättrige, Wintergrüne.
5. „ Lippenblütige. Skrophelkräuter, Lippenblütler, Wegeriche.
6. „ Glockenblumenartige. Glocken, Lobelien, Kürbisgewächse.
7. „ Krappartige. Sternkräuter, Kaffeegewächse, Fieberrindengewächse, Geißblattartige.
8. „ Gehäuftblütige. Baldriangewächse, Karden, Korbblütler.

Das künstliche System von Linné.

Die Klassen und Ordnungen dieses Systems werden mit alleiniger Rücksicht auf die wesentlichen Blütenteile, Staub- und Fruchtblätter, gebildet. Zunächst teilt man alle Pflanzen in zwei Gruppen ein, solche mit deutlich wahrnehmbaren Blüten (mit Staubblättern und Fruchtblättern) und solche ohne

erkennbare Blüten. Erstere heißen Phanerogamen[1], letztere Kryptogamen[2].

Die Kryptogamen bilden die XXIV. Klasse, Kryptogamia.

Die Phanerogamen tragen entweder Zwitterblüten oder Blüten getrennten Geschlechts; wenn Staubblatt- und Stempelblüten auf derselben Pflanze vorkommen, sind sie einhäufig (monöcisch[3]); wenn auf einer Pflanze nur Stempel-, oder nur Staubblüten stehen, sind sie zweihäufig (diöcisch[4]). Sie bilden die Klassen XXIII: Polygamia[5], XXII: Dioecia und XXI: Monoecia.

Die Zwitterblüten enthalten Stempel- und Staubblätter.

Beide können Verwachsungen zeigen; der Stempel kann mit den Staubblättern, die Staubblätter können unter sich verwachsen sein. Ist jenes der Fall, so stehen die Pollenträger auf dem Stempel, sie sind stempelständig (gynandrisch[6]); diese Pflanzen bilden die Klasse XX: Gynandria.

Wenn die Staubbeutel verwachsen sind, so stehen die Blüten auch immer in einem Blütenkorbe in gemeinschaftlicher Hülle bei einander (Korbblüten). Sie bilden die Klasse XIX: Syngenesia[7].

Doch auch die Staubfäden können verwachsen sein und zwar sämtliche Fäden einer Blüte 1) zu einem Bündel oder einer Röhre, 2) zu zwei Bündeln oder so, daß alle bis auf eins verwachsen sind, und endlich 3) zu drei oder mehr Bündeln (S. 13). Man unterscheidet danach Einbündelige oder Einbrüderige, sie bilden Klasse XVI: Monadelphia[8]; ferner Zweibündler oder Zweibrüderige, Klasse XVII: Diadelphia, und endlich Vielbündler oder Vielbrüderige, Klasse XVIII: Polyadelphia[9].

Bei den noch übrigen Pflanzen wird zunächst auf die Länge der Staubblätter gesehen, sofern 6 oder 4 vorhanden sind. Sind zwei von diesen kürzer als die andern, also in einem Falle 4 länger, mächtiger, im andern Falle 2 länger, mächtiger, so werden die Pflanzen in die Klasse XV: Tetradynamia (Viermächtige[10]) oder in die Klasse XIV: Didynamia (Zweimächtige) gestellt. Sind mehr als 20 Staubblätter vorhanden, so können dieselben entweder auf dem Blütenboden oder auf dem Kelchrande stehen. Jene bilden die XIII. Klasse: Polyandria (Vielmännige), diese die XII.: Icosandria (Zwanzigmännige[11]). Sind 12—19 Staubgefäße vorhanden, so kommen diese Pflanzen nach Klasse XI: Dodecandria[12]. Bei allen übrigen Pflanzen kommt es nur auf die Zahl der Staubblätter an, und es haben die Klassen den Namen von der Zahl derselben erhalten: Klasse I: Monandria (Einmännige), II: Diandria, III: Triandria, IV: Tetrandria, V: Pentandria, VI: Hexandria, VII: Heptandria, VIII: Octandria, IX: Enneandria, X: Decandria.

Die Ordnungen sind bei den ersten 13 Klassen mit Rücksicht auf die Zahl der Griffel gebildet und heißen: Monogynia (Einweibige), Digynia u. s. w. Doch kommen bei weitem nicht alle Ordnungen vor.

Bei Klasse XIV und XV, deren jede 2 Ordnungen enthält, ist die Beschaffenheit der Frucht für die Stellung in denselben entscheidend, und zwar sind bei der 1. Ordnung der XIV. Klasse (Gymnospermia, Nacktsamige) getrennte, einsamige

[1] Von phaneros, offen, sichtbar, und gamos, Ehe. — [2] Von kryptos, verborgen. — [3] Von monos, einzeln, und oikos, Haus. — [4] di, dis, zweimal. — [5] Vielehig; weil die hierher gestellten Pflanzen sowohl Zwitter- als auch eingeschlechtige Blüten tragen. Die Botaniker haben die Pflanzen der XXIII. Klasse unter die übrigen Pflanzenklassen verteilt. — [6] Von gyné, Weib, und anér, andros, Mann. — [7] sym, syn, zusammen, und genó entstehen. — [8] adelphos, Bruder. — [9] poly, viel. — [10] tetra (in Zusammensetzungen vier, und dynamis, Kraft, Macht. — [11] eikosi, wanzig. — [12] dödeka, zwölf.

Schließfrüchte (die Linné fälschlich für Samen hielt), bei der 2. Ordnung aber eine gemeinsame Kapsel für alle Samen vorhanden (Angiospermia, Bedecktsamige). Bei der 1. Ordnung der XV. Klasse sind die Schoten etwa so breit als lang (Siliculōsae, Schötchentragende), bei der 2. länger als breit (Siliquōsae, Schotentragende).

Bei Klasse XVI—XVIII und XX—XXIII sind die Ordnungen nach der Zahl der Staubblätter benannt. Bei Klasse XIX entscheidet die Beschaffenheit und Anordnung der einzelnen Blüten und der Blütenstände; daraus ergeben sich 5 Ordnungen:

1. Polygamĭa aequālis. Gleichmäßiger Blütenverein. Alle Blüten gleich gestaltet und fruchtbar. Zwitterblüten. (Löwenzahn, Distel.)

2. Polygamia superflŭa. Überflüssiger Blütenverein. Die Scheibenblüten sind zwitterig, die Randblüten sind Stempelblüten (letztere sind gewissermaßen nicht notwendig, da erstere schon Samen bringen). (Maßliebchen, Kamille.)

3. Polygamia frustranëa. Vergeblicher Blütenverein. Strahlenblüten unfruchtbar, sonst wie vorige. (Kornblume, Sonnenrose.)

4. Polygamia necessarĭa. Notwendiger Blütenverein. Nur die Strahlenblüten sind Stempelblüten (also nötig für die Fortpflanzung). (Ringelblume.)

5. Polygamia segregāta. Getrennter Blütenverein. Jedes Blütchen hat noch eine besondere Hülle. (Kugeldistel.)

In der Klasse XXIV unterschied Linné 4 Ordnungen. 1. Filices (Farne), 2. Musci (Moose), 3. Algae (Algen), 4. Fungi (Pilze).

Anmerkung. Das Linnésche System besitzt wegen seiner Einfachheit und Klarheit viele Anhänger und wird heute noch zum Bestimmen der Pflanzen benutzt; indes leidet dasselbe an nicht unwichtigen Mängeln. Die Zahl der Staubblätter und Griffel ist thatsächlich recht schwankend, ebenso wechselnd ist die Verwachsung der Befruchtungsorgane. Und gerade diese Teile sind die wesentlichen zur Klassifizierung der Pflanzen nach diesem System. Es zerreißt dasselbe oft die natürliche Verwandtschaft, indem es nah zusammengehörige Pflanzen in verschiedene Ordnungen und Klassen stellt.

Manche Schmetterlingsblumen z. B. sind einbrüderig, sie mußten in Klasse XVI untergebracht werden; von manchen Pflanzen kommen ein- und zweihäusige Arten vor; bei einigen Lippenblütlern sind nur 2 Staubblätter entwickelt; die Gräser stehen in Klasse II, III, VI, XXI und XXIII; Nadelhölzer in XXI und XXII u. a. m.

Übersichtstabelle des Linnéschen Systems.

A. Phanerogamen mit Zwitterblüten (Monoklinĭa).

a. Die Staubblätter sind frei, d. h. nicht verwachsen.

I. **Monandria**, Einmännige.	1 Staubblatt	in jeder Blüte (Tannenwedel, Ingwer).
II. **Diandria**, Zweimännige.	2 Staubblätter	(Ehrenpreis, Ruchgras, Ölbaum, Pfeffer).
III. **Triandria**, Dreimännige.	3 „	(Iris, viele Gräser, Zuckerrohr).
IV. **Tetrandria**, Viermännige.	4 „	(Waldmeister, Wegerich, Stechpalme).
V. **Pentandria**, Fünfmännige.	5 „	(Dolden, Nachtschatten, Primel, Wein).

VI. **Hexandria**, Sechsmännige. 6 Staubblätter (Berberis, Lilie, Ampfer, Banane, Reis).

VII. **Heptandria**, Siebenmännige. 7 „ (Roßkastanie, Siebenstern).

VIII. **Octandria**, Achtmännige. 8 „ (Heide, Kellerhals, Heidekorn, Fuchsie).

IX. **Enneandria**, Neunmännige. 9 „ (Wasserviole, Lorbeer, Rhabarber).

X. **Decandria**, Zehnmännige. 10 „ (Steinbrech, Nelken, Alpenrose).

XI. **Dodecandria**, Zwölfmännige. 11—19 „ (Haselwurz, Weiderich, Reseda, Mangrovebaum).

XII. **Icosandria**, Zwanzigmännige. 20 (u. mehr) „ [auf d. Kelchrande] (Steinobst, Kernobst, Rosengewächse, Myrte).

XIII. **Polyandria**, Vielmännige. 20 (u. mehr) „ [auf d. Fruchtboden] (Mohn, Hahnenfuß, Seerose, Linde, Thee).

XIV. **Didynamia**, Zweimächtige. 2 längere + 2 kürzere Staubblätter (Mehrz. d. Labiat. u. Skrofularin.).

XV. **Tetradynamia**, Viermächtige. 4 längere + 2 kürzere „ (Kreuzblütler).

b. Die Staubblätter sind verwachsen.

XVI. **Monadelphia**, Einbrüderige. Staubfäden verwachsen zu 1 Bündel (Malven, Geranium, Kakao, Mimose).

XVII. **Diadelphia**, Zweibrüderige. Staubfäden verwachsen zu 2 „ (Mehrzahl der Schmetterlingsblütler, Hohlwurz).

XVIII. **Polyadelphia**, Vielbrüderige. Staubfäden verwachsen zu 3 u. m. B. (Johanniskraut, Zitrone).

XIX. **Syngenesia**, Zusammengewachsene. Staubbeutel verwachsen. (Korbblütler.)

XX. **Gynandria**, Weibmännige. Staubbeutel und Fruchtblätter verwachsen. (Orchideen, Aristolochia.)

B. Phanerogamen mit eingeschlechtigen Blüten (Diklinia).

XXI. **Monoecia**, Einhäusige. Staubblatt u. Stempelblüten auf derselben Pflanze. (Palmen, Feige, Mais, viele Kätzchenträger.)

XXII. **Dioecia**, Zweihäusige. Staubblatt u. Stempelblüten auf verschied. Pflanzen. (Weide, Hanf, Wacholder.)

XXIII. **Polygamia**, Vielehige. Zwitter- und eingeschlechtige Blüten auf derselben Pflanze. (Ahorn, Esche.)

C. Kryptogamen.

XXIV. **Kryptogamia**, Verborgenblütige. (Algen, Pilze, Moose, Schachtelhalme, Farne.)

A. Kryptogamen.

Gewächse ohne sichtbare Blüten. Die Fortpflanzung erfolgt durch Zellen (Sporen) oder Zellengruppen, welche unmittelbar oder nach Bildung eines Vorkeims neue Pflanzen hervorbringen.

I. Abteilung: Lagerpflanzen (Thallophyta[1]).

Blattlose Zellenpflanzen.

Sie bestehen, ohne bestimmte Sonderung in Stamm und Blatt, aus gewebeartig verbundenen Zellen, welche ein verschieden gestaltetes Lager (thallus) bilden, und deren Sporen teils in der Masse des Lagers, teils in besonderen Hüllen eingeschlossen sind.

I. Klasse: Algen (Algae).

Mehr als 6000 Arten Pflanzengebilde von sehr verschiedener Größe gehören zu dieser Ordnung. Die kleinsten Arten sind nur 0,001 mm lang, während der Riesentang (Macrocystis pirifera[2]) an der südamerikanischen Küste bis 400 m lang wird. Alle sind Wassergewächse; manche sind gallertartig und schleimig, wie die Schleimalgen (die Nostoc-Arten); andre sind fadenförmig und erfüllen Gräben und stehende Gewässer, wie die Kräuselhaaralge (Ulothrix) und die Schraubenalge (Spirogyra), noch andre bestehen nur aus einer einzigen Kugelzelle, wie die rote Schneealge (Haematococcus nivalis[3]), welche den Schnee der Alpen oder Polargegenden rot färbt, oder wie die Urkernalgen (Protococcus-Arten[4]) welche auf feuchter Erde, an Bäumen, Mauern ꝛc. einen grünlichen Überzug bilden. Manche Algen weisen eine äußerst zierliche Form auf, z. B. die Kieselalgen (Diatomeen), deren Wandungen Kieselerde enthalten und darum durch lange Zeiträume erhalten bleiben. Nach der Verdunstung des Wassers bilden diese Kieselschalen oft kieselige Erdschichten, Kieselgur genannt. (Der Polierschiefer von Bilin; die Ebene von Magdeburg bis Stettin ruht auf einem Lager solcher Diatomeenhüllen.)

Die Meeresalgen, Tange (Fucus) sind meist grünbraune, blattartige, verzweigte Gewächse aus fast lederartiger Masse, die an manchen Stellen des Meeres sehr häufig vorkommen. Sie enthalten Jod und Brom; früher wurde aus ihnen auch Soda gewonnen; sie dienen in manchen Küstengegenden zur Düngung. Der Blasentang an den Küsten der Ost- und Nordsee. Das Carraghen (Sphaerococcus crispus[5]) ist eine Meeresalge mit rosenroter Färbung, sie enthält einen Gallertstoff und wird darum als Mittel gegen Heiserkeit, auch zur Bereitung von Leim, sogar als Nahrungsmittel verwendet.

Die Gruppe der Armleuchtergewächse (Characeae) umfaßt nur etwa 30 Arten in 2 Gattungen (Chara und Nitella). Es sind Süßwassergewächse, bis 1 m lang, algenähnlich, grün, untergetaucht. Ihr röhrenförmiger Thallus erinnert an Stengelbildung mit Blättern, ist indes nur eine quirlförmige Verzweigung desselben, die ihnen den Namen gab. Auf dem Grunde unsrer

[1] Von thallos, Sproß (thallo, grünen) und phyton, Pflanze. — [2] Von makros, lang, und kystis, Blase; pirifera birnentragend. — [3] Von kokkos, Beere, Kern, und haima, haimätos, Blut; nix, nivis, Schnee. — [4] Von protos, der Erste. — [5] Von sphaera, Kugel; crispus, kraus.

Gewässer bilden sie dichte Rasen. Sie haben einen eigentümlich widrigen Geruch, lagern viel Kalk auf ihrer Oberfläche ab und tragen durch ihr massenhaftes Vorkommen in manchen Gewässern zur Torfbildung bei.

Die Algen vermehren sich 1) durch Teilung, d. h. eine beliebige Zelle des Pflanzenkörpers (Thallus) kann zu einer neuen Pflanze sich ausbilden; 2) durch besondere Brutzellen (Sporen); diese sind entweder Schwärmsporen oder Dauersporen. Erstere besitzen Wimpern, mittels denen sie sich im Wasser bewegen können, bis sie sich an einer Stelle festsetzen und wachsen; die Dauersporen fallen auf den Grund der Gewässer. Während die Algen über Winter oder bei dürrem Wetter zugrunde gehen, behalten die Sporen ihre Lebenskraft. Von ausgetrockneten Lachen führt ein Windhauch Tausende fort; mit dem Regen gelangen sie wieder an Orte, an denen sie sich entwickeln können.

Die Algen sind von hoher Bedeutung für das Tierleben im Wasser; sie scheiden Sauerstoff aus; sie dienen Wassertieren als Nahrung.

Die Algen sind Wasserpflanzen von einfachstem Bau; oft bestehen sie nur aus einer Zelle, oft sind es schleimige Zellenhaufen; manche bilden Fäden, noch andere zeigen blattartige Verzweigung. Die grüne Färbung rührt von Blattgrün her.

Fig. 67. Blasentang, Fucus vesiculōsus $^1/_1$. a Luftblasen, b sporentragende Zweige.

II. Klasse: Pilze (Fungi) und Flechten (Lichēnes).

1. Die **Spaltpilze** oder **Bakterien** sind die einfachsten und kleinsten lebenden Wesen, von den übrigen Pilzen (gleich der folgenden Gruppe) wesentlich verschieden. Es sind kugelige, stäbchenförmige oder schraubiggekrümmte, einzellige, oft ketten- oder fadenförmig aneinander gereihte Gebilde, die bisweilen selbständige Bewegung zeigen und sich durch Teilung (Spaltung) in ihrer Mitte zu zwei neuen Zellen (oder auch durch Sporen) unglaublich rasch vermehren. Sie leben sämtlich in Flüssigkeiten, treten in ungeheurer Menge auf, so daß sie trotz ihrer Kleinheit dem unbewaffneten Auge oft als wolkige, weiße Trübungen in den Flüssigkeiten erscheinen; manche erzeugen auch Färbungen, andre erregen Fäulnis oder Gärungen (Essiggärung, Milchsäuregärung u. a.); andre sind Erreger vieler Krankheiten des menschlichen und tierischen Körpers im Blut, im Darminhalt, in den erkrankten Lungen u. a. (Milzbrand, Diphtherie, Typhus, Pocken, Lungenschwindsucht, Cholera, wahrscheinlich auch Hundswut.) Ihre Größe beträgt 0,002—0,03 mm; von manchen Arten gehen 30 000 Millionen auf ein Milligramm. Mehrere Gattungen: Bacterium, Bacillus u. a.

2. Die **Schleimpilze** sind von einer Haut umgebene Protoplasmamassen auf verwesenden Pflanzenstoffen, z. B. auf der Lohe die Lohblüte (Aethalium septicum).

3. Die **Sproß-** oder **Hefepilze** sind einzelne oder zu kurzen Ketten vereinigte, meist in Flüssigkeiten lebende einzellige Pilze ohne Eigenbewegung. Sie

bewirken die alkoholische Gärung zuckerhaltiger Flüssigkeiten. Bier-, Wein-, Spiritus und Brotbereitung. Eine Gattung: Saccharomyces, Hefe.

4. Die **Fadenpilze** sind einzellige, oft verästelte Schläuche bildende Fäden, die besonders häufig auf Insekten, auf im Wasser verwesenden Tieren, auf Nahrungsmitteln u. a. vorkommen. Der Teil des Pilzkörpers, welcher die Nahrungsaufnahme besorgt und auf oder in einer Unterlage wächst und fadenartig verzweigt ist, heißt Mycelium[1]; aus ihm entwickeln sich die Fruchtträger, die meistens frei aus der Unterlage hervorstehen, so daß die von ihnen erzeugten Sporen sich leicht zerstreuen können.

So lebt der Fischtöter (Saprolegnia[2]) auf der Haut und den Kiemen lebender Fische und verursacht in Flüssen und Teichen oft deren massenhaftes Absterben. — Der Fliegentöter (Empusa muscae) befällt gegen den Herbst die Stubenfliegen und bildet mit seinen fortgeschleuderten Sporen einen grauen Fleck um die an Fenstern oder Wänden klebenden toten Fliegen.

Der Kartoffelpilz (Peronospora[3] infestans[4]) verursacht die Kartoffelkrankheit (Fig. 68). Er überwintert in der Knolle, wächst mit dem Stengel empor und treibt durch die Spaltöffnungen der Blätter seine Fruchtträger, auf denen die Sporenbehälter (d) sitzen.

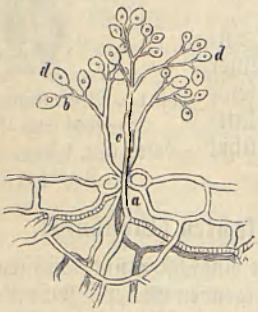


Fig. 68. Kartoffelpilz. $^{120}/_{1}$.

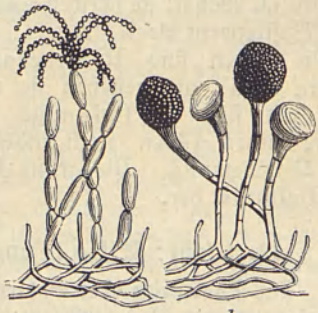


Fig. 69. Schimmelpilze. $^{120}/_{1}$. a Pinselschimmel, b Kolbenschimmel.

Auch die Schimmelfäden sind Pilze. Der gemeine Pinselschimmel (Penicillium glaucum[5]) Fig. 69a (auf Früchten, Tinte ꝛc. und der Kolbenschimmel (Aspergillus glaucus Fig. 69b) auf Brot.

5. Die **Staubpilze** sind kleine, im Innern der Pflanzengewebe schmarotzende Pilze, deren auf fadenförmigem Mycelium entwickelte Sporen wie kleine, Ausschlag ähnliche, Staubhäufchen hervortreten, wie der auf Getreide-Halmen und Blättern erscheinende rötliche, später braune Rost und der die Getreidekörner befallende Brand.

Der Getreiderost bildet erst rostrote Flecken auf Halmen und Blättern und verbreitet sich durch Sommersporen weiter; später entstehen aus ihm schwarze Häufchen mit Wintersporen, die mit dem Stroh als Dünger wieder auf das Feld kommen. Gelangen die Wintersporen auf den Sauerdorn (Berberis), so entstehen auf

[1] Von myces, Pilz, also Pilzkörper. — [2] Von sapros, faul, und legnon, Rand, Saum, weil sie einen Saum um den faulenden Tierleib bilden. — [3] Von perone, Spitze, und sporae, Sporen. Siehe Fig. 68. — [4] Gefährlich. — [5] Blaugraues Pinselchen.

dessen Blättern die rotgelben Flecken des Becherrostes, der auf dem Getreide wieder den Rost verursacht. (Puccinia graminis = Aecidium berberidis.)

Der Runkelrübenrost und der Erbsenrost wachsen in ähnlicher Weise auf der cypressenblättrigen Wolfsmilch.

Die Brandpilze wachsen im Fruchtknoten mancher Gräser, zerstören das Samenkorn und bilden darin schwarze, staubähnliche Sporen.

Der Weizenbrand (Tilletia caries) bildet übelriechende Sporenmassen.

6. Die **Schlauchpilze** entwickeln ihre Sporen in schlauchförmigen Zellen. Bei den Trüffeln und dem Mutterkornpilz befinden sich diese Sporenschläuche im Innern des Pilzkörpers, bei den andern Gattungen stehen dieselben auf der Oberfläche.

Die Trüffeln sind rundliche, knollige, in der Erde wachsende Pilze. Die schwarze Trüffel (Tuber[1] nigrum) wird haselnuß- bis faustgroß, wächst häufig in Italien, Südfrankreich und wird wegen ihres Wohlgeschmacks als Zuthat zu feinen Speisen verwendet.

Der Mutterkornpilz (Claviceps purpurea) verursacht das Mutterkorn. Sein Mycelium wuchert zuerst auf dem Fruchtknoten z. B. des Roggens, durchzieht ihn dann vollständig, so daß statt des Kornes sich eine lange, violett gefärbte, harte, hornartige Masse (das Mutterkorn) bildet. Diese fällt zur Erde und entwickelt im nächsten Frühjahr zur Zeit der Roggenblüte kleine Sporenlager, deren Sporen durch den Wind in die Blüten gelangen. Das Mutterkorn ist giftig und kann, in größerer Menge im Mehl genossen, sogar den Tod bewirken.

Die Meltaupilze[2] überziehen mit ihrem Mycelium lebende Pflanzenteile spinnewebenartig. Zu ihnen gehört der Traubenpilz (Oidium Tuckeri) auf Blättern und unreifen Beeren des Weinstocks. Er entzieht diesen Nahrung und bringt sie zum Absterben. Auf der Oberfläche bildet er Sporenträger, aus denen der Wind die Sporen weiter führt. Die Trauben gelangen dabei höchstens zur Notreife; viele gehen zugrunde. Die Traubenkrankheit ist seit 1845 bekannt. Bestreuen der erkrankten Teile mit Schwefelpulver thut den Pilzen Einhalt. — Das Mundschwämmchen der Säuglinge (O. albicans) ist ebenfalls ein Pilz.

Die Keulenpilze (Clavaria) sind oft zierlich gestaltet und zum Teil schön gelb oder rot. Ebenso zierlich sind die kleinen Becherpilze (Peziza). Von den Morcheln (Morchella) sind einige eßbar, andre aber giftig.

7. Die **Hutpilze** sind große Pilze mit entwickelten Fruchtträgern (Stiel und Hut), die aus dem vielverzweigten unterirdischen Mycelium hervorwachsen. Der Hut trägt auf seiner untern Seite oder auch auf der ganzen Oberfläche das Sporenlager. Auf diesem entstehen schlauchartige Gebilde, die Basidien, und auf diesen stehen auf feinen Stielchen die Sporen (gewöhnlich vier). Fig. 70.

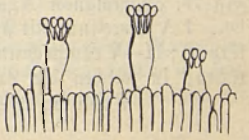


Fig. 70. Stück eines Blattes von einem Blätterpilz, mit sporentragenden Basidien. 500/1.

Der Champignon, Feldblätterschwamm (Agaricus campestris). Das netzartige, weißliche Mycelium (m) entwickelt zahlreiche Fruchtträger mit Stiel und Hut. Der Stiel wird bis 10 cm hoch, ist am Grunde knollig verdickt und trägt einen weißen, zerschlitzten Ring (velum). Der Hut ist in der Jugend kugelig, dann

[1] tuber, Knolle, Trüffel. — [2] Meltau = Honigtau; mhd. milton.

glockig, später flach gewölbt (I—V), bis 10 cm breit, weiß oder gelblich, trocken und gewöhnlich glatt. Das Fleisch ist rein weiß und zart. Die untere Seite des Hutes trägt schokoladenfarbene Blätter (Lamellen), an welchen die Sporenlager sich befinden. Die Sporen bleiben jahrelang lebensfähig, ebenso das Mycelium. Der Pilz wächst fast überall an Waldrändern, auf Triften, besonders wo Pferde weiden. Er wird im großen gezüchtet auf lockerer, mit Pferdemist durchmengter Erde.

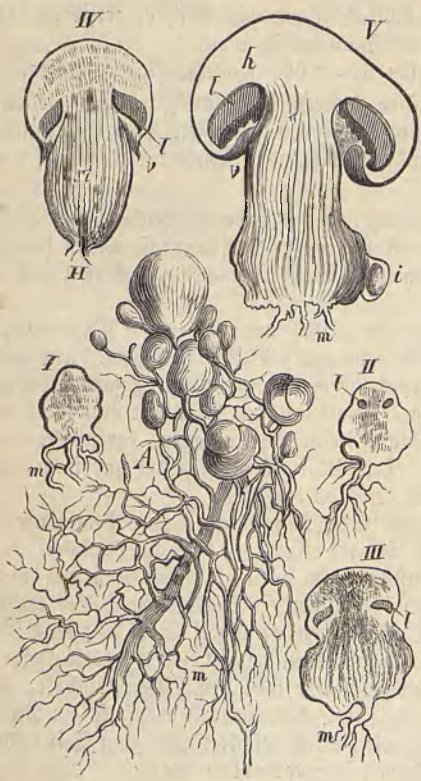


Fig. 71. Champignon (Agaricus campestris). 10/1. I A Mycelium mit Anfängen von Fruchtkörpern; II—V Längsschnitte durch solche; l Luftlücken, in welchen die Lamellen sich bilden; v velum; st Strunk.

Der Fliegenpilz (A. muscarius) mit scharlachrotem und mit weißen Warzen besetztem Hute ist giftig. Der eßbare Reizker (A. deliciosus) und der Pfefferling (Cantharellus cibarius) sind genießbar. Ebenso der Herren- oder Steinpilz (Boletus edulis) dessen Hut unten statt der Lamellen zahlreiche Röhren zeigt, in welchen die röhrige Fruchthaut die Sporen entwickelt. Zu den Löcherpilzen gehört auch der Zunderschwamm (Polyporus), der an Baumstämmen wächst, ungebeizt ein blutstillendes Mittel, gebeizt, gekocht und mürbe geklopft den Feuerschwamm giebt. Ein sehr gefährlicher Gast ist der Hausschwamm (Merulius lacrymans[1]) dessen fadiges Mycelium das Gebälk der Häuser zerstört.

Bestandteile und Gebrauch der Pilze. Weil die Pilze reich an Stickstoff sind (bis 7 %), auch Kali und Phosphorsäure enthalten, so gelten sie als gutes Nahrungsmittel. In Essig eingelegte, oder vor der Zubereitung mit Wasser oder Essig ausgepreßte Pilze verlieren diese Stoffe. Jung sind die Pilze am besten. Viele Pilze aber sind giftig. Pilze, welche einen widerlichen Geruch, einen unangenehmen, beißenden Geschmack besitzen; welche an feuchten Orten bei Regen schnell emporschießen und daher ein wässeriges Fleisch zeigen; welche sich rasch zersetzen, verfaulen und zerfließen, müssen durchaus gemieden werden. Pilze mit roten oder blauroten, metallischen Farben, auch solche mit klebriger Oberhaut und gefranztem Hute genieße man nur dann, wenn man sie als unschädlich kennt. Alte und madige Schwämme wirken genossen nachteilig. Nach dem Genusse schädlicher Pilze treten Brennen im Schlunde und Magen, Schwindel, Betäubung und Krämpfe ein. Gegenmittel: Erbrechen; ärztliche Hilfe!

[1] Thränend.

8. Die Flechten ſind Schlauchpilze, welche auf Algen leben, die ihnen als Nährpflanzen dienen. Nach dem Ausſehen teilt man ſie ein in Strauchflechten, Laubflechten und Kruſtenflechten. Über 6000 Arten.

Zu erſtern gehört die bekannte Bartflechte (Usnea barbāta) an den Äſten alter Waldbäume herabhängend; die Isländiſche Flechte, isl. Moos (Cetraria islandica), äſtig, olivenbraun, mit nährenden Beſtandteilen und einem Bitterſtoffe, deshalb Nahrungs- und Arzneimittel; die Rentierflechte (Cladonia rangiferina), auch bei uns und im hohen Norden; die Orſeilleflechte (Roccella tinctoria) in warmen Ländern liefert ſchön rote und blaue Farben, beſonders Lackmus.

Von den Laubflechten iſt beſonders die gelbe Mauerflechte (Parmelia parietina) bekannt, von den Kruſtenflechten die Porenflechte (Pertusaria communis) und die Schriftflechte (Graphis scripta).

Im Haushalte der Natur haben die Pilze hohe Bedeutung. Ihre Aufgabe iſt, lebende und abgeſtorbene pflanzliche und tieriſche Stoffe zu zerſetzen. Die auf lebenden Weſen wachſenden Pilze ſind Paraſiten[1] (Schmarotzer), die auf abgeſtorbenen nennt man Saprophyten[2] (Fäulnisbewohner). Die Flechten ſind es, welche auf unfruchtbarem Sand- oder Steinboden ſich zuerſt anſiedeln, die Verwitterung der Geſteine beſchleunigen und dadurch höheren Gewächſen, zunächſt Mooſen, einen geeigneten Boden bereiten. Die Pilze enthalten nie Blattgrün; die Flechten nur in ihrer Nährzelle, letztere erzeugen deshalb auch Flechtenſtärke. — Welche Bedeutung haben die Flechten für die Bäume, an deren Rinde ſie ſich anſiedeln? Auf welcher Seite des Stammes wachſen die meiſten Flechten und warum?

Die Pilze ſind Gewächſe ohne Blattgrün, darum ohne Stärkemehl. Sie entnehmen ihre Nahrung organiſchen Stoffen; ſie beſtehen aus Zellen oder Zellenreihen und vermehren ſich dann durch Teilung, oder ſie bilden ein fädliches Lager (Mycelium), auf dem die Sporenträger ſtehen. Sie ſind reich an Stickſtoff.

II. Abteilung: Mooſe (Bryophyta[3]).

Blattbildende Zellenpflanzen.

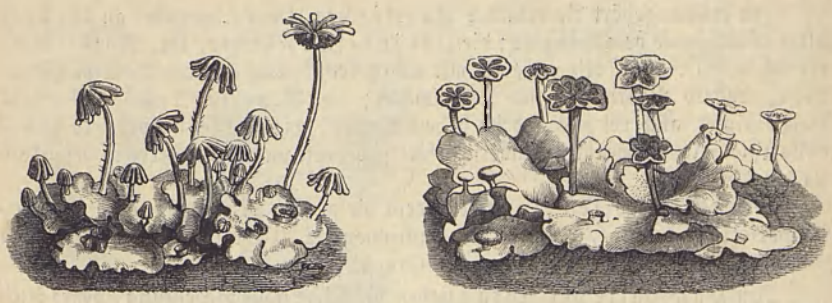
Sie enthalten Blattgrün und beſtehen aus einem mit Blättern verſehenen Stengel, auf den unterſten Stufen aus einem blattähnlichen Thallus. Sie entwickeln ihre Sporen in kapſelartigen, meiſt geſtielten Behältern. Die Spore erzeugt nach Bildung eines fadenähnlichen Vorkeims die vollkommene Pflanze. 3800 Arten.

III. Klaſſe: Lebermooſe (Hepaticae[4]).

Das gemeine Lebermoos (Marchantia polymorpha) wächſt an feuchten Orten. Das Laub iſt vielfach gelappt, jeder Lappen iſt von einem deutlichen Mittelnerv durchzogen. Die Unterſeite des Mittelnervs iſt von zahlreichen Haftfaſern beſetzt. Die Oberfläche des Laubes zeigt deutliche Spaltöffnungen. Hier bilden ſich in flachen Behältern Brutknoſpen, welche von Wind und Waſſer fortgeführt, zu neuen Pflanzen erwachſen. — Außer dieſer Art der Vermehrung findet

[1] Von para, mit, und sitos, Speiſe; alſo Mitſpeiſer. — [2] Von sapros, faul, und phyton, Gewächs. — [3] Von bryo, ſproſſen, und phyton, Gewächs. — [4] Von hepar, Leber.

auch eine andere statt. Fig. 72 zeigt mehrere strahlige Schirme auf centimeterhohen Stielen. Diese Schirme tragen auf der Unterseite sogenannte Archegonien[1] aus denen sich Sporenbehälter entwickeln, die zur Reifezeit ihre Sporen



Figg. 72, 73. Gemeines Lebermoos (Marchantia polymorpha). 1/1.
Fig. 72. Mit Archegonien. Fig. 73. Mit Antheridien. Auf dem Laube sitzen kleine Becher mit Brutknospen.

fortschleudern. Fig. 73 zeigt auf einer andern Pflanze gestielte Schildchen, in welchen sich Antheridien[2] bilden, aus denen spiralige Körperchen, die Spermatozoiden[3], hervortreten, die in die Eizellen des Archegoniums eindringen und dann mit diesen neue Keimzellen bilden, aus denen die junge Pflanze erwächst.

Früher verwandte man die Lebermoose als Arzneimittel gegen Leberleiden, daher der Name.

Die Lebermoose sind zumeist zarte Pflanzen, ihr Körper läßt deutlich Stengel- und Blattbildung unterscheiden. Die Sporen- und Schleuderzellen entwickeln sich in Kapseln, welche klappig aufspringen.

IV. Klasse: Laubmoose (Musci).

Das gemeine Haarmoos (Polytrichum commune), auch goldnes Frauenhaar, Filzmütze oder Widerthon genannt, ist eines der größten und schönsten unserer Moose. Es wird bis 30 cm lang. Der Stengel ist einfach, nach oben mit schmalen Blättern besetzt. Der Fruchtstiel ist unten rot, oben goldgelb; er trägt eine eiförmige, viereckige Kapsel, mit großer, filzhaariger, leicht abfallender Mütze oder Haube. Zur Zeit der Reife öffnet sich die Kapsel durch Abwerfen eines Deckels, wobei an ihrem Rande 64 sehr kleine Zähne sich bilden, der Mundbesatz. In der Mitte der Büchse steht das Mittelsäulchen, und rund um dasselbe lagern die Sporen.

Außer diesen fruchttragenden Stengeln findet man auch unfruchtbare, welche an der Spitze eine zierliche Blätterrosette tragen.

Aus den Sporen entwickelt sich zunächst ein algenähnlicher Vorkeim, aus diesem entspringen die Moospflänzchen.

Es giebt viele Arten von Haarmoos.

Die Sumpf- oder Torfmoose haben ungestielte Kapseln. Sie wachsen häufig in Torfmooren und bilden polsterartige, weißlichgrüne schwammige Rasen,

[1] Von gonos, Geburt, der Nachkomme; also: erster Anfang zur Fortpflanzung. — [2] Gebilde, welche Staubgefäßen (Antheren) ähnlich sind. — [3] Samenfäden.

z. B. das Torfmoos (Sphagnum palustre). Die nach oben stetig fortwachsenden Stengel tragen zur Torfbildung bei.

Die Astmoose (Hypnum) haben verzweigte Stengel.

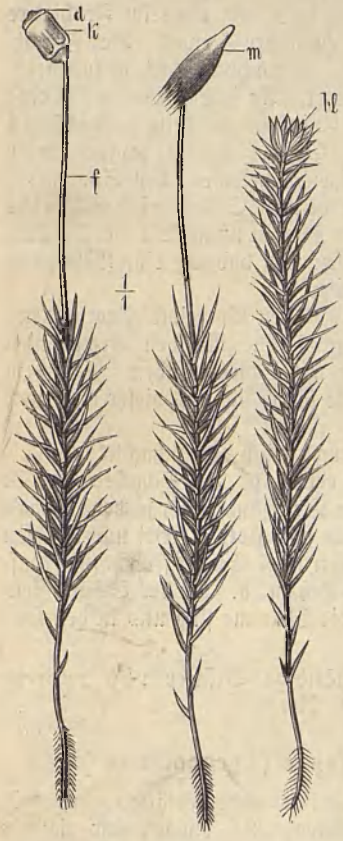


Fig. 74. Polytrichum commune.

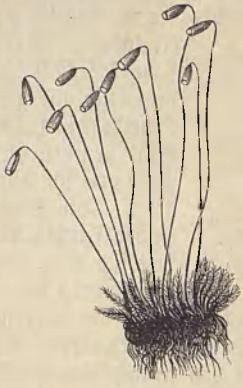


Fig. 75. Rasiges Knotenmoos (Bryum caespititium). 1/1.

Fig. 76. Sternmoos Mnium cuspidatum. 1/1.

Man zählt über 3000 Moosarten. Alle wachsen gesellig, schützen sich so gegenseitig; sie lieben meist feuchte, schattige Standorte und überziehen oft weite Landstriche, Dächer, Mauern und Baumstämme an der Wetterseite. Die natürlichen Moospolster halten die Erde feucht, schützen andere Pflanzen (oder Samen) auch verschiedene Tiere vor Frost und Hitze; sie erzeugen Quellen, verhindern an Berghängen das schnelle Herabfließen des Regenwassers und nehmen an der Erdbildung teil.

Die Verwendung des Mooses ist mannigfach. Vögel nehmen es zum Nestbau; andern Tieren dient es zum Lager; auch der Lappländer ruht auf einem Mooslager; zum Verpacken leicht zerbrechlicher Gegenstände, zu Mooskränzen, wird es gebraucht.

Die Klasse der Moose umfaßt beblätterte Zellenpflanzen, bei denen die Sporen in einer Kapsel mit Deckel stehen.

III. Abteilung: Gefäß-Kryptogamen (Pteridophyta[1]).

Pflanzen, welche aus Zellen und Gefäßen zusammengesetzt sind. Wurzel, Stengel und Blätter sind an ihnen zu unterscheiden. Die Sporen erzeugen einen Vorkeim, auf welchem Archegonien und Antheridien stehen. Aus der befruchteten Zelle des Archegoniums entsteht die sporentragende Pflanze.

[1] Pteris von pteron, Feder; phyton Gewächs. Im Sanskrit bedeutet parná-m Flügel, davon wahrscheinlich das Wort „Farn"; also gefiederte Pflanze.

V. Klasse: Schaftfarne oder Schachtelhalme (Equisetīnae).

Der Ackerschachtelhalm (Equisētum[1] arvense) mit langem, ästigem Rhizom, das dicht mit braunem Wurzelfilz bedeckt ist. An den Knoten entspringen Wurzelfasern, Knospen und Knollenknospen und nach oben im Frühjahre fruchtbare, später unfruchtbare Stengel. Der Fruchtstengel (Schaft) ist 15–30 cm hoch, glatt, astlos, gelbbräunlich und gegliedert. An jedem Knoten sitzt eine Scheide, die aus 6—12 im untern Teile verwachsenen Blättchen besteht. Die Spitze bildet eine zapfenförmige Ähre aus schildförmigen Scheibchen, den Sporenträgern. Die Sporen besitzen Schleuderfäden, welche in der Feuchtigkeit die Sporen umwickeln, bei Trockenheit sich aber aufrollen und dadurch eine Bewegung der Sporen hervorrufen.

Fig. 77. Eine Spore von Equisetum mit den abgerollten Schleudern. $^{160}/_{1}$.

Auf feuchtem Boden keimen die Sporen und bilden Vorkeime (Prothallien), an denen Archegonien und Antheridien sich entwickeln. An den Archegonien wachsen Eizellen, an den Antheridien Behälter mit Schwärmfäden. Nach dem Eindringen eines Schwärmfadens in die Eizelle bildet sich aus dieser eine neue Pflanze.

Auch durch Verzweigung des Rhizoms vermehrt sich der Schachtelhalm.

Die unfruchtbaren Stengel sind grün und verästelt. Der Schachtelhalm ist ein lästiges Unkraut. Weil die Stengel reich an Kieselsäure sind, so benutzt man sie zum Scheuern metallner Gefäße, zum Glätten von Holz ꝛc. Bei uns wachsen ferner der Wald-Sch. (mit dreikantigen Zweigen), der Sumpf-Sch. (mit fünfkantigen Zweigen), der oft 1 m hohe Winter-Sch. u. a. In der Steinkohlenzeit wuchsen die Schaftfarne auch baumartig; die Stämme sind uns in den Kalamiten erhalten.

Die Schachtelhalme tragen quirlständige Blätter und Sporenbehälter in endständigen Fruchtähren. 40 Arten.

VI. Klasse: Achselfarne oder Bärlappe (Lycopodīnae[2]).

Die meisten dieser Gewächse sind moosähnlich, dicht beblättert, mit meist kriechendem Stengel. Man kennt über 100 Arten. Bei einigen sind die Äste gabelig, immer sind sie mit schuppigen, grünen Blättchen bedeckt. Die Sporen stehen in Fruchtähren; vom Hexen-Bärlapp (Lycopodium clavātum) sind sie unter dem Namen Hexenmehl oder Blitzpulver bekannt.

Zur Steinkohlenzeit gab es baumartige Lykopodiaceen, mit 30 m hohen Stämmen, den Siegelbäumen (Sigillarien) und Schuppenbäumen.

Die Achselfarne tragen Sporenbehälter an der Oberseite der Blätter in der Blattachsel. 450 Arten.

VII. Klasse: Laubfarne (Filicīnae[3]).

Das Engelsüß, Tüpfelfarn (Polypodium vulgare[4]) Sein Rhizom liegt wagerecht in der Erde und ist mit zahlreichen trockenhäutigen, braunen

[1] Wörtlich: Roßschweif. — [2] Von lykos, Wolf; Bärfuß. — [3] Farn lat. filix, Gen. filicis, Plur. filices. — [4] Gemeines Vielfüßchen.

Schuppen besetzt. Zwischen diesen Schuppen stehen Knospen, aus denen sich entweder die Wedel oder neue Rhizomäste bilden.

In der Jugend sind die Wedel an der Spitze zusammengerollt, später 15—40 cm hoch, gestielt, tief fiederspaltig. Die Fiedern sind wechselständig. Auf der Unterseite tragen sie in zwei Reihen kleine, braune Gebilde, Sori[1] genannt. Es sind dies Häufchen von Sporangien (Sporenbehältern). Jedes Sporangium steht auf einem kleinen Stielchen und ist von einem Ringe umgeben, welcher beim Zerreißen die Sporen herausläßt (Fig. 79). Auf jedem Wedel befinden sich Tausende von Sporen. Jede Spore bildet bei ihrer Entwickelung zuerst den sogenannten Vorkeim (Prothallium) von der Größe einer Linse. An der Unterseite desselben entstehen Gebilde, welche den Staubgefäßen, und solche, welche den Stempeln entsprechen (Fig. 80).

Fig. 78. Fiederblättchen von einem Schildfarn (Aspidium). Auf den Sporangienhäufchen schildförmige Schleierchen. $^2/_1$.

Fig. 79. Sporangium eines Farn. a Stiel, b Ring, c Sporen, d Saftfäden, $^{100}/_1$.

Fig. 80. Vorkeim eines Farn im jüngsten Zustande. $^{10}/_1$. a Archegonien, b Antheridien.

Fig. 81. Vorkeim im Beginn einen jungen Farn zu erzeugen. $^3/_1$.

Erstere heißen Antheridien, letztere Archegonien. In den Antheridien entwickeln sich spiralförmige elastische Fäden, die Schwärmfäden. Gelangt ein Schwärmfaden in das Archegonium, so entsteht eine junge Farnpflanze (Fig. 81).

Das Engelsüß wächst fast überall in Deutschland, an Felsen, an alten Mauern, am Fuße der Waldbäume, in Hohlwegen, in Wäldern ꝛc.

Die süße Wurzel galt früher als Mittel gegen Brustleiden.

Der Adlerfarn (Pteris aquilina) mit dreiteiligen, doppelt gefiederten Wedeln ist unser größter Farn. Auf dem schrägen Querschnitte des untern Blattstieles bilden die Gefäße das rohe Bild eines Doppeladlers.

Der gemeine Wurmfarn (Aspidium[2] filix mas[3]) mit doppeltgefiederten Blättern, an deren Unterseite längs der Mittelrippe die Sporenhäufchen sitzen, die mit einem schildförmigen Schleierchen (Fig. 78) bedeckt sind. Der Wurzelstock liefert ein vortreffliches Mittel gegen den Bandwurm.

Fig. 82. Salvinia natans. $^1/_1$. Mit 2 Fruchtkörpern.

[1] Von soros, Haufen. — [2] Von aspis, Schild: Schildchen. — [3] Männchen vom Farn.

Auf altem Gemäuer und in Felsenritzen wächst die zierliche Mauerraute (Asplenium[1] ruta muraria).

Ungeteilte, zungenförmige Blätter besitzt die Hirschzunge (Scolopendrium[2] vulgare); ebenso die Natternzunge (Ophioglossum).

In den Tropengegenden wachsen die Baumfarne, von denen Alsophila in unsern Gewächshäusern gezogen wird.

Die Wasserfarne (Rhizocarpeen[3]) sind kleine und zierliche Gewächse, teils auf der Oberfläche des Wassers (Salvinia, Fig. 82), teils auf dem Grunde desselben (Marsilia); mit wurzelförmigen Stengeln und gesonderten, in der Knospenlage schneckenförmig aufgerollten Blättern. Die als mehrfächerige Kapseln erscheinenden Sporangien befinden sich am Grunde der Blätter, nahe an dem wurzelähnlichen Stamm und enthalten zweierlei, große und kleine Sporen, aus denen die neuen Entwickelungen stattfinden.

Die Farne sind über die ganze Erde verbreitet (4000 Arten). Sie besitzen ein in oder auf dem Boden liegendes Rhizom (oder einen aufrechten baumartigen Stamm) und in der Jugend meist eingerollte Blätter. Sie enthalten Gerbstoff, werden deshalb in der Gerberei benutzt. In der Steinkohlenzeit bildeten sie im Verein mit Schachtelhalmen und Bärlappgewächsen Wälder. Der Kohlenschiefer zeigt zahlreiche Abdrücke vorweltlicher Formen.

B. Phanerogamen.

Mit sichtbaren Blüten versehen und Samen bildend, welche die Anlage zu einer neuen Pflanze als Keimling enthalten und auf der Mutterpflanze vollständig ausgebildet werden. Sie zerfallen in zwei große Abteilungen, in Phanerogamen ohne und Phanerogamen mit Fruchtknoten.

I. Abteilung: Phanerogamen ohne Fruchtknoten oder Nacktsamige (Gymnospermae[4]).

Die Samenknospen sind nicht von einem Fruchtknoten eingeschlossen, sondern von einer ihnen eigenen Haut eingehüllt und stehen auf einem flachen Fruchtblatte oder ohne solches auf dem Stamme. Der Keimling hat meist zwei, bei den Tannenartigen jedoch 2—15 Keimblätter. Die immer eingeschlechtigen Blüten sind entweder einhäusig (Tanne) oder zweihäusig (Wacholder) und stehen mit Ausnahme der meist endständigen Cycadeenblüten um eine kleine Seitensprosse in Spiralen oder Quirlen, wobei die Staubblüten häufig Kätzchen bilden.

I. Ordnung: Cycadeen.

Der Sagobaum (Cycas circinalis[5]) ist ein astloser Baum mit 12 m hohem Stamm. Seine Krone wird von zahlreichen, bis 2 m langen, unpaarig gefiederten Wedeln gebildet. Das Mark des Stammes liefert eine geringe Sorte Sago. Ostindien. Von ihm und besonders auch von C. revoluta[6], welche in Treibhäusern gezogen werden, dienen die Wedel zur Ausschmückung der Särge (unter dem Namen Palmenzweige).

[1] Milz mindernd. — [2] Gemeiner Tausendfuß. — [3] Wurzelfrüchtler. — [4] Von gymnos, nackt, und sperma, Same. — [5] Mit schneckenartig gerollten Wedeln. — [6] Mit zurückgerollten Blättern.

Die Cycadeen sind Gewächse mit kurzen dicken Stämmen, immergrünen, gefiederten, in der Jugend eingerollten Blattwedeln, zweihäusigen, zapfenförmigen Blüten. Sie erinnern in ihrer Tracht an Palmen und Farne und wachsen nur in heißen Erdstrichen. 90 Arten.

Fossil selten in der Steinkohlenformation, häufiger im Lias und Jura.

II. Ordnung: Nadelhölzer (Coniferen[1]).

Die Kiefer[2], Föhre (Pinus silvestris[3]) wird über 30 m hoch und bisweilen meterdick. Die Pfahlwurzel geht nicht tief in die Erde; die Seitenwurzeln

Fig. 83. Pinus silvestris.
1. Zweig mit Blüten und Fruchtzapfen; a Stempelblüten; b jähriger halbreifer, c zweijähriger reifer Fruchtzapfen; d Staubblattblüten. 2. Staubblattkätzchen $^{10}/_{1}$. 3. Fruchtblatt; a Griffel, c Samenknospen. 4. Reifes Fruchtblatt mit Samen. 5. Same mit, 6. ohne Flügel. 7. Längsschnitt durch den Samen. $^{10}/_{1}$.

verzweigen sich nahe der Oberfläche zu einem dichten Geflecht aus langen, dünnen Ruten. Ein Sturm vermag deshalb die Bäume am Rande der Wälder leicht zu

[1] Zapfentragende (conus, Zapfen, und ferre, tragen). — [2] Kiefer ist wahrscheinlich aus Kienföhre entstanden; nordböhm. heut noch kimfer. — [3] Pinus, pic-nus von pix, picis, Pech. — Im Walde (silva) wachsend.

entwurzeln. Bei freistehenden Bäumen ist der Stamm von unten an mit Ästen besetzt; im geschlossenen Stande (im Walde) dagegen ist er bis nahe am obern Ende astfrei. Es fehlt den untern Zweigen an Licht, deshalb sterben sie ab. Die Rinde älterer Stämme ist schwarzgrau, sonst rotbraun bis braungelb. Die Blätter sind schmal, steif, spitz (Nadeln). Je zwei stehen mit ihrer flachen Seite einander gegenüber und sind am Grunde von einer schuppigen Haut umgeben. An einjährigen Samenpflanzen stehen die Blätter einzeln, oft auch an verkrüppelten Zweigen. Jedes Nadelpaar ist als ein verkümmerter Zweig zu betrachten.

Im Mai entwickeln sich die Blüten. Die Staubblattblüten stehen an der Spitze vorjähriger, die Stempelblüten an der Spitze diesjähriger Zweige. Erstere stehen in Kätzchen, dicht um den Zweig, der an der Spitze weiter wächst und Nadeln trägt. Jedes Kätzchen ist am Grunde von braunen Deckblättern gestützt und enthält viele Staubblätter. Die Staubbeutel sind gelb. Die Pollenkörner sind mit Luftsäckchen versehen, damit sie in der Luft schwebend erhalten und vom leisesten Luftzuge weggeführt werden können (Schwefelregen).

Die Stempelblüten sitzen einzeln oder zu zweien. An einer Spindel stehen zahlreiche Deckblätter, aus denen später die holzigen Schuppen werden. Auf der Innenseite jeder Schuppe stehen an einem Fruchtblatte zwei kleine Samenknospen oder Eichen, zwischen denen ein griffelähnliches Gebilde nach oben ragt. Das Fruchtblatt umhüllt die Eichen nicht, bildet also mit denselben keinen Fruchtknoten; der Same bleibt demnach ohne Hülle, also nackt (Nacktsamer). Die Schuppen gewähren den Samen Schutz.

Der Samenstand bildet einen Zapfen, der im ersten Jahre noch klein, grün und zurückgekrümmt ist; bis in den Sommer des zweiten Jahres wächst er, im Herbste reift er, wird dann rotbraun und erst im nächsten Frühjahre öffnet er die Schuppen, so daß die mit einem häutigen Flügel versehenen Samen herausfallen.

Die Kiefer bildet Wälder; sie liebt Kieselboden.

In allen ihren Teilen enthält sie Terpentin[1] d. i. eine Auflösung von Harz in Terpentinöl; besonders der Holzkörper ist reich an ätherischen Ölen und Harzen. An der Luft verdunstet das Öl, und das Harz bleibt in fester Form zurück. Pech. Kienruß. Holzkohle. Das Holz dient als Werk- und Brennholz, zu Häuser- und Schiffsbau, Papierbereitung. Die Rinde enthält Gerbstoffe.

Feinde der Kiefer sind: Kiefernspinner, Nonne, Kieferneule, Kiefernspanner, Kiefernrüßler u. a.

Die Weimutskiefer (P. strobus[2]) besitzt längere und zartere Nadeln, welche in Büscheln zu 5 stehen. — Die Pinie (P. pinea) im südlichen Europa. Nadeln zu 2. Zapfen faustgroß; Samen eßbar. — Das Knieholz (P. pumilio[3]) mit kurzem Stamm und langen niederliegenden, am Ende aufsteigenden Ästen. Auf hohen Gebirgen.

Die Weiß-, Silber- oder Edeltanne (Abies pectinata[4]) mit platten, kammförmig-zweireihig gestellten Nadeln und aufrechten Zapfen. Die Rot- oder Schwarz-Tanne[5] auch Fichte (Ab. excelsa[6]) mit fast vierkantigen, stechenden Nadeln und hängenden Zapfen. Die Lärche (Larix europaea) trägt an

[1] Abgeleitet von Terebinthe, nämlich das Harz von diesem Baum. — [2] Kreisel. — [3] Zwerg. — [4] Von pecten, Kamm; kammförmig. — [5] Wohl von den Nadeln (den Tangeln) so benannt. — [6] Hoch.

jungen entwickelten Zweigen abwechselnd stehende Nadeln, an den kurzen unentwickelten Zweigen sind dieselben nahe zusammengerückt. Die Blätter fallen im Herbste ab. Das Holz gilt als fäulnis- und wurmsicheres gutes Baumaterial.

Die Ceder (Cedrus) trägt immergrüne Nadeln. Libanon. — Kiefer, Tanne und Ceder bilden die Familie der Tannen.

Zur Familie der Cypressen gehören

Der Wacholder[1] (Juniperus communis) mit schwarzblauen Beerenzapfen.

Die Cypresse (Cupressus sempervirens[2]) mit aufrechten Ästen und schildstieligen Zapfenschuppen. — Der Lebensbaum (Thuja[3] orientalis) und occidentalis) mit dachziegelig übergreifenden Zapfenschuppen.

Zur Familie der Eiben[4] gehört

Der Eibenbaum (Taxus baccata[5]): er gleicht einer ästigen Tanne, trägt aber beerenähnliche Früchte. Die Samen sind von einer roten, fleischigen Fruchthülle umgeben. Samen und Blätter sind giftig.

Die Nadelhölzer sind Bäume oder Sträucher mit meist geradem, holzigem Stamme, gewöhnlich quirlständigen Ästen und meistens nadelförmigen Blättern, die den Winter über stehen bleiben. Die Blüten, einhäusig oder zweihäusig, stehen bei vielen in Kätzchen, haben aber keine Blütenhülle. Die Samenknospe ist durch ein oder mehrere Deckblätter geschützt, aber nie von Fruchtblättern (einem Fruchtknoten) umgeben. Der Samenstand ist ein holziger, kegelförmiger Zapfen oder beerenähnlich. Der Same keimt mit 2—15 Keimblättern. Fast alle enthalten Harz. Sie bilden in den gemäßigten oder kältern Gegenden oder in den oberen Gebirgsgürteln wärmerer Gegenden Wälder. 340 Arten.

Einige von ihnen erreichen bedeutende Höhe und Umfang; auch hohes Alter. In der Steinkohlenperiode wuchsen sie schon zahlreich.

II. Abteilung: Phanerogamen mit Fruchtknoten oder Bedecktsamige (Angiospermae[6]).

Die Samenknospen entstehen im Innern eines Fruchtknotens, der aus einem oder aus mehreren Fruchtblättern gebildet ist. Die Blüten sind entweder zwitterig oder eingeschlechtig und fast immer mit einer einfachen oder doppelten Hülle versehen. Man teilt sie nach der Beschaffenheit des Keimlings in Mono- und Dikotyledonen.

I. Klasse: Einkeimblättrige (Monokotyleae).

Pflanzen, deren Samen nur ein einziges Keimblatt besitzt. Die Hauptwurzel ist verkümmert, zahlreiche Nebenwurzeln; krautiger, oft unterirdischer Stengel, oder Halm, oder holziger Schaft; parallelnervige Blätter. In den Blüten Vorherrschen der Dreizahl.

I. Ordnung: Lilienblütige (Liliifloren).

a. Zierpflanzen in unseren Gärten.

Die Garten-Tulpe (Tulipa[7] Gesneriana[8]) ist ein Zwiebelgewächs. Der Zwiebelscheibe entspringen zahlreiche Wurzelfasern. Die äußern Zwiebel-

[1] Von wac, weck, queck, lebendig; immergrüner Baum. — [2] Immergrün. — [3] Von thyo, opfern; weil das wohlriechende Holz bei Opfern gebrannt wurde. — [4] Vom span. iva, Cypresse. — [5] Beerentragend. — [6] Von angeion, Behälter, und sperma, Same. — [7] Von dem türk. tulban, Turban. — [8] Botaniker Gesner in Augsburg um 1560.

blätter sind vertrocknet, dünn und braun; die innern sind fleischig. In den Winkeln der Zwiebelblätter bilden sich oft Knospen, aus denen junge Zwiebeln entstehen (Zwiebelbrut). Aus einem Blattwinkel erhebt sich der Blütenstengel; derselbe wird bis 30 cm hoch, ist aufrecht, rund, kahl und grasgrün. Die an ihm sitzenden Laubblätter sind ungestielt, lang, schmal und zugespitzt, ganzrandig und mit Längsnerven versehen. Die Blüte zeigt sechs Blätter von weißer, roter oder gelber Färbung; auch gestreifte oder gefleckte zweifarbige Blüten giebt es. Die Blumenblätter stehen in zwei Kreisen zu je drei. Auch die sechs Staubblätter stehen in zwei Kreisen. Der Stempel ist aus drei Fruchtblättern gebildet. Der dreiseitige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer dreifächerigen Kapselfrucht, in welcher viele Samen stehen. Die Tulpe blüht im Frühjahr. Die gefüllten Tulpen besitzen mehr als sechs Blütenblätter. Die Staubblätter sind teilweis zu Blumenblättern geworden. (Diagramm S. 19.)

Vor 200 Jahren wurden Harlemer Tulpenzwiebeln mit 100—1500 M. bezahlt.

Die Tulpen verlangen kräftigen Gartenboden. Man legt die Zwiebeln im Herbste etwa 15 cm voneinander und etwa 15 cm tief in die Erde. Wenn im Juni die Blätter absterben, hebt man die Zwiebeln aus dem Boden und bewahrt sie an einem trockenen, schattigen Orte bis zum Herbste auf.

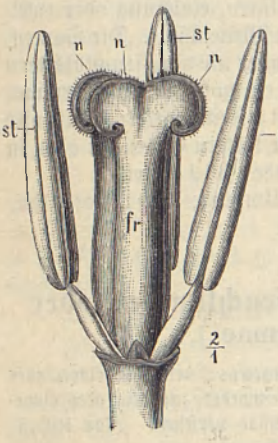


Fig. 84. Tulpenblüte nach Entfernung der Blütenblätter und der 3 äußeren Staubblätter.

Die weiße Lilie (Lilium candidum[1]) mit schneeweißen Blumen, von alters her das Bild der Reinheit und Unschuld. Sie soll aus Vorderasien stammen, wird nicht mehr wild, wohl aber verwildert, gefunden. In den alten Gesängen der Perser und Syrer wird sie gefeiert, auch in der Bibel erwähnt. Die Juden schmückten ihre Altäre mit Lilien. Bei den Römern war sie die Blume der Juno; die Jungfrau Maria trägt auf Bildern oft einen Lilienstengel. Nach der Legende überreichte ein Engel dem Frankenkönig Chlodwig bei seiner Taufe eine Lilie; sie ist Wappenblume der Bourbonen.

Die Feuerlilie (L. bulbiferum[2]) und die Tigerlilie (L. tigrinum), beide tragen in den Blattachseln Brutzwiebeln, Bulbillen. — Der Türkenbund (L. martagon) mit zurückgerollten Perigonblättern. — Die Kaiserkrone (Fritillaria imperialis[3]) mit hängenden Glocken. — Die Hyazinthe (Hyacinthus[4] orientalis), wegen ihres Wohlgeruches eine unsrer beliebtesten Zierpflanzen. (Harlemer Zwiebeln.) — Der Safran (Crocus). — Die Narzisse (Narcissus poëticus) mit gelbgerandeter Nebenkrone u. v. a.

b. Küchenkräuter.

Die Küchenzwiebel (Allium[5] cepa[6]) mit röhrigen, bauchigen Blättern; Blüten weiß in einer kopfförmigen Dolde, 6 Blütenhüllblätter, 6 Staubblätter, dreifächerige Kapselfrucht; schwarze dreikantige Samen.

[1] Reinweiß. — [2] Zwiebeltragend. — [3] Von fritillus, Würfelbecher; kaiserlich. — [4] Nach dem schönen Hyacinth benannt. — [5] Lauch. — [6] Cepa, Zwiebel; cepula, kleine Zwiebel, davon Zipolle.

Die Heimat dieser überall angebauten Gewürzpflanze ist unbekannt. Im Frühjahr wird der Same gesät. Im August oder September werden die kleinen Zwiebeln geerntet. Diese — die Steckzwiebeln — steckt man im nächsten Frühjahr in etwa 15 cm Entfernung in den Boden. Sie wachsen schnell und werden im Hochsommer geerntet, ehe sie Blütenstengel treiben. Die größten Zwiebeln wählt man zur Samenzucht.

Die Zwiebel enthält ein schwefelhaltiges ätherisches Öl, wirkt reizend auf den Magen, erzeugt aber übelriechenden Atem. Zwiebeln sind nährend, aber schwer verdaulich. Die gelben Zwiebelschalen enthalten einen Farbstoff. In südlicheren Gegenden ißt man die Zwiebeln roh, auch als Gemüse, geröstet. Bei uns sind sie fast nur Küchengewürz. — In Stücke geschnittene Zwiebeln vertilgen üblen Geruch in Krankenzimmern.

Verwandte der Küchenzwiebel sind: der Knoblauch (A. satīvum[1]), und der Schnittlauch (A. schoenopräsum[2]).

In diese Ordnung gehört auch der gemeine Spargel[3] (Asparägus officinālis), eine allbeliebte und vielgebaute Gemüsepflanze.

Das Rhizom ist kriechend, schuppig und ästig, fingerdick. Der Stengel wird bis 1 m hoch, bildet einen vielästigen Busch und trägt kleine unscheinbare, abwechselnd stehende Blättchen. Was man gewöhnlich für Blätter hält, sind in den Blattwinkeln büschelig stehende, nadelartige, runde, weiche unfruchtbare Blütenstiele. Die Blütenhülle ist sechsteilig, sechs Staubblätter. Der Fruchtknoten wird zu einer erbsengroßen dreifächerigen Beere mit 6 oder 9 schwarzen Samen. Blütezeit: Juni und Juli. — Er soll aus dem Morgenlande stammen; bei uns findet er sich bisweilen verwildert. In Europa, Nordamerika und Japan wird er im großen angebaut. — Man benutzt die fingerdicken, fleischigen Sprossen als Gemüse und Salat, zu Suppen u. s. w. Sie geben wohlschmeckende Speise. — Der Spargel enthält einen eigentümlichen Stoff, das Asparagin, und ist besonders reich an Kali und Phosphorsäure. — Die alten Ägypter kannten den Spargel. Um 1565 wurde er in den fürstlichen Gärten Württembergs gezogen, doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß er in Deutschland schon zu der Römerzeit gebaut wurde.

Anlage der Spargelbeete.

Feinde: Engerlinge benagen das Rhizom. Die Spargelfliege legt ihre Eier in die jungen Sprosse, die Maden zerfressen das Innere und bewirken eine unnatürliche Krümmung derselben. An den Blättern leben verschiedene Raupen und Blattläuse; auch ein Pilz (Puccinia asparägi).

c. Bei uns wildwachsende Liliengewächse.

Der Goldstern (Gagea[4]), mehrere Arten; die Maiblume (Convallaria[5] majālis[6]), das Salomonssiegel (C. polygonātum). Die beiden letzten, wie die folgende, mit Rhizom. (Diagramm S. 19.)

Zwei sehr giftige Pflanzen: die vierblättrige Einbeere (Paris quadrifolia) mit 4 Blättern und achtteiliger Blütenhülle (Diagramm S. 19); die Herbstzeitlose (Colchicum[7] autumnāle[8]) mit trichterförmiger, fleischfarbener Blüte im Herbst. Die dreifächerige Kapsel reift im Frühjahr.

Schwertlilien (Iris): die gelbe Schw. (I. pseudacōrus) und die blaublühende Schw. (I. germanica). Beide besitzen ein knolliges Rhizom,

[1] Angebaut. — [2] Binsenlauch. — [3] Von asparagus gebildet; bedeutet soviel als Sproß, Schoß. — [4] Nach dem engl. Mönche Gage benannt (1650). — [5] Von vallis, Thal. — [6] Im Mai blühend. — [7] Nach der Landschaft Kolchis benannt. — [8] Von autūmnus, Herbst.

schwertförmige Blätter, sechsteilige Blütenhülle, mit 3 aufrechten und 3 zurückstehenden Blättern, eine 3teilige, blumenblattähnliche Narbe und einen dreifächerigen, unterständigen Fruchtknoten. (Diagramm S. 19.)

Das große Schneeglöckchen (Leucoïum[1] vernum[2]). Blütenblätter gleichgroß und weiß mit grüngelbem Fleck an der Spitze. — Das Schneeglöckchen (Galánthus[3] nivalis[4]) mit drei größeren und drei kleineren Blütenblättern.

d. Fremdländische Liliengewächse.

Besonders in Süd-Afrika heimisch sind die sehr zahlreichen Aloe-Arten; auf den Kanarischen Inseln der Drachenbaum (Dracaena draco). Beide sind allbekannte Zimmerpflanzen. — In besonderen Gewächshäusern wird der wohlschmeckenden Früchte wegen gezogen die Ananas (Bromelia).

Die Liliengewächse sind zumeist Zwiebelpflanzen, einige besitzen ein Rhizom; die Blütenhülle ist sechsteilig (auch 4- oder 8teilig), die Frucht ist dreifächerig (Kapsel oder Beere). Etwa 4000 Arten.

II. Ordnung: Kolbenblütige (Spadicifloren[5]).

1. Familie: Die Palmen (Palmae).

Die Dattelpalme (Phoenix[6] dactylifera[7]) kann bis 40 m hoch werden, doch trifft man sie meistens kaum halb so hoch an. Ihr Stamm trägt die Reste früherer Blätter. Die Krone besteht aus 12—40 Blättern. Jedes Blatt umfaßt den Stamm zur Hälfte. Die Fiedern der jungen Blätter sind gefaltet und an den Blattschaft angedrückt. Die dürren Blätter fallen erst spät vom Stamme, deshalb sieht die Krone wenig schön aus.

Die Dattelpalme ist zweihäusig. Die Blütenrispe ist zuerst von einer Scheide umgeben, 2×3blättriges Perigon. 6 Staubblätter. Die Frucht ist eine länglich-ovale Beere, unsern Pflaumen ähnlich, bis 5 cm lang.

Nordafrika, Arabien und Südeuropa.

Die Stempelblüten werden meist künstlich befruchtet, indem man die Staubblattrispen vor dem völligen Aufblühen abschneidet und aufbewahrt und einige kleine Bündel davon in die sich öffnende Scheide der Stempelblütenrispe bringt.

Ein Dattelbaum trägt nach dem 20. Jahre jährlich 100—300 kg Datteln.

Dattelpalme und Kamel machen die regenarme Zone Asiens und Afrikas bewohnbar. Die Datteln sind das hauptsächlichste Nahrungsmittel in diesen Ländern. Dattelkerne geben ein gutes Kaffee-Ersatzmittel. Dattelöl wird aus ihnen gepreßt. Mark und Gipfelknospen werden als Gemüse verspeist. Die Blätter dienen zu Flechtwerken, die Blattfasern zu Matten, Säcken, Körben u. s. w.

In Geschichte, Religion und Dichtkunst ist die Palme (Dattelpalme) von jeher bedeutsam gewesen. Wenn in der heiligen Schrift von Palmen die Rede ist, so sind Dattelpalmen gemeint.

Die echte Kokospalme (Cocos nucifera). Ihr Stamm geht nicht in

---

[1] Weißblume. — [2] Im Frühjahr blühend. — [3] Von gala, Milch, und anthos, Blume. — [4] Von nix, Gen. nivis, Schnee. — [5] Die Blüten (flores) stehen auf einem Kolben (spadix). — [6] Phoenix, īcis, bedeutet Palmbaum, auch Palmfrucht, auch Purpurfarbe, wegen der zwischen Gelb und Purpurrot schwankenden Farbe der Dattelfrüchte, welche die Griechen zuerst aus Phönizien erhielten, welches deshalb auch Dattelland, Phoenīce oder Phönizien hieß. — [7] Von dactylos, Finger; von dactyli ist Dattel gebildet; also datteltragend.

Fig. 85. Kokospalme (Cocos nucifera. $^1/_{200}$.
a Fiederblättchen $^1/_{10}$; b Teil des geöffneten Blütenkolbens $^1/_{10}$; c Zweig des Blütenkolbens mit Staubblatt- (♂) und Stempel-(♀)Blüten $^1/_{10}$; d Nuß $^1/_4$.

eine Pfahlwurzel aus, sondern ist mit kräftigen Nebenwurzeln befestigt; er wird bis 30 m hoch und ist walzenrund; die abgefallenen Blätter hinterlassen an ihm ringförmige Narben, nach welchen man das Alter eines Baumes bestimmen kann. Der Stamm ist äußerst elastisch und wird vom stärksten Orkan nicht umgebrochen. Nicht in Jahresringen stehen die Fasern, sondern zerstreut. Nur am obern Ende befinden sich 10 bis 12 Blätter. Diese sind leicht gekrümmt 4 bis 6 m lang, gefiedert; jedes Fiederblättchen 60—80 cm lang und 3—5 cm breit, spitz, lanzettlich.

Die kleinen Blüten stehen an einem verästelten Kolben in den Blattwinkeln der obersten Blätter; die Stempelblüte am unteren, die Staubblattblüten am oberen Teile. Aus den Fruchtknoten entwickeln sich die bis 30 cm langen, eiförmigen, stumpfdreikantigen Nüsse, deren äußere Hülle von einer 10 cm dicken, zähen, braunen Faserschicht gebildet wird. Die eigentliche Nußschale ist knöchern, 5—7 cm dick, narbig, schwärzlich-braun, eiförmig, am Grunde mit drei Narben versehen. Der Kern ist weiß und sehr ölhaltig. Die schon in feuchter Luft keimenden Nüsse pflanzt man in metertiefe Gruben, in welche man (wegen der Termiten) auch Asche und Salz bringt. Die Kokospalme trägt vom 8.—100. Jahre jährlich etwa 80 Früchte. Eine Frucht bedarf ein ganzes Jahr zur Reife.

Ihr Vaterland sind die Inseln der Südsee und des ostindischen Archipels. Meist ist sie durch Meeresströmungen verbreitet worden, so daß sie in allen Tropenländern zu finden ist.

Die Kokospalme ist eins der nützlichsten Gewächse. Sie dient nach der Volkssage der Hindus zu 99 Dingen, und ein Sprichwort sagt, daß eine gute Hausfrau verstehen müsse, ihrem Manne an jedem Tage des Monats ein anderes Lieblingsgericht daraus zu bereiten. Die Milch der unreifen Früchte giebt ein kühlendes Getränk; durch Gärung und Destillation gewinnt man aus ihr einen Branntwein (ostindischen Arrak). Die Kerne der Nüsse sind nahrhaft und werden roh und in verschiedener Zubereitung genossen. Durch Auspressen geben sie das Kokosnußöl. 15 Nüsse enthalten 3 Liter Öl. (Seifenbereitung.) Die Faser der Schale ist ein Handelsartikel; man fertigt daraus Garn, Teppiche, Schnüre, Seile, Taue, Bürsten, Maschinentreibriemen u. a. Die Kernschale ist polierfähig und wird vom Drechsler (aber auch zu Trinkgeschirren, Dosen, Löffeln, Knöpfen u. a.) verarbeitet. Aus der Rinde des Stammes wird ein Gummi gewonnen; die gemahlene Rinde dient zum Gerben. Die jungen Schosse der Gipfelknospen geben Palmkohl; durch Anritzen entströmt ihnen ein Saft, aus dem durch Gärung ein Palmwein (Toddy) bereitet wird; aus diesem gewinnt man einen Arrak. Durch Einkochen des frischen Saftes entsteht Sirup. — Die frischen Blätter sind bei den Malaien Zeichen des Friedens und der Freundschaft. Mit den Blättern werden die Hütten gedeckt, Flechtwerk wird daraus bereitet u. a. Auf trockne Blätter schreibt man. Die Blattrippen und Fasern liefern Fäden, Stricke und Taue. Das Holz dient als Möbel- und Bauholz. Aus den Wurzeln werden Körbe geflochten.

Der Name Kokos wird von coccus d. i. Beere, Kern hergeleitet. Andere führen den Namen auf macoco (Meerkatze) zurück, weil die Löcherspuren an der Nuß den Augen und der Nase einer Meerkatze entsprechen. In Amerika fand sich die Kokospalme zur Zeit der Entdeckung des Erdteils noch nicht. – Ceylon besitzt 20 Millionen Kokospalmen. Es giebt 12 verschiedene Arten.

Die Sagopalme (Sagus[1] Rumphii) besitzt einen bis 10 m hohen Stamm dessen Mark fast nur aus Stärkemehl besteht, aus welchem der Perlsago gewonnen wird. Molucken. — Die Ölpalme (Elaeis guineensis) in Westafrika trägt eine ölreiche Steinfrucht, von welcher das Palmenöl kommt. — Die Rotangpalme (Calamus[2] rotang[2]) Ostindiens liefert das bekannte spanische Rohr.

Die Palmen sind baumartige Gewächse. Ihr Stamm zeigt aber nicht die Jahresringe der Laub- und Nadelbäume. Gewöhnlich ist er von den Blattnarben abgefallener Blätter rauh. Die Blätter sind gefiedert oder fächerförmig (z. B. Fächerpalme in unsern Gewächshäusern), die jungen Blätter erscheinen an der Spitze des Stammes. In den Blattwinkeln stehen die herabhängenden Blütentrauben. Die Früchte sind sehr verschiedenartig, groß und klein, Beeren oder Steinfrüchte. (Diagramm 19).

Das Vaterland der Palmen sind die warmen Erdstriche, da wachsen sie einzeln oder gruppenweise, nie Wälder bildend, meist auf feuchtem Grunde. Für die Bewohner der Tropenländer sind sie wegen ihrer mannigfachen Nutzbarkeit äußerst wichtig. Die getrockneten Palmenkerne bilden unter den Namen Kopra einen bedeutenden Handelsgegenstand.

Schon in der Steinkohlenzeit gab es Palmen.

Die Palmen sind baumartige Pflanzen, deren Blütenstand verzweigte Kolben bildet, welche in Scheiden eingeschlossen sind. Die Blütenhülle ist sechsteilig. Die Frucht eine Beere oder Steinfrucht. Etwa 1100 Arten.

2. Familie: Araceen.

Am bekanntesten ist die oft in Zimmern gezogene äthiopische Kalla (Calla aethiopica) mit weißer tutenförmiger Scheide und einem gelben Blütenkolben. Hierher gehören auch die schönblättrigen Caladium-Arten, die in Gärten und Warmhäusern reichlich angetroffen werden; ebenso auch mehrere Arten von Philodendron mit durchlöcherten oder zerschlitzten großen Blättern und langen Luftwurzeln. Zimmerpflanzen. — In Sümpfen bei uns (aber in Indien heimisch) wächst der Kalmus (Acorus calamus), mit schwertförmigen Blättern, die gleich dem knolligen Wurzelstock stark aber angenehm riechen.

Die Wasserlinsen (Lemnaceen), deren Stengel einem linsenförmigen Blatte ähnlich ist, bilden eine kleine Familie von Wasserpflanzen; ihre Blüten erscheinen nur selten und treten aus einer Seitenspalte des Stengels hervor. Sie vermehren sich durch Abzweigung neuer Pflänzchen ungemein; Lemna minor überzieht oft weite Wasserflächen. Wegen der in ihnen enthaltenen Nährstoffe und wegen der zahlreichen kleinen Wassertiere, die sich an ihnen bergen, bilden sie eine vortreffliche Nahrung für Vögel und Fische.

Die Kolbenblütigen sind Pflanzen, deren Staubblatt- und Stempelblüten an einem fleischigen Kolben stehen. Die Blütenhülle fehlt ihnen gewöhnlich. Über 2000 Arten.

III. Ordnung: Spelzblütler (Glumiflorae[3]).

1. Familie: Gräser (Gramineen[4]).

1. Unsere Getreidegräser. (Siehe Titelbild!)

[1] Von sagu, dem malaiischen Namen für das Mark. — [2] Asiatische Namen für das Rohr. — [3] Von gluma, Schale, Spelze. — [4] Von gramen, Grasstengel.

a. Der Roggen (Secāle[1] cereāle). Im Herbst wird der Winterroggen, im Frühjahr der Sommerroggen gesät. Die aus dem keimenden Korn entspringende Hauptwurzel stirbt bald ab, und aus den Knoten des unterirdischen Stengelteils entsprießen Nebenwurzeln. Nicht selten entwickeln sich auch Ausläufer, durch welche sich die Pflanze „bestockt".

Der Halm wird bis 2 m hoch, ist rund, hohl und hat ungefähr 4 harte Knoten, welche ihm Halt geben; aus ihnen entspringen die Blätter. Die Knoten sind bis auf den obersten auch hohl. Jung ist der Halm bläulichgrün, in der Reife gelblich. — Die Blätter sind etwa 20 cm lang, die unteren länger, 5 mm breit, mit starker Mittelrippe, gelblichgrün, abwechselnd; sie bilden lange Blattscheiden, die den Halm umschließen und ihm Biegsamkeit und Festigkeit geben. Da, wo Blattscheide und Blattfläche zusammenstoßen, steht ein zartes, weißes Häutchen, das Blattzüngelchen. Der Rand der Blätter trägt kleine, zarte Sägezähne, wodurch er scharf wird.

Auf dem Halme stehen die Blüten in einer zusammengesetzten Ähre. Diese ist bis 15 cm lang, vor dem Blühen zusammengedrückt, grünlich, rötlich; später wird sie fast vierseitig und weißgelb. Die Spindel besteht aus einer Anzahl (20 — 40) flacher Glieder, von denen jedes ein ungestieltes Ährchen trägt. Jedes Ährchen hat an seinem Grunde zwei Deck- oder Kelchspelzen, welche schmal, behaart und zweiklappig sind. Das Ährchen besteht aus zwei Blüten, eine dritte (zwischen diesen) ist gewöhnlich unentwickelt. Jede Blüte hat eine äußere und eine innere Blütenspelze. Die äußern Blütenspelzen sind mit langer Granne versehen. Die inneren Blütenspelzen sind kürzer als

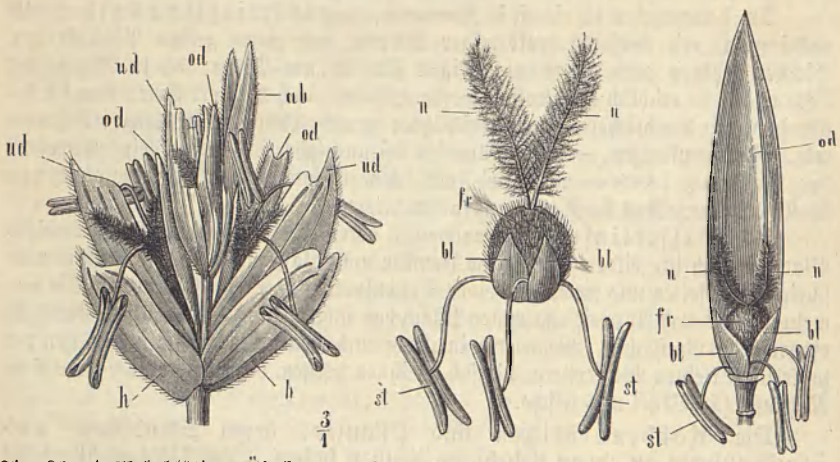


Fig. 86. A Mehrblütiges Ährchen, B Einzelblüte vom Weizen. C Einzelblüte vom Hafer. h Hüll- oder Kelchspelzen; ud untere, od obere Deckspelzen; ab verkümmerte Blüte, bl Blumenschüppchen; st Staubblätter; fr Fruchtknoten; n Narben.

die äußern und nachenförmig vertieft. Sie umschließen 3 Staubblätter und 1 Stempel. — Die Staubblätter, mit langen und dünnen Staubfäden, an denen die zweifächerigen Staubbeutel sitzen, hängen aus der Blüte herab. —

[1] Von secāre, schneiden, weil die Alten den Roggen schnitten.

Auf dem rundlichen, saftigen Fruchtknoten stehen zwei federig behaarte Narben. Zwei sehr zarte Häutchen umschließen den Fruchtknoten und verwachsen mit ihm zu einer Schließfrucht. — Man unterscheidet gemeinen und Stauden-Roggen. Von beiden wird Sommer- und Winterkorn gebaut. Von diesen 4 Arten giebt es viele Spielarten.

Roggen ist die hauptsächlichste Getreidefrucht im nördlichen Europa. Er nimmt mit geringerem Boden vorlieb als der Weizen. Wegen seines reichen Gehaltes an Stärkemehl und Eiweiß ist er unser wichtigstes Getreide, aus dessen Mehl für $^1/_3$ der Bewohner Europas das tägliche Brot bereitet wird. Das Roggenbrot (Schwarzbrot) ist zwar schwärzer und weniger nahrhaft als das Weizenbrot (Weißbrot), aber sehr gesund und hält sich altbacken länger schmackhaft. Roggenkörner werden auch zur Mästung des Geflügels verwandt und geben geröstet ein Kaffeeersatzmittel. Auch Grütze wird aus Roggen bereitet; zur Bierbrauerei und zur Spiritusfabrikation (Kornbranntwein) wird er verwendet. Roggenstroh wird zum Dachdecken, zu Matten, Strohseilen, zu Strohpapier, zur Einstreu in den Ställen, als Häcksel zum Viehfutter benutzt. Die Kleie dient besonders als Viehfutter.

Der Name Cerealien umfaßt alle Getreidearten und erinnert an Ceres, die Göttin des Getreidebaues.

b. Der Weizen (Triticum[1] vulgare), von dem man bei uns besonders zwei Spielarten baut, begrannten Bart- oder Sommerweizen und den unbegrannten oder Kolben-Weizen, wird in mehr Ländern angebaut als der Roggen. In Süd-Europa, Frankreich und England ist er das Hauptgetreide. Er liefert ein feines, sehr weißes und nahrhaftes Mehl, ist stickstoffreicher als Roggen und wird zu Brot, Kuchen und anderm Backwerk verwendet.

c. Die Gerste (Hordeum[2]). Bei uns wird die zweizeilige, große Frühgerste (H. distichum[3]), die vierzeilige G. (H. vulgare) und die sechszeilige G. (H. hexastichum) gebaut. Sie gedeiht bis zu den Polargegenden hin. Ihr Mehl eignet sich weniger zur Brotbereitung. Die Körner werden zu Gries und Graupen, besonders aber zur Bierbereitung verwendet.

d. Der Hafer (Avena sativa) wird besonders zum Viehfutter, doch auch als Hafergrütze und Hafergries verwendet. Auch er wird bis zu den Polarkreisen hin angebaut.

Übersicht: I. Blütenstand eine Ähre.

A. Ährchen einzeln an den Spindelgliedern.

a. Gipfel-Ährchen fehlt; Ährchen mit zwei fruchtbaren Blüten; Kelchspelzen pfriemenförmig, gleichseitig, einnervig. Blütenspelzen ungleichseitig, in ihrer ganzen Länge gekielt . . Roggen.

b. Gipfel-Ährchen vorhanden; Ährchen mit 2 oder 3 fruchtbaren Blüten; Kelchspelzen bauchig, sehr ungleichseitig, mehrnervig. Blütenspelzen fast gleichseitig, nur an der Spitze scharf gekielt . . . . . Weizen.

B. Ährchen zu dreien auf gleicher Höhe . . . . . Gerste.

II. Blütenstand eine Rispe . . . . . Hafer.

Verwandt mit dem Weizen ist die Queck (Triticum repens), ein lästiges Unkraut. Zu den Hafergräsern gehört das Rohrschilf (Phragmites[4] communis),

[1] Von tritum, dreschen, austreten. — [2] Von horrēre, stachlich sein, wegen der rauhen Grannen. — [3] Zweizeilig. — [4] Zum Zaune (phragma) zu verwenden.

dessen Halme 2—3 m hoch werden und zur Verohrung der Decken, auch zum Dachdecken, in Südeuropa zu Einzäunungen ꝛc. dienen.

2. Glanzgräser.

Zu diesen gehört das Glanzgras (Phalăris), von dem eine Abart mit weißgestreiften Blättern in Gärten wächst, das Bandgras; der Fuchsschwanz (Alopecūrus[1]) und das wohlriechende Ruchgras (Anthoxānthum[2] odorātum[3]).

Der Mais[4] (Zéa[5] Mais), auch Kukuruz, Türkischer Weizen. Er wird bis 3 m hoch. Die Staubblattblüten stehen in endständigen Rispen, die Stempelblüten in blattwinkelständigen Kolben von zahlreichen, scheidenförmigen Deckblättern umgeben, aus denen die langen Griffel herabhängen. Die Früchte sind gelb, rot oder weiß und reihenweis um die markige Spindel geordnet. Er gewährt grün (besonders der amerikanische Pferdezahn-Mais) ein treffliches Futter; wird auch als Blattzierpflanze gebaut. Die Samen geben ein nahrhaftes Mehl.

3. Hirsengräser.

Die echte Hirse (Panĭcum[6] miliacĕum[7]) liefert in seinen kugeligen kleinen Samen ein besonders im südlichen Europa beliebtes Nahrungsmittel. Für die Afrikaner ist der Moorhirse oder Durrha (Sorghum vulgare) von Bedeutung.

Fig. 87. Reis.

4. Reisgräser.

Der Reis (Orȳza satīva) ist eine aus Indien stammende einjährige Sumpfpflanze. Die 1—$1\frac{1}{2}$ m hohen Halme tragen 3—4 Blätter und eine Blütenrispe. In den einzelnen Blüten stehen gewöhnlich 6 Staubblätter. Man unterscheidet Sumpf- und Bergreis. Dieser, mit fast grannenlosen Ährchen, bedarf nur 3 Monate zu seiner Entwickelung, während der weit ergiebigere und mehr gebaute Sumpfreis doppelte Zeit braucht. Er wird in allen wärmeren Ländern, auch in Südeuropa, angebaut. Diese Reisfelder müssen reichlich bewässert werden; das stehen bleibende Wasser erzeugt übelriechende Ausdünstungen und nicht selten Fieber.

Der Reis bildet für die Hälfte aller Menschen das Hauptnahrungsmittel. Die enthülsten und polierten Körner werden im Orient — aber auch bei uns — mannigfach zu den Mahlzeiten verwendet. Reismehl dient in gleicher Weise. Mancherlei Getränke werden aus ihm bereitet, am bekanntesten ist der Arrak. Auch in der Bierbrauerei findet der Reis starke Verwendung. Die Reiskleie ist ein vorzügliches Viehfutter. — Seit 5000 Jahren wird er in China gebaut. Erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts kam er nach Amerika.

5. Zuckerrohrgräser.

Das Zuckerrohr (Sacchărum[8] officinārum[9]) ist in Ostindien und an

[1] Wörtlich: Fuchsschwanz. — [2] Braungelbe Blüte. — [3] Wohlriechend. — [4] Peruanischer Name. — [5] Aus dem Griechischen: ein gutes Lebensmittel. — [6] Von panis, Brot. — [7] Von milium, Hirse. — [8] Zucker. — [9] Officina, Apotheke.

Fig. 88. Gewinnung des Zuckerrohrs[1].

[1] Entnommen aus Hirts Geographischen Bildertafeln. Daselbst vergleiche ferner: Teil I Tafel 8: Pampas. Teil II Tafel 33: Pußta. 38: Südrussische Steppe. 41: Binsensteppe. 42: Savanne. Dschungel. 45: Grasbarre im Nil. Savanne am Nil. 46: Strub- und Spinifex-Landschaft in Australien. 51: Prärie, Llanos u. v. a.

den Ufern des Euphrat heimisch, wird aber gegenwärtig fast überall in den Tropenländern angebaut. Es wird bis 6 m hoch und wächst schilfartig aus dem ausdauernden Wurzelstocke. Die Halme sind kurzgliederig und bei verschiedenen Abarten verschieden gefärbt, rot, violett, gelb bis grün, auch gestreift. Die Blätter werden bis über 1 m lang, aber nur etwa 6—7 cm breit.

Das lockere, zellige Mark der Pflanze enthält bis 18% Zuckersaft. Der Saft wird durch Pressen oder Walzenräder aus dem Rohre ausgedrückt, mit Kalk versetzt und gekocht; die unreinen Teile schäumen ab; der eingedickte Saft wird gekühlt; er kristallisiert nun schnell zu Rohzucker. Dieser wird filtriert, gereinigt und zu Farinzucker (Mehlzucker), Hutzucker und Kandiszucker verarbeitet. Beim Filtrieren gewinnt man den zuckerhaltigen Sirup, aus welchem Rum bereitet wird.

Jährlich werden aus dem Zuckerrohr gegen 4 Millionen Tonnen Zucker gewonnen.

In China und Indien ist die Kultur des Zuckerrohrs uralt.

6. Andere Gräser.

Die Rispengräser (Schwingel, Trespe), der Windhalm, das Zittergras u. a.

Das Bambusrohr (Bambūsa) in Ostindien, ist das größte aller Gräser; es treibt 20—30 m hohe Halme und bildet oft dichte Gebüsche, die Dschungeln.

Man kennt über 3000 Arten der eigentlichen Gräser. (Diagramm S. 19.)

2. Familie: Riedgräser (Scheingräser) (Cyperacĕae).

Sie ähneln in ihrem Aussehen den wahren Gräsern, besitzen aber keinen knotig gegliederten Halm. Dieser ist nie hohl, gewöhnlich dreikantig. Am bekanntesten sind das scharfe Riedgras (Carex acūta), die Simse (Scirpus lacūstris) mit markigen Stengeln, das Wollgras (Eriophŏrum[1]).

Auch die ägyptische Papyrusstaude (Cypĕrus papўrus) gehört hierher. Über 2000 Arten.

Bedeutung der Gräser. Die Gräser sind in großer Anzahl über die ganze Erde verbreitet (in beinahe 6000 Arten). In wärmeren Ländern werden sie meist höher, in den kälteren Gegenden wachsen sie gewöhnlich gesellig und bilden Wiesen und Rasen. Pußta in Ungarn. Prärien in Amerika. Weit ausgedehnte Fluren rohrartiger Gräser sind es, welche in Nordamerika Savannen, in Südamerika Llanos oder Pampas, in Ostindien Dschungeln genannt werden. Gräser mit stechenden, steifen Blättern (Spinifex) bilden auch in Australien endlos scheinende, fast undurchdringliche Flächen.

Die Gräser sind nicht nur als Futterkräuter (Heu) für die Haustiere, sondern auch deswegen höchst wichtig, weil die Getreidearten in ihren mehlhaltigen Samen ein Hauptnahrungsmittel für die Menschen liefern. Ihr Anbau ist ein Haupthebel der Kultur und Gesittung gewesen. Die Samen enthalten außer Stärkemehl noch Zucker und Eiweiß, während die Halme reich an Kieselsäure sind. Die Getreidegräser liefern Brot, Bier, Branntwein, Essig, Kaffee-Ersatzmittel; die Halme dienen zum Dachdecken, zu Matten und andern oft recht kunstvollen Geflechten, zu Strohseilen, zu Viehstreu, zu Häcksel (Siede), zur Papierbereitung u. a.

[1] Wollträger.

Die Spelzblütigen sind krautige Gewächse mit einfachem Halme; die parallelnervigen Blätter sind lang und schmal und bilden am Grunde Scheiden; die Blüten stehen in Ähren hinter den schuppenartigen Deckblättern, den Spelzen; meist sind drei Staubblätter vorhanden; die Frucht ist eine Schließfrucht.

IV. Ordnung: Bananengewächse (Scitamineen[1]).

Die gemeine Banane[2], Pisang[2], Paradiesfeige (Musa[2] paradisiāca) hat einen knolligen Wurzelstock, einen bis 7 m hohen krautigen Schaft von 30 cm Durchmesser, an dem die oft 3—4 m langen und 0,5 m breiten, fiedernervigen Blätter stehen. Der Blütenkolben ist herabhängend, über 1 m lang, mit 12 und mehr Blütenringen. Die gurkenähnlichen, grünlichgelben Früchte — oft 100—150 an einer Traube — werden 20—30 cm lang und bis 500 g schwer, so daß eine einzige zentnerschwere Fruchttraube die ganze Pflanze oft seitlich beugt.

Die Banane wächst in der heißen Zone. Sie wird überall um die Hütten angepflanzt. Binnen 9 Monaten entwickelt sie sich aus dem Wurzelschößling bis zur Fruchtreife. Die abgeernteten Pflanzen werden abgehauen, und die Schößlinge wachsen empor.

Fast alle ihre Teile finden Verwendung. Die Früchte geben Millionen Menschen die tägliche Nahrung, dabei können sie in verschiedenartigster Weise zubereitet werden. Die jungen Schosse, wie die saftigen Blattscheiden und der junge Wurzelstock werden als Gemüse genossen. Die Blätter geben Packmaterial, dienen zum Decken der Wohnungen, zu Tischdecken und als Mundtücher. Die Blattscheiden werden zu Stricken, Matten und anderem Flechtwerk benutzt. Aus dem Schafte (nicht aus den Blättern und Blattstielen) wird eine Faser abgeschieden, die unter dem Namen Manilahanf einen bedeutenden Handelsartikel liefert und zu Seilerwaren, auch zu Luxusartikeln vielfach verarbeitet wird.

Die größte Musa, vielleicht die größte aller Krautpflanzen ist die Musa Enséte[3] der Abessinier. Eine einzelne Pflanze hat oft 19 000 Blüten. Ist in unsern Gewächshäusern überall anzutreffen.

Das indische Blumenrohr (Canna indica) ist eine beliebte Blattpflanze in unsern Gärten. Blumen rot, 1 Staubblatt.

Der Ingwer (Zingiber officināle) wird in den Tropenländern gebaut. Sein Rhizom liefert das bekannte Gewürz.

Die Bananengewächse besitzen einen Wurzelstock, haben eine unregelmäßige Blüte, unterständigen Fruchtknoten und krautigen Stengel. Über 400 Arten.

V. Ordnung: Orchideen (Gynándrae[4]).

Das gefleckte Knabenkraut[5] (Orchis maculāta). An dem untern Teile des Stengels befinden sich zwei handförmig geteilte Knollen, eine vorjährige und eine neugebildete. Jene stirbt im Laufe des Sommers ab, diese treibt im

[1] Von einem mittelalterl. Worte scitamenta, welches Gewürz, auch Aroma, bedeutet. — [2] Asiatische Namen für diese Pflanze. — [3] Abessinischer Name. — [4] Mannweibige. — [5] Auch Freyagras, weil die Göttin Freya den ihr Begegnenden Orchideenblumen verehrte.

nächsten Frühjahr aus einer Knospe die neue Pflanze. Die Knolle ist reich an Stärkemehl. Der Stengel wird bis 30 cm hoch und ist markig; an ihm stehen die braungefleckten Blätter, die unteren sind breiter als die oberen. Der ährige Blütenstand zeigt unter jeder Blüte ein Deckblatt. Der scheinbare Blütenstiel ist der gedrehte Fruchtknoten. Auf ihm stehen drei äußere und drei innere Blütenhüllblätter. Erstere sind schmal und schmutzig-purpurfarben. Von den inneren ist das untere das größte, es ist die Lippe. Sie ist dreilappig und mit einem hervorstechenden Saftmale geziert. Nach unten trägt sie einen langen Sporn, den Honigbehälter.

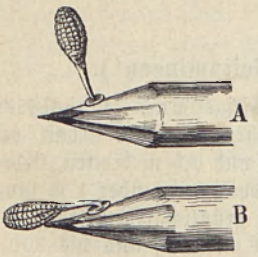


Fig. 89. Ein Bleistift mit einem aus der Blume geholten Pollinium.

A dasselbe anfangs noch aufrecht stehend, B dasselbe bald darauf nach vorn geneigt. (Pollinien $^5/_1$).

Am obern Ende des Fruchtknotens befindet sich die Narbe. Rechts und links über derselben erblickt man in einem Täschchen eine gestielte, grau-grüne Masse, die aneinander hängenden Pollenkörner (die Pollinien); jedes Täschchen ist ein Staubbeutelfach. Fährt man mit einer Bleistiftspitze bei der Narbe vorbei in den Sporn, so weicht die elastische Stütze des Polliniums zurück, das Pollinium gleitet abwärts und bleibt mit seinem Stiele an dem Bleistift sitzen. Zunächst steht es aufrecht, bald aber senkt es sich auf die Bleistiftspitze zu (Fig. 89 A und B.

Die Befruchtung der Orchideenblüte ist nur mit fremder Hilfe möglich. Die Bestäubung erfolgt darum durch Insekten. Schmetterlinge oder Schnepfenfliegen setzen sich, angelockt von der farbigen Blüte, auf die Unterlippe. Das Saftmal weist den Weg zum Nektarium im Sporne. Der wulstige Vorsprung der Unterlippe nötigt das Insekt, beim Versenken des Rüssels in den Sporn den dicken Kopf hoch zu heben. Dabei berührt entweder der Rüssel oder der Kopf die elastische Stütze des Polliniums und dies heftet sich auf Rüssel oder Kopf des Insekts. Ehe das Insekt die nächste Blume besucht, krümmen sich die Pollenmassen nach vorn. Beim Versuche, wieder zum Honig zu gelangen, müssen die Pollenmassen die Narbe streifen und Pollen abladen. Die Bestäubung ist vollzogen. Neue Pollinien werden mit fortgenommen u. s. w.

Orchideen, von denen man während der Blütezeit die Insekten abhält, entwickeln keine Frucht, ebensowenig die prachtvollen Orchideen der heißen Gegenden in unsern Warmhäusern, wenn sie nicht künstlich befruchtet werden, weil die sie besuchenden Insekten bei uns fehlen.

Der unterständige Fruchtknoten ist einfächerig mit wandständigen Samenträgern; er reift zu einer dreiklappig aufspringenden Kapsel mit zahlreichen sehr kleinen Samenkörnern.

Das gefleckte Knabenkraut wächst in ganz Deutschland: es liebt torfige, etwas feuchte Wiesen, lichte Gebüsche, sumpfige Waldstellen.

Auf unsern Wiesen und in unsern Wäldern wachsen mehrere, zum Teil recht wohlriechende Arten, z. B. die Salep-Orchis (O. morio[1]) mit ungeteilten Knollen, die wohlriechende Platanthere (Platanthera[2] bifolia). Eigenartig

[1] Von morio, Erznarr; weil die Blüte Ähnlichkeit mit einer Narrenkappe besitzt. — [2] Pflanze mit breiten Staubbeuteln; Breitkölbchen.

ist die Vogelnestwurz (Neottia nidus avis), deren Wurzel einen zusammengewundenen Knäuel von walzenförmigen Fasern gleicht. (Diagramm S. 19.)

In wärmeren Gegenden zeichnen sich die Orchideen durch ihren Reichtum an Farben und Formen, sowie durch ihren Duft vor allen Pflanzen aus. Obwohl alle in ihrem Bau sich auf unsre heimischen Grundformen zurückführen lassen, so erscheint die Mannigfaltigkeit der Gestalten dieser Blumen bewundernswert; einige sind in ihrer Form andern Blumen ähnlich, z. B. manchen Liliengewächsen, Lippenblumen, sogar Nelken und Rosen; andre erinnern an Tiergestalten, z. B. an sitzende Schmetterlinge, Bienen, Fliegen, Hummeln, Vögel, Muscheln u. a. Gewöhnlich leben die Orchideen in den Tropenländern auf Bäumen; sie ernähren sich durch Luftwurzeln oder lassen sich an oft kleinen Mengen verwitterter Pflanzenstoffe genügen, in die sie ihre Wurzeln senken; sie sind also keine Schmarotzerpflanzen. Den Wäldern Amerikas verleihen sie eigentümliche Schönheit, und ihre Farbenpracht ist die Ursache, daß sie bei uns in besondern Gewächshäusern in reicher Artenzahl gezüchtet werden.

Einige Orchideenarten enthalten in ihren Knollen neben dem Stärkemehl einen eigentümlichen, schleimigen Stoff und liefern den nahrhaften Salep, wovon der beste aus Persien kommt. Die Gewürz-Vanille enthält in ihren schotenförmigen Früchten viel flüchtiges und fettes Öl und den Vanillekampfer. Die Pflanze ist in Mittelamerika heimisch, doch wird sie in der heißen Zone auch anderwärts gebaut. Sie wächst auf Bäumen als Schlinggewächs.

Die Orchideen sind meist krautige Gewächse mit faseriger oder knolliger Wurzel; ährigen oder traubigen Blüten, die von einem Deckblatt gestützt sind; mit 2×3 Blütenhüllblättern; drei auf dem Stempel stehenden Staubblättern, von denen oft eins oder zwei nicht entwickelt sind. Der Fruchtknoten ist meistens gedreht, immer unterständig. Die Frucht ist eine vielsamige Kapsel. Etwa 5000 Arten.

VI. Ordnung: Sumpflilien (Helobien[1]).

Die Sumpflilien sind Sumpf- oder Wasserpflanzen mit einem Niederblattstamm, der Blätter mit scheidenbildenden Stielen treibt, und auf deren blattlosem Blütenschafte die 6teiligen Blüten in Ähren oder Dolden stehen. Über 100 Arten.

Am bekanntesten sind: der Froschlöffel (Alisma[2] plantago) mit breiten, herzförmigen Blättern und fleischfarbenen Blüten mit 6 Staubblättern; das Pfeilkraut (Sagittaria[3] sagittifolia) mit pfeilförmigen Blättern, und die prächtige Wasserviole (Butomus umbellatus[4]) mit schilfartigen Blättern, rosenroten Blüten, in denen 9 Staubblätter stehen.

II. Klasse: Zweikeimblättrige (Dikotyleae).

Bei den Pflanzen dieser Klasse hat der Keimling in der Regel zwei gegenständige Keimblätter. Eigentümlich sind ihnen die feder- oder fingernervigen Laubblätter, welche in Form und Zusammensetzung große Mannigfaltigkeit zeigen. Ein Querschnitt des Stengels zeigt ringförmig geordnete Gefäßbündel. Die Stengel besitzen Dickenwachstum. Die Blüten sind 4-, 5- oder mehrzählig.

[1] Von helos, Sumpf. — [2] Salzpflanze. — [3] Von sagitta, Pfeil. — [4] Mit einer Dolde (umbella) versehen.

Die Blütenhülle ist entweder einfach oder fehlend (bei den Blumenblattlosen (Apetalae[1]), oder auch in Kelch und Krone geschieden und dann entweder mit freiblättriger Krone (Choripetalae[2]) oder mit verwachsenblättriger Krone (Sympetalae[3]).

I. Unterabteilung: Freiblättrige (und Blumenblattlose). Choripetalae.

I. Ordnung: Kätzchenträger (Amentaceae[4]).

1. Familie: Weidengewächse.

Die Salweide (Salix[5] caprea[6]), auch Haarweide, Palmweide, Werftweide. Sie tritt als Baum und als Strauch auf. Als Baum wird sie bis 15 m hoch. Die jungen Stämme haben grünliche, glatte Rinde, an alten Stämmen ist sie grau und rissig. Das ältere Holz fault leicht, der Stamm wird deshalb oft hohl. Im weichen Holze leben Raupen, Holzbienen, Holzwespen. Faulendes Holz leuchtet im Dunkeln (es phosphoresziert); endlich wird es zu Baumerde (Humus). — Die Blätter sind länglich-eiförmig, zugespitzt, der Rand ist gekerbt und wellig gebogen. Die jungen Blätter sind beiderseits behaart, die alten auf der Oberseite kahl, unten filzig behaart. Am Grunde des kurzen Blattstieles befinden sich zwei kleine nierenförmige Nebenblättchen. Im Blattstielwinkel steht eine Laubknospe. Ältere Weiden setzen auch Blütenknospen an; diese sind stärker und öffnen sich im Frühjahre früher als jene.

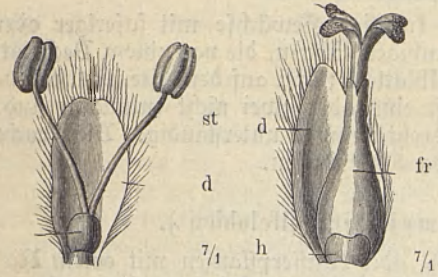


Fig. 90. st Staubblätter; fr Fruchtknoten; dd Deckblätter; hh Honigdrüsen.

Die Blüten bilden Kätzchen. An der dünnen Spindel stehen schwarzbraune, grauweiß behaarte schuppenartige Deckblätter. Am Grunde jeder Schuppe sitzt eine kleine blattähnliche Honigdrüse. Die Weiden tragen zweihäusige Blüten. Die Staubblattkätzchen haben zwischen jeder Schuppe und Honigdrüse 2 Staubblätter mit langen dünnen Staubfäden und gelben Staubbeuteln. Die Stempelkätzchen besitzen zwischen Honigdrüse und Schuppe einen behaarten Fruchtknoten mit 2 Narben. Der Fruchtknoten ist einfächerig, aus zwei Fruchtblättern gebildet. Aus ihm entwickelt sich eine Kapsel, welche zur Zeit der Reife (Juni, Juli) aufspringt und die braunen, mit weißer Samenwolle besetzten Samenkörner ausstreut.

Die Salweide liebt sonnige Stellen am Ufer der Gewässer und ist durch Europa und Asien verbreitet.

Die bitterschmeckende Rinde enthält Salicin und Gerbstoffe, die Rinde wird in Rußland zum Gerben verwendet. Das Holz wird zu Schachteln, Sieben, Schuhen ꝛc. verarbeitet. Die jungen biegsamen Weidenzweige werden zu Körben ꝛc. geflochten, als Wieten zum Anbinden der Bäume ꝛc. benutzt. Trauerweiden

[1] A, Verneinungssilbe; petalum, Blumenkronenblatt. — [2] Von choris, frei, nicht verwachsen. — [3] Sym, zusammen. — [4] Von amentum, Kätzchen. — [5] Salix, Weide, bezeichnet etwas zum Binden Geeignetes, wegen der biegsamen Zweige; vergl. Wiete (Zweig zum Binden) und engl. withe, mhd. wide. Von salix abgeleitet Sal, Sahl, Sohl, engl. sallow, frz. saule. — [6] Von caper, Bock, wegen der Fruchtknoten.

mit langen herabhängenden Ästen pflanzt man auf Kirchhöfe, und die unaufgeblühten Kätzchen vertreten am Palmsonntage in der katholischen Kirche die Stelle der Palmen. Pollen und Honig sind wichtig als zeitige Bienennahrung. Die Blätter geben getrocknet ein Winterfutter für Schafe ꝛc. Die Weidenpfeifen der Knaben.

Im Volksaberglauben und im Volksliede ist die Weide ein Unglücksbaum. Die Feme verdammte Schuldige zu „Strick und Wedde" (d. h. Weide). Die alten Deutschen wahrsagten aus Weidenstäben.

Die Zahl der Arten von Salix ist sehr groß (in Deutschland über 50) und veränderlich. Bekannt ist die Korbweide (S. viminālis) und die Knackweide (S. fragĭlis). Die Gletscherweide (S. reticulāta) wird nur wenige Centimeter hoch.

Die Pappeln (Populŭs[1]). 4 Arten: die Schwarzpappel (P. nigra), die Zitterpappel oder Espe (P. tremŭla), die Silberpappel (P. alba) und die Pyramidenpappel (P. pyramidālis).

2. Familie: Walnußgewächse.

Der Walnußbaum[2] (Juglans[3] regĭa[4]) kam über Italien zu uns und stammt aus Centralasien. Er wird gegen 25 m hoch, trägt an seinen jungen grünen Zweigen unpaarig gefiederte Blätter. Die Blüten sind einhäusig; die Staubblattkätzchen sind lang; die Stempelblüten stehen zu 2—3 an den Gipfeln der Zweige. Eine grünlichbraune, unregelmäßig aufspringende Schale umschließt eine zweiklappige, runzelige Steinschale, diese eine schmutziggelbe, bitterschmeckende Haut und diese wieder einen wulstigen, wohlschmeckenden Samen (den Kern).

Das Holz wird zu Möbeln, die Früchte werden als Speise und zur Bereitung von Öl verwendet. Weihnachtsnüsse.

3. Familie: Becherfruchtbäume.

Die Gattung Eiche (Quercus) kommt in zahlreichen (280) Arten vor. Bei uns findet man überall 1) die Stiel- oder Sommereiche (Qu. pedunculāta[5]) und 2) die Trauben-, Stein- oder Wintereiche (Qu. sessiliflŏra[6]).

Die Eiche ist ein mächtiger Baum von 30—50 m Höhe, mit im Alter rissiger Borke. Die Blätter stehen abwechselnd, sind buchtig und lederartig. Die Staubblattblüten stehen in lockeren, grünlichen Kätzchen, die Stempelblüten in kleinen Knöpfchen, deren Deckblätter und Blütenhülle verwachsen sind, und später die Frucht (die Eichel) als ein Näpfchen (Becherchen, cupŭla) umgeben.

Qu. pedunculāta.	Qu. sessiliflŏra.
Höhe: bis 50 m;	Höhe: bis 40 m;
Blattstiel: kurz;	Blattstiel: lang;
Fruchtstiel: länger als der Blattstiel, hängend;	Fruchtstiel: sehr kurz;
Früchte: 2—3 am gemeinschaftlichen Stiele;	Früchte: 4 und mehr traubig.
Blütezeit: Mai;	Blütezeit: etwa 8 Tage später als die vorige;

[1] Von einem griech. Worte abgeleitet, welches zittern, zappeln, bedeutet (Blätter). — [2] Von welsch oder wälsch (d. h. fremd, ausländisch). — [3] Zusammengezogen aus Jovis glans, d. h. Jupiters Eichel. — [4] Königlich. — [5] Früchte und Blüten auf langen Stielen (pedunculus). — [6] Mit sitzenden Blüten.

Qu. pedunculāta.

Vorkommen: waldbildend; (Flußthäler);

wirft im Herbst die Blätter ab.

Die Stieleiche wächst in ganz Europa, Nordafrika und Asien.

Qu. sessiliflōra.

Vorkommen: Einzelbaum, mehr hügelliebend;

behält die verdorrten Blätter oft bis zum Frühjahr an den Zweigen.

Die Steineiche wächst in Mittel- und Nord-Europa.

Besonders letztere erreicht ein sehr hohes Alter; die „dicke Eiche" bei Arnsberg soll 800—1000 Jahre alt sein. Es giebt Eichen von 10 m Stammumfang.

Das Eichenholz ist bräunlich, hart, fest, schwer und dauerhaft; darum geschätzt als Bau- und Werkholz. Besonders beliebt ist es zu Wasserbauten, zum Schiffsbaue, zu Maschinenhölzern, zu Eisenbahnschwellen, zu Fässern und Bottichen, aber auch zu Tischlerarbeiten aller Art. Die Rinde wird zum Gerben benutzt. Die Eicheln fallen im Herbste ab und geben ein gutes Mastfutter für Schweine. Weil die Eicheln auch Stärkemehl und Gummi enthalten, werden sie geröstet und gemahlen zu Eichelkaffee verwendet; weil außer der Rinde und den Blättern die Eicheln auch Tannin (Gerbsäure) enthalten, werden sie mannigfach verwendet. Gerberlohe. Hausarznei.

Die Galläpfel entstehen durch den Stich verschiedener Gallwespen.

Die Eiche ist die Königin unserer Wälder. Als Sinnbild der Stärke, Treue und Ausdauer wird sie schon in den ältesten Schriften erwähnt. Bei den Römern und Griechen war sie dem Jupiter, bei den alten Deutschen dem Thor geweiht. (Die Donareiche bei Geismar.) Unter heiligen Eichen opferte man, versammelte sich zu Beratungen und Gerichtstagen; mit ihren Zweigen bekränzte man sich, und heute noch bedeutet der Eichenlaubkranz Verdienst und Auszeichnung.

Die rissige, schwammige Rinde der immergrünen Korkeiche (Qu. suber) liefert den Kork.

Die Rot-Buche (Fagus[1] silvatica[2]) ist ein prächtiger Baum. Die dreikantigen Nüßchen (Bucheckern) enthalten viel fettes Öl. Das rötliche Holz ist ein treffliches Werk- und Brennholz. — Die Hain- oder Weißbuche (Carpinus betŭlus) besitzt weißes Holz. — Die Kastanie (Castanĕa vesca[3]) ist ein Baum Südeuropas, welcher die eßbaren Kastanien (Maronen) liefert. — Der Haselstrauch (Corўlus avellāna).

4. Familie: Birkenartige.

Die Weiß-Birke (Betŭla alba) ist ein schöner Baum mit schlankem, nie ganz gerade gewachsenem, weißrindigem Stamme und herabhängenden Zweigen. Die walzigen Kätzchen zeigen unter jedem Schüppchen 2—4 Staubblätter. Die zierlichen Stempelkätzchen besitzen rotnarbige Fruchtknoten. Die Samen sind breitgeflügelt.

Der Stamm giebt Nutzholz; die jungen Äste Faßreifen, die Ruten Besen, das Laub Schaffutter. Aus der Rinde wird ein Teer gewonnen, der zum Einschmieren des Juchtenleders dient und diesem den eigentümlichen Geruch verleiht. Birkensaft. Pfingst-Maien.

Im hohen Norden wachsen zwergartige Birken. Die Birken lieben meistens trockenen Boden.

---

[1] Buche; vielleicht von phego, ich esse (wegen der eßbaren Früchte). — [2] In Wäldern (silvae) wachsend. — [3] Von esca, Speise; gut eßbar.

Die Schwarz-Erle[1] (Alnus glutinōsa) liebt feuchten Standort. Ihr Holz ist rötlich. Die Knospen der Erle sind gestielt.

Die Ordnung der Kätzchenträger umfaßt Bäume und Sträucher, deren Stempel- oder Staubblatt-Blüten gewöhnlich in Kätzchen stehen. Die Früchte sind nußartig; die Blätter wechselständig. Sie bilden oft große Waldungen und geben uns nebst den Nadelhölzern das Nutzholz. Es sind zumeist Windblütler. Über 600 Arten.

II. Ordnung: Nesselgewächse (Urticinae[2]).

1. Familie: Brennesseln (Urticaceen[2]).

Die große Brennessel (Urtīca[2] dioïca[3]). Aus dem Rhizom entspringt der etwa 1 m hohe, vierkantige Stengel. Die gegenständigen Blätter sind herzförmig und grob gesägt. Stengel und Blätter sind mit Brennhaaren besetzt, deren Spitzen abwärts gerichtet sind. Die Spitze der Haare bricht leicht ab und der scharfe Saft der Pflanze (Ameisensäure?) verursacht Brennen. (Gegenmittel: Salmiakgeist.)

Die Blüten sind zweihäusig; Blütenrispen in den Blattwinkeln. Vier nach oben gekrümmte Staubfäden. Wenn der Pollen entwickelt ist, schnellen die Fäden zurück und schleudern den Blütenstaub fort; der Wind führt ihn zu den Narben andrer Nesselblüten.

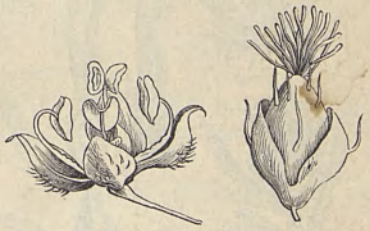


Fig. 91. Große Nessel (Urtica dioïca). a männliche, b weibliche Blüte.

Der Stengel enthält zähe Fasern, welche man zu Geweben verarbeiten kann.

Die kleine Brennessel (U. urens) ist eine einhäusige Sommerpflanze, ein sehr lästiges Unkraut, und wächst immer in der Nähe menschlicher Wohnungen.

2. Familie: Hanfgewächse.

Der gemeine Hanf (Cannăbis[4] sativa[5]) ist eine einjährige, zweihäusige Pflanze und wird 4 m hoch. Der Stengel ist mit Borstenhaaren besetzt. Die Blätter sind drei-, fünf- oder siebenfingerig, lanzettlich, gesägt. Die Staubblattblüten stehen an den Spitzen der Stengel in Rispen, die Stempelblüten bilden blattwinkelständige Ähren. Die Frucht ist ein Nüßchen. Blütezeit: Juli.

Um die festen Fasern zu gewinnen, wird der Hanf geröstet, dann in der Sonne oder in Dörrhäusern getrocknet, hierauf gebrecht (d. h. von den holzigen Rindenteilen befreit), in ähnlicher Weise wie Flachs gehechelt und verarbeitet. — Die Hanffaser ist bis 2 m lang, weißlich grau. Wegen ihrer Dauerhaftigkeit und Festigkeit verwendet man sie zu Seilerwaren, Netzen, Tauen, aber auch zu Geweben und zu Papier. Die Hanfsamen dienen für manche Stubenvögel als Futter. Sie werden ausgepreßt und geben das Hanföl, welches vielfache Verwendung findet (Leuchtmaterial, Seife, Ölgas, Malerfarbe). Alle Teile der Pflanze enthalten ein eigentümliches, bitterschmeckendes Harz (Kannabin). Im Orient wo die Pflanze

[1] Erle, Eller ... — [2] Von uro, ustum, oder urtum, brennend. — [3] Zweihäusig. — [4] Aus dem Griechischen, Name für Hanf. — [5] Angebaut.

heimisch ist, dient sie als Berauschungsmittel, wird geraucht, gekaut und zu Haschtsch verarbeitet. Der übermäßige Genuß dieses berauschenden Getränkes erzeugt Wahnsinn.

Fig. 92. Cannabis sativa. 1 Staubblattblüten. 2 Einzelne Blüte. 3 Stempelblüten. 4 Einzelne Blüte in ihrem scheidenförmigen Deckblättchen. Das Hauptdeckblatt ragt mit der Spitze hervor. 5 Durchschnitt. 6—8 Samen. 6 Durchschnitt. 8 Same im Deckblatt. — Humulus lupulus. 9 Eine (Lupulin-)Drüse. $^{10}/_{1}$. 10 Blatt. 11 Hopfenzapfen. 12 Zwei Stempelblüten mit Deckblatt. 13 Stempelblüten. 14, 15 Staubblüten. 16 Frucht. 17, 18 Same.

Der gemeine Hopfen (Humulus[1] lupulus[2]) kommt in Deutschland wild vor in Hecken und an Zäunen, wird aber in Süddeutschland, im Posenschen und in Böhmen im großen angebaut. Sein Rhizom ist ästig und mit starken Wurzeln versehen. Die von demselben ausgehenden Frühlingssprossen werden unter dem Namen Hopfenspargel als Salat und Gemüse genossen. Der Stengel ist rechts windend und mit Wärzchen besetzt, welche Borstenhaare tragen. Die gegenständigen, langgestielten Laubblätter haben 2 Nebenblätter, sind herzförmig, drei- oder fünflappig und grobgezähnt. Welche Gestalt haben die oberen, welche die unteren Blätter?

Der Hopfen ist zweihäusig. Die Stempelblüten stehen in langgestielten, zapfenähnlichen Ähren. Die Blütenhülle ist klein und mit einem größeren Deckblatt versehen. Je zwei Blüten werden von einer herzförmigen Schuppe

[1] Latinisiert nach dem alten germanischen Namen für Hopfen: Humle, Humel (persisch hamal). Hopfen (auch in Wiedehopf) stammt wohl vom alten Hop (Schopf) und würde auf den Blütenstand hindeuten. — [2] Kleiner Wolf, weil er andere Pflanzen umschlingend erwürgt.

bedeckt, die an ihrer innern Fläche mit Drüsen besetzt ist. Jeder Fruchtknoten trägt 2 behaarte Narben und entwickelt 1 Samen. Die Staubblattblüten stehen in großen, vielverzweigten Rispen. Jedes Blütchen besitzt eine fünfblättrige, gelblichgrüne Blütenhülle und umschließt 5 Staubblätter. Zahlreich ist die Pollenmenge, ein Windstoß trägt oft eine ganze Wolke von Pollen fort.

Die Drüsen der Deckblätter an den Stempelblüten enthalten einen eigentümlichen Bitterstoff, das Lupulin, außer diesem noch andre aromatisch-ätherische Stoffe. Deswegen dient der Hopfen als Würze bei dem Bier, macht dieses auch dauerhafter und wird deshalb angebaut.

3. Familie: Ulmen.

Die Ulme[1] oder Rüster (Ulmus campestris[2]) wird ein bis 20 m hoher Baum, der im Alter eine sehr rissige Rinde besitzt. Die jungen Zweige tragen oft leistenartige Korkauswüchse. Die Blätter sind gewöhnlich von blasigen Auswüchsen, die von Blattläusen oder Gallwespen herrühren, bedeckt. Das Holz ist fest und zäh, gut als Werk- und Brennholz.

4. Familie: Maulbeergewächse.

Der weiße Maulbeerbaum, (Morus[3] alba). Blüten in kurzen Kätzchen; beerenartige Früchte. Stammt aus China. Blätter als Futter für die Seidenraupen.

Der gemeine Feigenbaum (Ficus carica[4]) ist die einzige Art, die in Europa heimisch ist, während etwa 300 Arten in wärmeren Ländern wachsen. Der Stamm ist strauchartig, doch wird er auch baumartig gezogen; er ist bis 10 m hoch und kann $^1/_2$ m dick werden. Die Blätter stehen abwechselnd, sind breit, großgelappt, vor der Entwickelung in später abfallende Nebenblätter eingerollt. Alle Teile enthalten einen weißlichen Milchsaft.

Fig. 93. Ficus carica. 1 Zweig. 2 Frucht durchschnitten. 3 Samendurchschnitt $^5/_1$. 4 Staubblattblüte $^{10}/_1$. 5 Stempelblüte, längsdurchschnitten $^{20}/_1$.

In den Blattwinkeln wachsen die birnförmigen Früchte. Der gemeinschaftliche Blütenboden bildet eine Höhlung, in welcher die Blüten stehen. Staubblatt- und Stempelblüten stehen nebeneinander. Der Fruchtboden entwickelt sich zu einer fleischigen Beerenfrucht von grünlicher oder bräunlicher Farbe, deren Fleisch goldgelb, rötlich und wohlschmeckend ist und in der Höhlung die kleinen eiförmigen Samen trägt.

[1] Keltisch Elm; heut noch so oder Ilm in manchen Gegenden genannt. — [2] Wächst in Wäldern der Ebene (campus). — [3] Beere. — [4] Aus Karien in Kleinasien stammend.

Der Feigenbaum liebt fetten, lockern Boden. Durch Stecklinge wird er vermehrt. Ein Baum trägt jährlich bis 100 kg Früchte; getrocknet wiegen dieselben nur etwa 30 kg.

In den südlichen Ländern sind die Feigen ein Hauptnahrungsmittel für Mensch und Vieh. Bei uns finden sie Verwendung als Naschwerk, zum Nachtisch, aber auch in der Medizin. Die Kerne werden als Zusatz zum Kaffee verarbeitet. Die Smyrnaer Tafelfeigen sind die besten. Die Kranzfeigen sind zu 100—500 Stück auf Binsenschnüre gereiht und breitgequetscht. Neben Korn, Öl und Wein waren Feigen die Hauptschätze des Gelobten Landes. Die alten Griechen trieben bedeutenden Feigenhandel.

Als Zimmerpflanze oft gepflegt und darum sehr bekannt ist der Gummibaum (F. elastica) mit seinen schönen großen lederartigen Blättern. Sein Milchsaft giebt eine Art Kautschuk.

Wichtig für die Südseeinseln ist der Brotfruchtbaum.

Die Nesselgewächse haben krautigen oder holzigen Stamm; viele enthalten Milchsaft. Es sind meist ein- oder zweihäusige Pflanzen. Die Blüten stehen in Rispen oder Ähren. Viele bilden eine Beerenfrucht. Der Fruchtknoten ist oberständig. Über 1600 Arten.

Fig. 94. Knöterich Polygonum amphibium). A Teil der blühenden Pflanze, bt Tuten des Blattes. B Blüte.

III. Ordnung: Knöterichgewächse (Polygonīnae[1]).

1. Familie: Pfeffergewächse (Piperaceae).

Der schwarze Pfeffer (Piper nigrum) hat einen etwa fingerdicken knotig gegliederten Stengel, der 6—7 m hoch an Bäumen oder Stangen hinaufwächst. Ohne Stütze liegt der Stamm auf dem Boden, bildet an den Knoten Wurzeln und breitet sich strauchartig weit aus. Die Blätter stehen abwechselnd, sind herzförmig, zugespitzt, netzförmig geadert. Je einem Blatt gegenüber entspringt ein Blütenkätzchen. Nur einfache Deckschuppen schützen die 2 Staubblätter und den Fruchtknoten. Ein Fruchtkätzchen wird etwa 10 cm lang; an jedem sitzen 20—30 erbsengroße, erst grüne, später rote und endlich gelbliche, einsamige Beeren. — Ein gesunder Strauch liefert jährlich bis 4 kg Beeren.

Das Vaterland des schwarzen Pfeffers ist die Küste Malabar. Durch Schößlinge und Stecklinge wird er vermehrt, neben Bäume gepflanzt, an denen er sich hinaufwindet, und in deren Schatten er gedeiht. Die bei der Ernte noch nicht völlig reifen rötlichen Beeren werden schnell getrocknet und dabei runzelig und schwarz. Sie geben den schwarzen Pfeffer. Die reifen gelblichen Beeren legt man nach der Ernte einige Tage in Kalk- oder

[1] Von polys, viel, und gony, Knie, Knoten; mit Knoten versehene Pflanze; daher auch Knöterich.

Meerwasser, die Schale löst sich ab, der Pfefferkern sieht nun weißlich aus und kommt als weißer Pfeffer in den Handel.

Guter Pfeffer muß wenig runzelig sein. In England macht man aus schwarzem Pfeffer durch Einweichen in Chlor, Harn ꝛc. weißen Pfeffer. Gestoßener Pfeffer ist gewöhnlich verfälscht.

Der Pfeffer ist eines der ältesten und verbreitetsten Gewürze; jährlich werden mehr als 25 Millionen kg verbraucht. Nach Alexanders Zuge nach Indien wurde er den Griechen und Römern bekannt. Alarich (408) forderte von Rom 3000 Pfund Pfeffer. Damals hatte derselbe weit höhern Preis als heute.

Es giebt gegen 1000 Arten der Pfefferpflanzen. Am bekanntesten ist: Der Betelpfeffer, dessen gewürzhafte Blätter mit der Arekapalmenfrucht von den Indern gekaut werden.

2. Familie: Knöteriche (Polygonacĕae[1]).

Hierher gehören die drei bekannten Gattungen: Knöterich, Ampfer[2] und Rhabarber[3]. (Etwa 600 Arten.) Sie besitzen zumeist knotige Wurzelstöcke, knotig gegliederte Stengel, scheidige Blattstiele oder Gelenktuten. Einige Knöteriche und Ampferarten sind Begleiter menschlicher Wohnungen. Angebaut wird besonders auf Sandboden der Buchweizen oder das Heidekorn (Polygŏnum fagopyrum[4]), dessen Blüten honigreich sind und aus dessen Samen Heidegrütze bereitet wird. Auf allen Wegerändern wächst der Vogelknöterich (P. aviculāre).

Die Rhabarberarten (Rheum[3]) zeichnen sich durch die Bitterstoffe aus, welche die Wurzeln enthalten. Arzneilich.

Die Polygoninen sind zwitterblütige Pflanzen mit einfächeriger oberständiger Frucht und einfacher Blütenhülle.

IV. Ordnung: Mittelsamige (Centrospērmae[5]).

1. Familie: Gänsefußgewächse (Chenopodiacĕae[6]).

Die Gattungen Gänsefuß (Chenopodium[6]) und Melde[7] (Atrĭplex) sind bekannte Unkräuter, einige Arten wachsen nur in der Nähe menschlicher Niederlassungen, alle lieben salzhaltigen Boden. Der hierhergehörige Gartenspinat (Spinacia oleracĕa) wird als Gemüse gebaut. Über 500 Arten.

Zur Gattung Runkelrübe (Beta[8]) gehört die gemeine Runkelrübe (B. vulgāris). Sie war schon den Griechen und Römern bekannt, und wurde als Gemüse und als Viehfutter benutzt. In Deutschland wird sie seit Karls des Großen Zeit angebaut, hat aber erst im letzten Jahrhundert hohe Bedeutung für die Zuckergewinnung erhalten.

Die Runkelrübe hat eine einfache, rübenförmige, fleischige Wurzel, die Blätter sind gestielt, die unteren eiförmig, stumpf, die oberen fast rautenförmig. Der Stengel entwickelt sich im ersten oder im zweiten Jahre, wird etwa 1 m

---

[1] Siehe Note Seite 72. — [2] Altnordisch amper, sauer, herb. — [3] Zusammengezogen aus rha (Wolga): barbărun (ausländisch); rheon, Wurzel benannt nach dem Flusse rha. — [4] Von fagus (Buche) und pyros (feuergelber Weizen, pyr, Feuer), wegen seiner dreikantigen, an Bucheckern erinernden Früchte. — [5] Aus centron, Mittelpunkt, und sperma, Samen. — [6] Von chēn, gen. chēnós, Gaus, und pódion, Füßchen. — [7] Scheint mit dem ahd. melda, mild, zusammenzuhängen. — [8] Lateinischer Name, welcher eine kreiselförmige Erhöhung bedeutet (bette französisch).

hoch, ist glatt, ästig und mit Längsfurchen versehen. Die Blüten sind unscheinbar und stehen dicht gedrängt zu drei bis sieben in den Achseln der oberen Stengelblätter. Eine fünfspaltige, knorpelig werdende grüne Blütenhülle umschließt den Fruchtknoten und fünf Staubblätter. Die Frucht ist an die Blütenhülle angewachsen. Blütezeit Juli bis September. Ihre Heimat sind die Küsten des Mittelmeeres.

Fig. 95. Beta vulgaris rapacea. 1 Blütenzweig. 2 Ein Blumenknäul durchschnitten. 3 Samenknospe, n Eikerne, f Nabelstrang. 4 Fruchtknäul. 5 Blume (mit 2 Knospen). 6 Mittelste Frucht durchschnitten, 7 Samen durchschnitten.

Die Runkelrübe erfordert guten, lockern Boden. Der Same wird entweder unmittelbar aufs Feld in Reihen gesät, oder es werden auf Samenbeeten Pflanzen gezogen, die dann einzeln ausgepflanzt werden. Das Feld wird von Unkraut frei gehalten, und im Spätherbst vor dem Eintritt der Fröste erfolgt die Ernte. Von einem Hektar gewinnt man bis 40 000 kg Rüben. Zur Samengewinnung sondert man die schönsten Runkeln aus, überwintert sie im trocknen Keller und pflanzt sie im Frühjahr ins Freie.

Zuckergewinnung. Die Rüben werden zunächst gewaschen und von den kleinen Wurzeln befreit, dann in Maschinen zerkleinert, so daß der zuckerhaltige Saft aus den Zellen heraustreten kann. Der Brei wird ausgepreßt, oder der Saft wird durch Zentrifugen ausgeschleudert. Der Zuckersaft wird erhitzt, mit verdünnter Kalkmilch versehen, damit die im Safte enthaltenen Säuren (Oxalsäure, Zitronensäure) sich mit dem basischen Kalk verbinden. Der heiße Saft wird filtriert, durch Knochenkohle entfärbt, entkalkt und von den Salzen befreit. Jetzt erfolgt das Verdampfen des Saftes unter geringem Luftdrucke und niederer Temperatur, damit er nicht braun werde. Der dünne Saft wird soweit eingekocht, daß er kristallisiert. In der bekannten kegelförmigen Gestalt der Zuckerhüte kommt der Zucker als gleichmäßige kristallinische Masse in den Handel.

2. Familie: Nelkenartige (Caryophyllaceae[1]).

Die Garten-Nelke[2] (Dianthus[3] caryophyllus[1]) ist eine altbekannte, ausdauernde Zierpflanze. Der etwa $^1/_2$ m hohe Stengel ist knotig gegliedert. Besonders am untern Teile des Stengels sind die Knoten sich genähert. An jedem Knoten sitzen die gegenständigen, scheidigen, ungeteilten, lanzettlichen Blätter. Der Stengel ist geästet. Die Blüten sind endständig, einzeln, wohlriechend, verschiedenartig gefärbt. Der röhrige Kelch ist fünfzähnig, am Grunde mit schuppenartigen Deckblättern versehen. Die Krone ist fünfblätterig, mit langem Nagel versehen, die Platte ist gezähnt. In zwei Kreisen stehen 10 Staubblätter. Frucht eine einfächerige vielsamige Kapsel. Bei den gefüllten Nelken sind die Staubblätter zu Blumenblättern umgewandelt. Zahlreiche Spielarten.

[1] Von karyon, Kern, und phyllon, Blatt. Nußblatt. Bezieht sich auf den Gewürznelkenbaum. — [2] Nelken, verkürzt aus Nägelein. — [3] Göttliche Blume.

Die Federnelke zeigt vielspaltige Kronenblätter; die Kartäusernelke hat kopfförmigen Blütenstand. Beide werden oft angepflanzt in Gärten.

Wildwachsend sind:

Die Pechnelke (Lychnis[1] viscaria[2]) mit klebrigem Stengel, um räuberische Insekten von dem Besuche der Blüten abzuhalten. Mit einer zierlichen Nebenkrone (zu gleichem Zwecke). — Die Kuckucks-Lichtnelke (L. flos-cuculi) mit zerschlitzter Krone. — Die Kornrade (Agrostemma[3] githago) im Getreide. —

Das Seifenkraut (Saponaria) und das Leimkraut (Silene) sind ausdauernde Gewächse auf Rainen, an Zäunen.

Die Familie der Nelken umfaßt krautige Pflanzen mit gegliedertem, knotigem Stengel. Die einfachen Blätter sind gegenständig, sitzend. Der Kelch ist röhrig, 5zähnig, die 5 Kronenblätter sind genagelt. 2×5 Staubblätter, Frucht vielsamig. Über 1000 Arten.

3. Familie: Mieren[4] (Alsinĕae).

Die Vogelmiere (Stellaria[5] media) ist ein überall wachsendes, lästiges Unkraut auf Gartenboden, blüht das ganze Jahr hindurch und ist nicht unwichtig für die Ernährung der Vögel im schneefreien Winter. — In trockenen Gebüschen steht die Sternmiere (St. holostea). Alle Mieren haben zweiteilige Kronenblätter.

Die Familie der Mieren unterscheidet sich von den Nelken durch den 6blättrigen Kelch.

Die Ordnung der Mittelsamigen umfaßt Gewächse mit apetalen und freiblättrigen Blüten. Erstere besitzen eine 3—5zählige Blütenhülle. Griffel 2—5 und mehr, Fruchtknoten oberständig, die Samen am mittelständigen Samenträger. An 3000 Arten.

V. Ordnung: Vielfrüchtige (Polycarpicae[6]).

1. Familie: Lorbeerartige (Lauracĕae).

Gattung Lorbeer (Laurus[7]). Der edle Lorbeer (L. nobilis[8]) ist ein bis 7 m hoher Baum mit braungrünlichen Ästen und eirunden, an beiden Enden zugespitzten Blättern. Dieselben sind lederartig, hart, glatt, immergrün und glänzend. Die Blüten stehen in lockeren Rispen, sind grünlichweiß und meist zweihäusig. Der eiförmige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer einsamigen Steinfrucht. Blätter und Früchte riechen und schmecken gewürzig. Sie enthalten ein fettes Öl (Lorbeeröl) und ein ätherisches Öl. In seiner Heimat Asien blüht der Lorbeer im Mai; in den Mittelmeerländern wächst er im Freien, und in Südtirol schon kommt er verwildert vor; auch in unsern Gewächshäusern ist er zu finden.

Die Blätter werden als Küchengewürz, zu Essig und Likör benutzt. Das Lorbeeröl ist medizinisch; auch ein gutes Mittel zur Abhaltung von Fliegen. — Der Lorbeer war dem Apollo geheiligt. Ein Lorbeerkranz ist von altersher der Lohn für Dichter und Feldherren.

Der Ceylonische Zimtbaum (Cinnamomum[9] ceylanicum) erreicht eine

---

[1] Von lychnos, Leuchte, Lampe. — [2] Von viscum, Vogelleim. — [3] Von agros, Feld, und stemma, Binde, Kranz (Feldkranz). — [4] Miere, Meier; die Stammsilbe ma oder mei bedeutet niedrig. — [5] Von stella, Stern (Sternblume), — [6] Von polys, viel, und karpos, Frucht. — [7] Von laurus ist Lorbeer abgeleitet. — [8] Edler. — [9] Wörtlich: ein aufgerolltes edles Gewürz.

Höhe bis 9 m. Die Zweige erscheinen kahl und sind mit fast gegenständigen, drei- oder fünfnervigen, eilänglich zugespitzten, ausdauernden Blättern besetzt. Die weißlichen Blüten stehen am Ende der Zweige in Rispen. Frucht beerenartig.

Der Zimtbaum hat sein Vaterland auf Ceylon, ist aber auch auf den südasiatischen Inseln, in China wie auch in Brasilien und auf den Antillen anzutreffen und wird daselbst in Zimtgärten in Strauchform gezogen.

Der Bast und der nach innen gekehrte Teil der Rinde giebt den feinen Zimt. Wenn der Saftumlauf im Zweige am stärksten ist, beschneidet man die Sträucher, die Rinde wird von dem Holze gelöst. Dreijährige Triebe geben den besten Zimt. Nachdem man die äußere Rinde abgeschabt hat, steckt man etwa 10—15 Rindenstücke ineinander und trocknet sie erst im Schatten, dann in der Sonne. Dabei wird die Rinde hellbraun und rollt sich röhrig zusammen.

Aus den Abfällen und den geringeren Sorten gewinnt man das Zimtöl. Außerdem enthält die Rinde ein ätherisches Öl. Echte Rinde vom ceyl. Zimtbaum ist leicht und nicht dicker als starkes Schreibpapier, höchstens 0,5 mm. Im Handel wird der Zimt oft gefälscht; jedenfalls ist es thöricht, gestoßenen Zimt zu kaufen, da dieser, wenn überhaupt aus Zimtrinde, doch nur aus den schlechtesten Sorten bereitet wird. Jede geringe Zimtsorte ist an dem unangenehmen Nachgeschmack zu erkennen.

Der Gebrauch des Zimts ist uralt (2 Mos. 30, 23). Ceylon allein liefert jährlich über 2 Mill. kg Zimtrinde.

Der Kampferbaum (Camphöra[1] offic.) wird bis 10 m hoch, ist ein immergrüner Baum mit mächtigem Stammumfang (bis 11 m), wächst in Hinterindien und China und liefert durch Kochen seiner Rinde den an der Luft sich verflüchtigenden Kampfer, welcher in mannigfacher Weise in der Heilkunde gebraucht wird.

2. Familie: Muskatnußgewächse.

Gattung Muskatnußbaum (Myristica[2]). Der Muskatnußbaum (M. aromatica[3]) hat seine Heimat auf den Molukken und wird bis 20 m hoch. Die Blätter sind abwechselnd gestellt, lederartig und kurz gestielt. Die Blüten sind zweihäusig, klein, von gelblicher Farbe. Die Blütenhülle krugförmig. Das ganze Jahr trägt der Baum Blüten und Früchte. Die Frucht ist eine in zwei Klappen aufspringende Kapsel von Pfirsichgröße. Um den Samen liegt der vielfach geschlitzte, rote Samenmantel (Macis), fälschlich Muskatblüte genannt. Die Samenschale ist sehr hart, schwarzbraun und gefeldert.

Ein zehnjähriger Baum giebt bis 2000 Früchte. Das Ernten erfolgt jährlich dreimal, und zwar bricht man die reifen Früchte mit Stangen ab. Nachdem man den Samenmantel sorgfältig entfernt hat, trocknet man die Nüsse, zerschlägt dann die Schalen und schützt die Kerne vorm Ranzigwerden und vor Insektenstichen dadurch, daß man sie in ein Gemisch von Kalk- und Seewasser taucht und mit frisch gelöschtem Kalke bestreicht. Aus den geringeren Sorten preßt man das Muskatnußöl, aus der Macis das Macisöl. — Gute Nüsse sind klein und zerbröckeln nicht beim Durchschneiden. In altägyptischen Mumiensärgen hat man Muskatnüsse

[1] Arab. Name. — [2] Vom griech. myristikós, zum Salben geeignet. Das Wort Muskat ist aus Moschus gebildet; wegen des Geruches. — [3] Wohlriechend, gewürzhaft.

gefunden. Indes ist der allgemeine Gebrauch dieses Gewürzes erst etwa 100 Jahre alt. Auch in der Heilkunde findet das Öl Anwendung.

3. Familie: Sauerdorne (Berberidaceae).

Der Sauerdorn (Berberis[1] vulgaris) ist ein Strauch von 1—2 m Höhe mit eiförmigen, gesägten Blättern, am Grunde mit Dornen (umgewandelte Nebenblätter). Die Blätter schmecken sauer. Die gelben Blüten stehen in hängenden Trauben. Rote Beeren.

Der Sauerdorn bietet dem Getreiderost in seiner Entwickelung einen Zwischenwirt. Deshalb wird diese Pflanze in der Nähe von Getreidefeldern nicht geduldet.

Beachtenswert ist die Pflanze wegen ihrer beweglichen Staubfäden. Auf einen leichten Reiz bewegt sich jeder Staubbeutel zur Narbe hin. Jedes der 6 Kronenblätter besitzt am Grunde ein Nektarium. Sobald ein Insekt, angelockt durch die prächtige Farbe der Blüte und den starken Duft, hier einkehrt, um Honig zu naschen, muß es mit dem Rüssel den untern Teil eines Staubfadens berühren. Das Staubblatt bewegt sich infolgedessen in die Blütenmitte, wo das Insekt sich befindet, und bestreut dies mit Pollen. In der nächsten Blüte, die das Insekt besucht, vermittelt es nun Fremdbestäubung.

4. Familie: Hahnenfußartige (Ranunculaceae[2]).

Das Scharbockskraut (Ranunculus[2] ficaria[3]). Es trägt zwischen den Faserwurzeln keulig verdickte Knöllchen (Knollenknospen), aus welchen sich im nächsten Jahre neue Pflanzen entwickeln. Der saftige, geästete Stengel ist niederliegend, rund und hohl. Die untern Blätter sind langgestielt, die obern fast sitzend. Die Blattstiele sind unten scheidig verbreitert. Die Blattfläche ist herzförmig ausgeschnitten. Der Rand ist eckig oder auch ganz. Auch in den Blattwinkeln stehen oft Knollenknospen.

Drei grüne Kelchblätter und acht oder mehr goldgelbe Blumenblätter umschließen zahlreiche auf dem Blütenboden stehende Staubblätter und Stengel. Am Grunde jedes Blumenblattes befindet sich ein Honiggrübchen. Nur selten entwickelt die Pflanze Samen; für die Fortpflanzung ist durch die zweierlei Knöllchen gesorgt.

Im Frühjahr ist das Scharbockskraut auf manchen Grasplätzen, an Zäunen ꝛc. sehr häufig anzutreffen; im Sommer ist oft nichts mehr von der Pflanze wahrzunehmen; die Knollen schlummern bis zum nächsten Jahre.

Scharbockskraut heißt es, weil es früher als Heilmittel gegen Skorbut diente. Die abgefallenen Knöllchen gaben Veranlassung zur Sage vom Getreideregen.

Der scharfe Hahnenfuß[4] (R. acer[5]) wächst häufig auf Wiesen und blüht vom Mai bis August. An der kurzen ausdauernden Grundachse stehen zahlreiche, lange Nebenwurzeln. Der Stengel ist aufrecht und geästet. Die untern Blätter sind tief handförmig geteilt, die obern nur dreiteilig. Fünf (6) gelbgrüne Kelchblätter umschließen fünf (6) goldgelbe Kronenblätter, die am Grunde

[1] Wahrscheinlich nach ihrer Heimat, der Berberei benannt. — [2] Ranunculus, kleiner Frosch (rana); also Froschkraut; weil viele Arten feuchten Standort lieben. — [3] Von ficus, Feige; wegen der feigenähnlichen Knöllchen. — [4] Vielleicht wegen der 3teiligen Blätter? — [5] Scharf von Geschmack.

eine beschuppte Honiggrube tragen. Die zusammenstehenden Fruchtknoten bilden ein Köpfchen, sind rundlich und mit schiefspitziger Narbe versehen; sie entwickeln sich zu geschnäbelten Schließfrüchten.

Fig. 96. Blüte von R. acer. Anheftung der Narbenblätter unter den Fruchtknoten.

Der knollige Hahnenfuß (R. bulbōsus) hat seinen Namen von seinem ausdauernden, kurzen, verdickten Stamme, der von den Scheiden der grundständigen Blätter umhüllt wird. Die ganze Pflanze ist behaart.

Der kriechende Hahnenfuß (R. repens[1]) treibt Ausläufer. Er liebt feuchte Stellen.

Der vielblumige Hahnenfuß (R. polyanthēmus) mit gefurchten Blütenstielen. Behaart. Untere Blätter handförmig geteilt.

Der Gold-Hahnenfuß (R. auricōmus[2]) mit stielrunden Blütenstielen. Untere Blätter nierenförmig.

Der Wasser-Hahnenfuß (R. aquatilis[3]) mit weißen Blüten. Die untergetauchten Blätter sind vierteilig mit borstlichen Zipfeln, die schwimmenden Blätter sind nierenförmig, mehrteilig.

Die Sumpf-Dotterblume (Caltha palūstris). Zahlreiche starke Wurzelfasern dringen in den feuchten Boden tief ein. Die saftigen Stengel und Blätter sind glänzend grün; die Stiele unten meist rot. Untere Blätter langgestielt, obere fast sitzend. Blattspreite rundlich nierenförmig. Blattstiel rinnig. Blütenhülle einfach. Die Stempel entwickeln sich zu mehrsamigen Balgkapseln. Die Blütenknospen werden wie Kapern eingelegt und gebraucht.

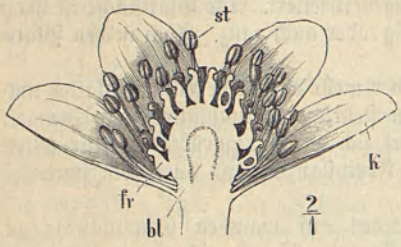


Fig. 97. Blütendurchschnitt von Anemone. 2/1.

Das Busch-Windröschen (Anemōne[4] nemorōsa[5]) besitzt eine lange, wagerecht in der Erde fortkriechende Grundachse, die mit Wurzelfasern, schuppigen Niederblättern und an der Spitze mit einer Knospe versehen ist. Der oberirdische Stengel ist rund, verzweigt, gewöhnlich braungrün und trägt eine Gipfelblüte. Unterhalb derselben stehen drei wie Laubblätter gestaltete, dreiteilige Hochblätter. Die eigentlichen Laubblätter entsprießen der Grundachse, besitzen einen langen, rinnigen Blattstiel. Die 6 bis 10 Blütenblätter sind weiß, oft auf der äußern Seite bläulichrot. Die Fruchtknoten bilden ein kleines Köpfchen. Jedes Früchtchen ist eine nußartige Schließfrucht.

Auf dem Hochgebirge wächst der Teufelsbart (A. alpīna), so genannt wegen der langgeschwänzten Früchte.

Zu den Ranunkelgewächsen gehören noch eine Reihe andrer Pflanzen, von denen einige Arten auch als Zierpflanzen angebaut werden. So der Akelei (Aqui-

[1] Mit kriechendem (repens) Stengel. — [2] Goldhaarig (aurum, Gold, und coma, herabhängendes Kopfhaar). — [3] Wächst im Wasser (aqua). — [4] Von anemos, Wind. — [5] In Laubwäldern (nemus) wachsend.

legia vulgaris), dessen 5 Kelchblätter wie Kronenblätter gefärbt sind, diese sind sämtlich horn- oder trichterförmig gestaltet.

Der Garten-Ritterſporn (Delphinium Ajacis[1]) besitzt eine unregelmäßige Blume, der 5blättrige Kelch ist auch gefärbt, ein Blatt ist lang gespornt; in den Kelchsporn ragen die kürzern Sporne von 2 Kronenblättern. — Der blaue Eiſenhut (Aconitum napellus[2]) trägt auch unregelmäßige Blüten; das oberste der fünf Kelchblätter ist helmförmig; von den 5 Kronenblättern sind die beiden oberen lang genagelt, kappenförmig, vom Helm umschlossen, zu Honiggefäßen umgebildet. Alle Arten von Eisenhut enthalten einen scharfen Giftstoff (Akonit) mit tödlichen Wirkungen, der aber auch als Arznei heilsam ist. — Allbekannt sind die großblumigen Päonien oder Pfingſtroſen. (Ranunkel-Diagramm S. 19.)

Die Familie der Ranunkeln (Ranunculaceen) umfaßt zumeist krautartige Pflanzen mit zerschlitzten Blättern und scheidenartig verbreiterten Blattstielen. Viele enthalten scharfe, auch giftige Stoffe. Die Blüten- und Fruchtbildung ist sehr verschieden. Etwa 1200 Arten.

5. Familie: Waſſerroſen (Nymphaeaceae[3]).

Die gelbe Teichroſe (Nuphar[4] luteum), auch Seeroſe, Mummel[5] genannt, ist eine prächtig gebaute Blume. In ihrer Mitte prangt ein vielstrahliger Stern, es ist die Narbe des krugförmigen Stempels; um ihn stehen in spiraligen Kreisen die Staub- und Blumenblätter; diese zeigen einen allmählichen Übergang von der zierlichsten schmalen Form bis zu den 5 breiten, gelben, außen grüngefärbten Kelchblättern.

Die weiße Seeroſe (Nymphaea alba) hat 4 weiße, außen grüne Kelchblätter.

Die prachtvollste Wasserpflanze ist die Victoria[6] regia, in den Strömen des heißen Amerika, mit 1,5—2,5 m großen Blättern und 30 cm im Durchmesser haltenden, zuerst weißen, dann purpurroten Blüten. Zuweilen in Gewächshäusern.

Die Lotusblume des Nils galt im Altertum als heilig.

Die Blattstiele und Stengel aller Wasserrosen sind mit zahlreichen Luftkanälen durchzogen, deshalb schwimmen die breiten Blätter und Blüten auf der Oberfläche. Auch die einzelnen Fruchtfächer schwimmen zunächst, verteilen sich deshalb auf dem Wasser und sinken erst später zu Boden.

Die Ordnung der Vielfrüchtigen umfaßt Pflanzen mit meist unterständigen Blüten und zahlreichen, freien Fruchtknoten. Etwa 3000 Arten.

VI. Ordnung: Mohnpflanzen (Rhoeadinae[7]).

1. Familie: Mohne (Papaveraceae).

Der Klatſchmohn[8] (Papaver[9] rhoeas[7]) ist ein lästiges Unkraut aber auch eine Zierde der Felder. Der aufrechte Stengel ist bisweilen geästet und

---

[1] Auf den Lappen der Kronenblätter will man bisweilen die Buchstaben A I A (Ajax) erkennen. — [2] Wegen der rübenförmigen Wurzeln (napus, Rübe). — [3] Von nympha, Nymphe, junge Frau, Mädchen; Halbgöttinnen; ihnen waren diese Blumen geweiht. — [4] Nymphenblume. — [5] Mummel, Wassermuhme; Name für Wassernixe. — [6] Nach der Königin Viktoria von England benannt. — [7] Von rheo, fließen, schwinden; weil Blumen- und Kelchblätter leicht abfallen, auch der Same sich schnell verschüttet; vielleicht auch, weil Milchsaft aus ihm fließt. — [8] Klapper- oder Klatschrose, weil die Samen in den reifen Mohnköpfen klappern. — [9] Name für Schlafmohn.

wie alle grünen Teile der Pflanze mit steifen Haaren besetzt. Die untern Blätter sind gestielt, die obern fast sitzend, tief fiederspaltig, gezähnt. Die endständigen, vor dem Aufblühen geneigten Blumen werden von 2 kahnförmigen Kelchblättern umschlossen, die bald abfallen. Die 4 Kronenblätter liegen knitterig gefaltet in der Knospe. Jedes hat am Grunde einen dunklen Fleck (Saftmal). Zahlreiche Staubblätter umstehen den kreiselförmigen Fruchtknoten, der aus 10 bis 13 Fruchtblättern gebildet ist und strahlige Narben trägt. Die kahle verkehrt-eiförmige Kapsel ist unvollständig vielfächerig. Zur Reifezeit öffnet sich die Kapsel unter der Narbe und zwar mit soviel zipfeligen Klappen, als Samenkammern (Fruchtblätter) vorhanden sind. Die Samen sind nierenförmig, klein, grau bis braun.

Fig. 98. Papaver somniferum mit Blume u. Frucht. 2 Diagramm. 3 und 4 Fruchtknoten quer- und längsdurchschnitten. 5 Reife Frucht. 6 u. 8 Same. 7 Staublatt.

Der Keulenmohn (P. argemone) trägt eine keulenförmige Kapsel mit vier- oder fünfstrahliger Narbe.

Von besonderer Bedeutung ist der angebaute Garten- oder Schlaf-Mohn (P. somniferum[1]) mit graugrünen bereiften Blättern und blaßroten, großen Blumen. Seine Samen sind graublau, auch größer als bei wildwachsenden Arten. Die Pflanze enthält viel Milchsaft. Im Orient ritzt man die noch unreifen Kapseln an; der ausquellende dicke weiße Saft wird an der Luft bald trocken und braun. Er heißt Opium und kommt in den Handel. Opiummesser. Opium-Medizin.

An Zäunen und Mauern steht nicht selten das gelbblühende Schellkraut[2] (Chelidonium[2] majus[3]) mit rotgelbem, beizendem Milchsafte. Seine Kapsel ist schotenförmig.

Die Familie der Mohne umfaßt milchsaftführende Kräuter mit zweiblätterigem, abfallendem Kelche, vierblätteriger Krone und zahlreichen, auf dem Fruchtboden eingefügten Staubblättern. Frucht eine Kapsel. 60 Arten. (Diagramm S. 19.)

[1] Schlaf (somnus) bringend. — [2] Von chelidōn, Schwalbe, Schwalbenkraut; da von franz. chélidoine und Schellkraut. — [3] Größeres; früher nannte man Ranunculus ficaria, kleines Schellkraut: Chel. minor.

2. Familie: Erdrauche (Fumariaceae).

Der gemeine Erdrauch (Fumaria[1] officinalis) ist ein zierliches Unkraut unsrer Gärten mit mehrfach zerteilten Blättern und kleinen Blüten. Die weißlichrote Krone ist vierblättrig, die 6 Staubblätter sind zu je 3 zu zwei blattartigen Gebilden verwachsen, an denen oben die 3 Staubbeutel stehen. Frucht ein einsamiges rundliches Nüßchen. (Diagramm S. 19.)

Fig. 99. Staubblattbündel von Fumaria. a Zweifächerige Anthere, a' a' einfächerige Antheren.

Der hohlwurzige Lerchensporn (Corydalis[2] cava) hat seinen Namen von der hohlen, knolligen Wurzel und dem gespornten obersten Blumenblatte. Hülsenähnliche Frucht. April, Mai.

In den Gärten blüht im Frühjahr die aus Ostasien stammende Herzblume, Lyrablume (Dicentra[3] spectabilis[4]), auch hängendes Herz genannt. Die beiden äußeren Blumenblätter sind gleichgestaltet, halbherzförmig, rot; sie sondern an ihrem Grunde Honig ab. Die beiden inneren Blumenblätter sind an der Spitze mit einander verwachsen und bilden eine Kapuze, in welcher die Narbe und die Staubbeutel geschützt stehen. Die sechs Staubblätter sind in zwei Bündel verwachsen. Der Griffel ist lang und steif. Kommt eine Hummel nach Honig, so muß sie erst die inneren Blumenblätter beiseite biegen, sie streift dabei mit ihrem Körper den Pollen von den aus der Kapuze heraustretenden Beuteln. Weil die Narben sich erst lange nach den Staubblättern entwickeln, muß Fremdbestäubung stattfinden.

Die Familie der Erdrauche unterscheidet sich von den Mohnpflanzen durch die Zahl der Staubblätter, das Fehlen des Milchsaftes und die gespornten Blüten, sie umfaßt Pflanzen mit 6 zu 2 Bündeln verwachsenen Staubblättern, 2 hinfälligen Kelchblättern, 4 Kronenblättern (von denen eines oder zwei mit Sporn versehen ist). 100 Arten.

3. Familie: Kreuzträger (Cruciferae[5]).

I. Schotentragende Kruziferen. (Diagramm S. 19.)

Das Wiesen-Schaumkraut (Cardamine[6] pratensis[7]). Das Rhizom ist mit zahlreichen Nebenwurzeln besetzt. Der Stengel wird bis $^1/_2$ m hoch. Die grundständigen Blätter haben fast kreisrunde, die stengelständigen linealische Fiedern. Das Endblättchen ist immer größer als die Seitenfiedern. Die Blüten bilden anfangs eine Doldentraube, nach dem Verblühen verlängert sich die Hauptachse, so daß ein traubiger Fruchtstand eintritt. In der Blüte herrscht die 4-Zahl vor: 4 Kelchblätter, 4 Kronenblätter; je zwei stehen sich gegenüber, ein Kreuz bildend. Die Kronenblätter sind genagelt, fleischfarben, lila bis violett. Die Staubblätter stehen in zwei Kreisen; im äußern 2, im innern 4; die ersteren sind kürzer, und nicht selten kann man noch zwei Spitzen zwischen ihnen erkennen, es sind dies die Reste von 2 Staubblättern, so daß auf jeden Kreis 4 Blätter kommen. Der Stempel besteht aus einem länglichen Fruchtknoten mit kurzem Griffel und zweiteiliger Narbe. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer Schote.

---

[1] Von fumus, Rauch, Rauchkraut; weil einzelne Arten wie angeräucherte, bedustete Blätter besitzen. — [2] Von korys, Helm, und korydalis, Haubenlerche. — [3] Doppelsporn. — [4] Sehenswert. — [5] Kreuzträger, von crux, Kreuz, und ferre, tragen. — [6] Kresse. — [7] Von pratum, Wiese.

Auf dem Wiesenschaumkraut findet man nicht selten Schaummassen, in denen die Larve der Schaum-Zikade lebt.

An feuchten Stellen, Bachrändern, wächst oft das bittere Schaumkraut (C. amāra[1]), mit kleineren weißen Blumen und violetten Staubbeuteln. Die jungen Blätter, kressenartig schmeckend, werden wie die der echten Brunnenkresse (Nasturtium officinale), als Salat genossen.

Als Zierpflanzen sind bemerkenswert:

Die Nachtviole (Hesperis[2] matronālis[3]) mit oft bis 1 m hohen Stengel, violetten Blumen in gipfelständiger Traube, abends wohlriechend. Die Schoten sind linealisch und lang.

Der Goldlack (Cheiranthus[4] cheiri) und die Levkoje[5] (Matthiola[6]), beide in Süd-Europa heimisch, sind bekannt. Die gefüllten Blumen zeigen die Umwandlung der Staubblätter zu Kronenblättern, doch auch oft Neubildung von Blättern.

Nutzpflanzen im Garten und auf dem Felde sind die Kohlarten, die Senfarten und die Rettigarten.

A. Die **Kohlarten**[7] (Brassica). Sie besitzen linealische, stielrunde, geschnäbelte Schoten, einreihige runde Samen und gelbe Blüten.

1. Der Raps (Br. napus[8]) mit meergrünen Blättern; die untern sind leierförmig-fiederspaltig, zerstreut steifbehaart, die obern länglich mit herzförmigem Grunde stengelumfassend. Der Kelch nur locker abstehend. Sommer- und Winter-Raps.

Eine Abart des Rapses, mit dicken, großen, eßbaren Wurzeln ist die Kohlrübe (Erdrübe, Steckrübe, Wrucke, gelbe Rübe).

2. Der Rübs, Rübenkohl (Br. rapa[9]) mit grasgrünen Blättern, die oberen sind eiförmig. Der Kelch ist wagerecht abstehend. Sommer- und Winter-Rübsen.

Eine Abart ist die Wasserrübe (weiße Rübe, Stoppelrübe), deren Wurzel durch die Kultur verdickt, fleischig und saftig geworden ist. Eine Spielart von dieser sind die Teltower Rübchen.

Beide Raps und Rübs, werden wegen des reichen Ölgehaltes der Samen häufig angebaut. Das Öl wird als Leucht- und Speise-Öl, besonders aber als Maschinen-Schmier-Öl, aber auch zur Seifenbereitung verwendet.

3. Der Gemüsekohl (Br. oleracea[10]) wird in zahlreichen Spielarten gebaut, die durch die mehr als 2000jährige Kultur der Stammart (die heut noch auf Helgoland und Westeuropa wild wächst) sehr unähnlich geworden sind. Die zähe Faser in Stengel und Blatt ist zart geworden und Stärkemehl und Zucker lagert sich reichlich ab, so daß einzelne Teile zart fleischig werden und wohlschmeckende Gemüse geben.

a. Verdickt sich der Stengel über der Wurzel zu einer fleischigen, weißen Kugel, so heißt die Pflanze Kohlrabi (Oberrübe). — b. Beim Blumenkohl (Karviol) sind die Blütenstiele und obern Blätter zu einer weißgelben, fleischigen

---

[1] Bitter. — [2] Von hesperos, Abend; weil sie abends duftet. — [3] Von matrōna, verheiratete Frau; deshalb auch Frauenveilchen. — [4] Vom arab. kairi, Pflanze mit wohlriechenden Blättern, und anthos, Blume. — [5] Von leukójum, Weißveilchen (S. 54). — [6] Nach dem Arzte Matthiolus (1500). — [7] Das Wort Kohl stammt wohl von caulis; Stengel. — [8] Rübe. — [9] Rübe mit nadelartiger Spitze (raphis, Nadel). — [10] Gemüseartig, von olus, Gemüse.

Masse verwachsen. — c. Der Kopfkohl besitzt nur kurzen Stengel, seine dicht gedrängten, ungeteilten, glatten Blätter wölben sich zu einem kugelförmigen Kopfe, (Weißkraut und Blaukraut). Sauerkraut. — d. Der Welschkohl zeigt auch einen verkürzten Stengel und dichtgedrängte, aber blasige oder krause Blätter, die sich zu einem Kopfe zusammenschließen. (Wirsing, Welschkraut.) — e. Stehen an dem Strunke in den Blattwinkeln zahlreiche kleinere Köpfchen, so nennt man die Abart Rosenkohl (Sprossenkohl). — f. Sind die Blätter am Stengel ausgebreitet (ohne Köpfe zu bilden), so unterscheidet man wieder noch verschiedene Abarten: Blattkohl, Winterkohl, Braunkohl, Palmenkohl u. a.

4. Der Senfkohl (Br. nigra[1]), schwarzer Senf; seine Blätter sind sämtlich gestielt, die untern leierförmig, die oberen lanzettlich, Kelch abstehend, später abfallend. Blütenstiele und Schoten der Achse angedrückt. Wächst hier und da wild, wird aber auch angebaut, weniger zur Bereitung des Speisesenfes als für medizinische Zwecke (Senfpflaster); er ist schärfer als der weiße Senf.

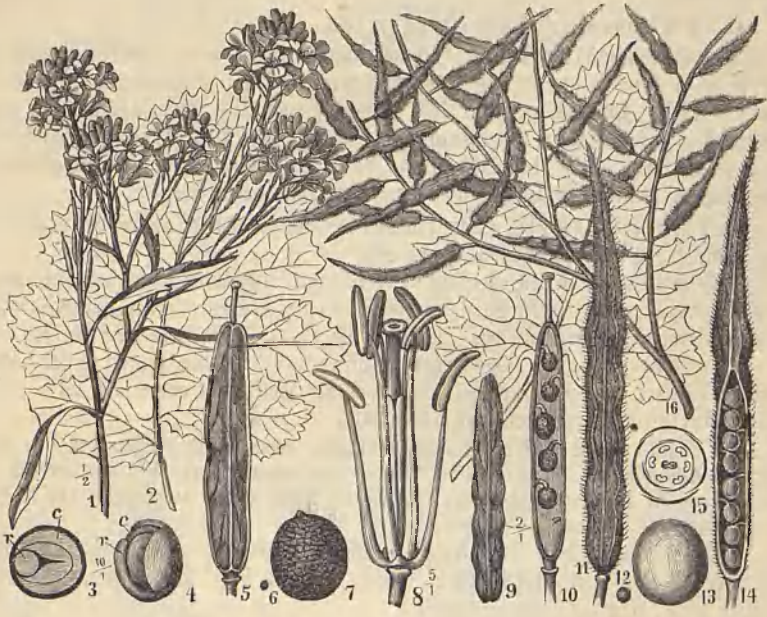


Fig. 100. Brassica nigra (1—10). 1 Blütenzweig. 2 Stengelblatt. 3 Samendurchschnitt r Würzelchen, c Keimblättchen. 4 Same, etwas gequollen. 5 Frucht. 6, 7 Same. 8 Blüte ohne Kelch und Krone. 9 Fruchtschale. 10 Mittelwand mit Samen. — Sinapis alba (11—16). 11 Frucht. 12 u. 13 Same. 14 Geöffnete Frucht. 15 Diagramm. 16 Fruchtzweig u. Blatt.

B. Die **Senfarten** (Sinăpis[2]). Die Schoten sind lang, rund und bei der Fruchtreife in einen stark zusammengedrückten, langen Schnabel verlängert. Blüten gelb.

[1] Hat schwarze (niger) Samen. — [2] Vom lat. sinăpis, got. sinap, ahd. senaf: Senf.

1. Der weiße Senf (S. alba) wird angebaut zur Bereitung des Mostrichs. Wächst auch wild.

2. Der Acker-Senf (S. arvēnsis), Kelchblätter abstehend, gelblich-grün, Kronenblätter sattgelb. Lästiges Unkraut (oft aber fälschlich auch Hederich genannt).

C. Die **Rettichearten** (Raphănus[1]). Schote zwischen den Samen eingeschnürt, bei der Reife nicht in Klappen aufspringend, sondern meist in Glieder zerfallend (Gliederschote).

1. Der Garten-Rettich[2] (R. savitus). Kronenblätter blaß-lila oder weiß mit violetten Adern. Stammt aus China. Spielarten: a. Rettich, Wurzel groß, außen grauschwarz, beißend; b. Radieschen, Wurzel kleiner, weiß oder rot, zart, weniger scharf.

2. Der Acker-Rettich (R. raphanīstrum), Hederich. Kelch anliegend. Krone hellgelb mit dunkelgelben oder violetten Adern, selten weiß. Frucht perlschnurförmig.

II. Schötchentragende Kruziferen.

Das Hirtentäschelkraut (Capsella bursa pastōris[3]). Überall verbreitet und je nach dem Standort von verschiedener Größe. Grundständige Blätter rosettenförmig, länglich gezähnt, die höhern gewöhnlich schrotsägeförmig, auch fiederspaltig; die obersten lanzettlich, ganzrandig, pfeilförmig, stengelumfassend. Blüten sehr klein, weiß, doldentraubig, später traubig. Schötchen auf abstehenden Stielen, verkehrt dreieckig, oben herzförmig ausgeschnitten.

Das Acker-Täschelkraut (Thlaspi arvēnse). Die Klappen der Schötchen sind geflügelt. Blätter halbstengelumfassend.

Das Hungerblümchen (Draba verna) mit einem oder mehreren aufrechten, etwa fingerlangen blattlosen Stengeln, die aus einer Rosette kleiner, spatelförmiger Blättchen emporsprießen. In den Schötchen stehen die Samen in zwei Reihen.

Der Meer-Rettich (Cochlearĭa[4] amoracĭa[5]), bekannt wegen seiner dicken, scharfen Wurzel, die zu Speisen, aber auch als Heilmittel verwendet wird. Die Blätter sind groß, langgestielt, bis 60 m lang.

Die Familie der Kruziferen umfaßt krautige Pflanzen mit spiralig gestellten Blättern ohne Nebenblätter. In ihrer Blüte ist die 4-Zahl vorherrschend: 4 Kelchblätter, 4×2 Staubblätter, die 4 inneren sind länger (im äußeren Kreise sind 2 verkümmert und zu Nektarien umgebildet). Frucht eine Schote oder ein Schötchen. 1200 Arten.

Die Ordnung der Mohngewächse. Blüten unterständig, zwei- bis vierzählig, mit Kelch und Krone und 4 bis viel Staubblättern. Frucht eine Kapsel oder Schote.

---

[1] Von rapus, Rübe. — [2] Es stammen beide Worte: Rettich (ahd. ratich) und Radieschen von radix (Wurzel). — [3] Von capsa, capsăla, Büchse, Täschchen; bursa, Beutel, Börse; des Hirten (pastōr). — [4] Von cochlĕar, Löffel, wegen der Form der Wurzelblblätter. — [5] Von Armorĭca, dem kelt. Namen für Nieder-Bretagne (zusammengesetzt aus ar, nahe, und more oder mare, Meer und rich, Gegend), wo die Pflanze häufig am Meere wächst, worauf sich auch der deutsche Name bezieht. — Einige leiten den Namen Meerrettich von mar (englisch mare, ahd. merha, Pferd, Mähre) ab, also Pferderettich (horse-raddish in England); ähnliche Bildung in Marstall, Marschall.

VII. Ordnung: Ciſtblütige (Cistiflōrae[1]).

1. Familie: Reſeden.

Bekannter als der angebaute (auch wild wachſende) Färber-Wau (Reseda[2] luteŏla[3]) iſt die Garten-Reſede (R. odoräta[4]), deren Blüte bei unſcheinbarem Äußeren ſo angenehm duftet. Unter jedem Blütchen ſteht ein pfriemliches Deckblatt; der ſechsblättrige Kelch iſt bleibend. Die 6 Kronenblätter ſind mit zahlreichen Zipfeln verſehen. Staubblätter 10 bis 20. Die Blüten bilden endſtändige Trauben.

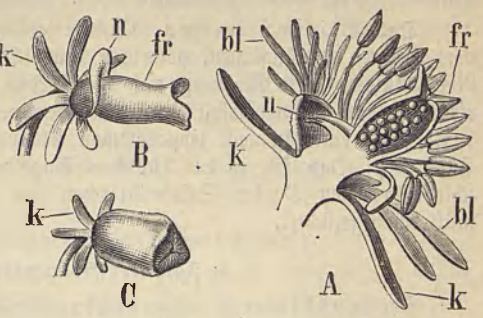


Fig. 101. Reſeda (Reseda odoräta.
A Längsſchnitt der Blüte, k Kelchblätter, bl Blumenblätter, n Nektarium, fr Fruchtknoten. — B Blüte nach Entfernung der Staub- und Blumenblätter. — C Frucht.

2. Familie: Violaceen.

Das wohlriechende Veilchen (Viola odoräta). An dem kurzen Stengel ſtehen dünne, lange Seitenſproſſen (Ausläufer) mit Wurzeln, Blättern und Blüten. Die Blätter an der Hauptachſe ſtehen dicht, am Grunde der Blattſtiele befinden ſich Nebenblätter. Die Blattfläche iſt herzförmig gekerbt und in der Jugend behaart. An den Blütenſtielen befinden ſich zwei kleine Deckblätter; die fünf Kelchblättchen ſind am Grunde miteinander verwachſen; die Krone iſt ebenmäßig, fünfblättrig, violett. Die beiden obern Blätter ſind zurückgekrümmt; die beiden mittlern bebartet; das untere Blatt iſt das größte, es iſt vorgeſtreckt

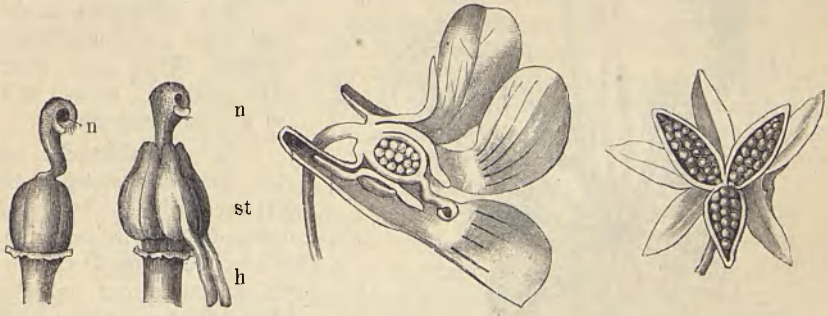


Fig. 102—104. Viola tricolor. Fruchtknoten mit Griffel und Narbe n, Staubblätter st, mit Honigſporn h $^3/_1$; Längsſchnitt durch die Blüte $^2/_1$; reife Frucht mit Kelch $^2/_1$.

und geſpornt. Von den fünf ſitzenden Staubblättern ſind zwei mit einem Honigſporn verſehen, der in den Sporn des Blumenblattes hineinreicht. Fruchtknoten kugelig, Griffel fadenförmig, Narbe hakig. Der Fruchtknoten hat ſich aus drei Fruchtblättern gebildet. Die duftigen Frühlingsblüten des Veilchens verwelken,

[1] Nach Cistus helianthemum, Sonnenröschen, benannt. — [2] Von resedäre, wieder heilen. — [3] Gelblich. — [4] Wohlriechend.

ohne Früchte zu bringen. Erst die unscheinbaren Sommerblüten entwickeln Samen. Die reife einfächrige Kapsel springt in drei Klappen auf, in denen die braunen Samenkörner in Reihen sitzen. (Diagramm S. 19.)

Das Stiefmütterchen (Viola tricolor) ist eine einjährige Pflanze. An dem Grunde der länglichen, gekerbten Laubblätter stehen zwei große, fiederspaltige Nebenblätter. Die Färbung und die Größe der Blumen ist wechselnd. Der eiförmige Fruchtknoten trägt einen nach oben verdickten Griffel, dessen hohler Narbenkopf mit einer kleinen, lippenartigen Klappe versehen ist. (Befruchtung durch Insekten.) Das St. in der hübschen Sage von den Stieftöchtern ꝛc. Die verschiedenfarbenen Garten-Stiefmütterchen sind erst seit 1687 aus dem Feldstiefmütterchen gezüchtet.

3. Familie: Sonnentaugewächse.

Der rundblättrige Sonnentau (Drosera[1] rotundifolia[2]). Die rosettenständigen Grundblätter sind gestielt, kreisrund und mit zahlreichen, roten, klebrigen Drüsenhaaren besetzt. Diese tragen am Ende ein Schleimtröpfchen und neigen sich, wenn ein Insekt sich auf das Blatt setzt, über dem Tierchen zusammen und töten es im Schleime. Das Tier wird auf dem Blatte zersetzt, seine Stoffe werden von den Drüsen aufgesaugt und dienen der Pflanze als Nahrung.

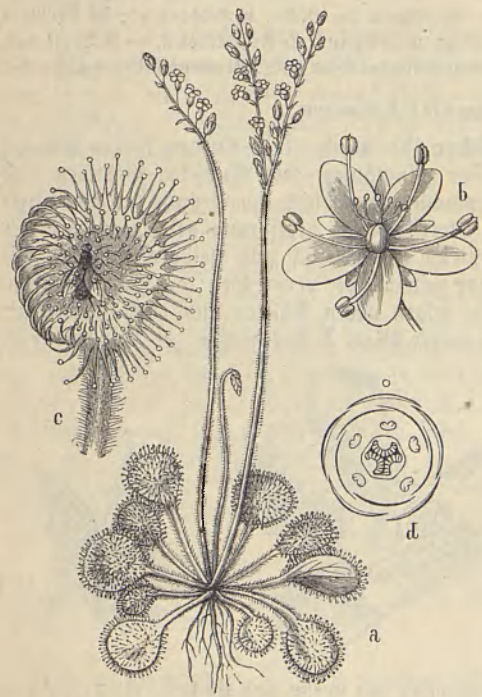


Fig. 105. Drosera rotundifolia.
a Blühende Pflanze, b Blume 5/1, c obere Blattseite mit Drüsenhaaren, d Diagramm.

Das Pflänzchen wächst nicht selten auf Sumpfboden zwischen Moos und öffnet seine zierlichen, weißen Blüten nur im Sonnenschein.

In den Sümpfen des südl. Nordamerikas wächst die Fliegenfalle (Dionaea[3] muscipula[4]), deren zweiteilige Blätter bei einer Berührung sich zusammenlegen und Insekten festhalten, welche dann in ähnlicher Weise wie bei Drosera zersetzt und aufgesaugt werden. (Insektenfressende Pflanzen.)

---

[1] Von droseros, betaut. — [2] Rundblättrig. — [3] Von Dionaia, Tochter der Dione (der röm. Venus entsprechend), weil die Pflanze alles fesselt, wovon sie berührt wird. — [4] Fliegenfänger.

4. Familie: Kannenträgergewächse (Nepenthaceae[1]).

Im tropischen Asien heimisch, aber auch in unsern Gewächshäusern gezogen werden die Kannenträger (Nepenthes[1]). Der Blattstiel dieser Pflanzen ist am Grunde blattähnlich gebildet, er verschmälert sich nach oben rankenförmig und erweitert sich endlich schlauchähnlich, kannenähnlich; am Rande der „Kanne" sitzt die Blattfläche gleich einem Deckel. Die Kanne sondert in ihrem Hohlraume eine Flüssigkeit ab, welche von Insekten aufgesucht wird. Der Rand der Kanne ist von abwärtsstehenden Borstenhaaren umgeben, welche dem Insekt das Herauskriechen unmöglich machen; es muß ertrinken und liefert verwesend der Pflanze Nahrungsstoff.

5. Familie: Hartheugewächse (Hypericaceae[2]).

Das durchlöcherte Johanniskraut[3], Hartheu[4] (Hypericum[2] perforatum[5]), die einzige heimische Gattung, deren Staubfäden in 3 Bündel verwachsen sind. (Diagramm S. 19.)

6. Fremdländische Gewächse dieser Ordnung.

Die Kamellie (Camellia[6] japonica), ein als beliebte Gewächshaus- und Zimmerpflanze mit immergrünen Blättern und prächtigen großen Blumen bekannter Baum.

Der Theestrauch (Thea chinensis) erreicht eine Höhe von 10 m; in den Pflanzungen hält man ihn etwa 1 m hoch. Die immergrünen Blätter sind eiförmig zugespitzt und schwach gezähnt. In den Blattwinkeln stehen die weißen, schwach wohlriechenden Blüten. Kelch und Krone fünf- oder sechsblättrig, zahlreiche Staubblätter. Frucht eine runde Kapsel. Seine Heimat ist Indien, gegenwärtig wird er fast überall in der heißen Zone in zahlreichen Abarten gebaut, besonders in China und Japan.

Die Blätter, Knospen und zarten Triebe werden wiederholt im Laufe des Jahres abgepflückt. Die im Mai gesammelten Blattknospen und zartesten Blätter geben den feinsten Thee (Imperial-, Kaiser- oder Blumenthee); wohl nur der chinesische Hof erhält denselben. Nach Europa kommen spätere Ernten. Um grünen Thee zu gewinnen, werden die Blätter kurze Zeit im Schatten getrocknet, bis sie welken, dann unter stetem Umrollen mit den Händen kurze Zeit auf heißen eisernen Platten geröstet. Der schwarze Thee erhält seine Farbe durch längeres Lagern der Blätter in einem Haufen, wodurch eine Art Gärung eintritt. Dann erst werden die Blätter in eisernen Pfannen geröstet.

Dem Thee werden oft Blätter von andern Sträuchern beigemengt. Auch künstlich gefärbt wird er. Wichtig ist die luftdichte Verpackung des Thees. Der Karawanenthee gelangte früher durch Karawanen nach Rußland. Jetzt wird er über London und Königsberg dorthin gebracht. — Echter Thee darf kaltes Wasser nicht gelb färben. In China und Japan ist Thee seit den ältesten Zeiten National-

---

[1] Von penthos, Leiden, Kummer; Verneinungssilbe; also eine Pflanze, aus deren Blättern (in Ägypten) ein Getränk bereitet wurde, dessen Genuß Leiden und Traurigkeit verscheucht. — [2] Von hypo, unter, und erica, Heidekraut, also unter, zwischen Heidekraut wachsend. — [3] Weil um Johannis blühend. — [4] Wörtlich: Waldheu, Waldpflanze, Heidepflanze; denn Hart bedeutet hier wie in andern Verbindungen „Wald". (Spessart, Spechtshart, Spechtswald; Haardt; auch „Harz"gebirge.) — [5] Durchbohrt. — [6] Nach dem Pater Kamel benannt, der sie vor 100 Jahren aus Japan nach Europa brachte.

Fig. 106. Ernte und Bearbeitung des Thees in China. Aus Hirts Geogr. Bildertafeln.

getränk. Der chinesische Name für das Getränk ist Tiä, daraus entstand unser Wort Thee. — Der Thee wirkt wohlthätig auf den menschlichen Körper; er erleichtert das Atmen und die Schweißabsonderung, befördert aber nicht die Verdauung.

Die Cistblütigen besitzen unterständige, fünfzählige Blüten mit Kelch und Krone, zahlreichen (oder nur 5) Staubblättern, und 3 (oder mehr) verwachsenen Fruchtblättern. (Über 1500 Arten.)

VIII. Ordnung: Säulchenträger (Columniferae[1]).

1. Familie: Lindenartige (Tiliaceae).

Die Winterlinde (Tilia parvifolia[2]), auch kleinblättrige, Stein- oder Spät-Linde genannt, wird ein mächtiger Baum mit ausgebreiteter Krone, bis 25 m Höhe und meterdickem Stamme. Die Rinde alter Bäume ist sehr rissig und reich mit Flechten besetzt. Junge Zweige sind graubraun. Das Holz ist weiß und weich. Die Blätter stehen abwechselnd, sind langgestielt, herzförmig, schief, ungleichgesägt, oben dunkler grün als unten. Hinfällige, häutige Nebenblätter. Die Blütenstiele sind hängend und mit dem grüngelblichen Deckblatt verwachsen. Blütenstand trugdoldig, 3 bis 11. Fünf kleine Kelchblätter sondern reichlich Honig ab. Fünf Kronenblätter, zahlreiche Staubblätter; der behaarte, kugelige Fruchtknoten wird zu einer einfächerigen Kapselfrucht; die Staubblätter entwickeln sich vor der Narbe. Auch kurzrüsselige Insekten können zum Honig gelangen, daher reicher Besuch. Die jungen Blätter sind prächtig zart gelbgrün.

Fig. 107.
Deckblatt und Blüte der Linde.

Außer den Honigbesuchern leben zahlreiche Insekten auf der Linde. An heißen Tagen sondern die Blätter eine süße Flüssigkeit aus (Honigtau), welcher oft einen glänzenden Überzug bildet. — Holz zu Schnitzarbeiten beliebt. Der Bast wird von jungen Stämmen abgeschält, geröstet und mannigfach verwendet; zum Binden, Verpacken, zu Flechtarbeiten (Matten, Decken), Stricken. — Blüten geben Thee.

Die Linde ist der Deutschen Lieblingsbaum. Die alten Germanen hatten sie der Frau Holle geweiht. Unter Linden wurden Volksversammlungen abgehalten. Viele Orte haben von der Linde ihren Namen, z. B. Lindenau. Slavisch heißt die Linde lipa, daher: Leipzig, Leipa. Es giebt sehr starke und alte Linden.

---

[1] Eine Säule (columna) tragend, weil meist die Fruchtknoten wirtelig um eine Mittelsäule zusammengestellt sind. — [2] Mit kleinen (parvus) Blättern (folia).

Die Sommerlinde (T. grandifolia[1]) hat größere Blätter. In Anlagen mehrere Lindenarten.

Als Baſtpflanze hat in neuerer Zeit an Bedeutung gewonnen die Jute (Corchorus capsularis[2]), auch indiſcher Flachs, Dſchat- oder Dſchut-Pflanze genannt, ein etwa 2—5 m hohes, einjähriges Gewächs mit eiförmig-zugeſpitzten, geſägten, neſſelartigen Blättern, gelben Blüten mit 5 Kelch- und 5 Kronenblättern und vielen Staubblättern. Die Frucht iſt eine Kapſel. Ihre Heimat ſind die Dſchungeln Bengalens, doch wächſt ſie überall in der heißen Zone.

Im Überſchwemmungsgebiet des Ganges wird die Pflanze in den Schlamm geſät und etwa 3 Monate ſpäter, vor dem Reifen der Früchte, abgeſchnitten. Die Stengel werden hierauf unter Waſſer geröſtet, die Faſern dann in ähnlicher Weiſe wie die Flachsfaſern gewonnen und verarbeitet. Die Jutefaſer iſt oft 2—3 m lang und läßt ſich zu Geweben und Seilerwaren verarbeiten. Beſonders werden in neuerer Zeit daraus Teppiche, Möbelſtoffe, Vorhänge ꝛc. gefertigt. Ihre Verwendung iſt in Bengalen ſehr alt. Ihr Name iſt choti, d. h. Zeug, woraus ſich Jute gebildet hat. Gegenwärtig wird ſie (auch in Deutſchland) ſchon ſo viel verarbeitet, daß die Juteinduſtrie die Leinwandinduſtrie überflügelt hat.

Die Familie der Lindenartigen. Holz-, ſeltener krautartige Gewächſe mit einfachen Blättern, 5blättrigem Kelch und Krone, vielen Staubblättern und einer Kapſelfrucht. 330 Arten.

2. Familie: Malvengewächſe (Malvaceae[3]).

Die gemeine Malve (Malva[3] neglecta[4]), Käſepappel, wächſt überall in der Nähe menſchlicher Wohnungen. Der niederliegende Stengel iſt am Grunde rötlich, mit wechſelſtändigen, lang geſtielten, faſt runden, gewöhnlich fünflappigen Blättern beſetzt. Zwei Nebenblätter ſtehen am Grunde des Blattſtieles. Die Blüten ſind geſtielt, 2—3 in den Blattwinkeln. Der verwachſenblättrige Kelch iſt fünfſpaltig. Umgeben iſt er von 3 Hochblättern, welche man als Hüllkelch (Außenkelch) bezeichnet.

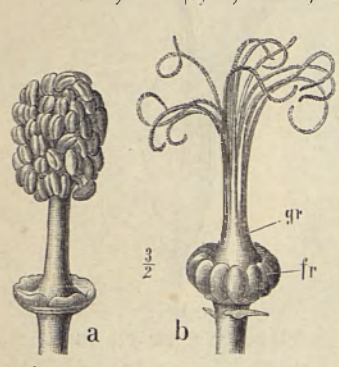


Fig. 108a, b. Malva silvestris. a Staubblattſäule, b Fruchtknoten nebſt Griffelſäule.

Die Blumenkrone beſteht aus 5 tief ausgerandeten, hellroſafarbnen oder weißen, fein geaderten Blättern, die am Grunde miteinander und mit den Staubblättern verwachſen und zwei bis dreimal ſo lang als der Kelch ſind. Die zahlreichen Staubblätter bilden am Grunde eine Röhre, durch welche die fädlichen Griffel gehen. Die Frucht iſt eine vielfächerige Spaltfrucht.

Mehrere Arten ſind beliebte Zierpflanzen. Der Eibiſch[5] (Althaea[6] officinalis) dient als Arzenei.

[1] Mit großen (grandis) Blättern. — [2] Mit kapſelartiger Frucht (capsula, Kapſel). — [3] Von malâsson, erweichen, als Heilmittel. — [4] Überſehen, weil ſie lange für M. rotundifolia gehalten wurde. — [5] Eibiſch gebildet aus Hibiskus und gleichbedeutend mit Althaea. — [6] Heilmittel.

Die wichtigste Malvacee ist die in der heißen Zone heimische krautige Baumwolle (Gossypium[1] herbaceum[2]), eine etwa 1 m hohe Staude mit großen handförmig geteilten Blättern und gelben Blumen. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer walnußgroßen Kapsel mit 3 (oder 4) Fächern, in denen an einem Mittelsäulchen die Samen stehen. Diese sind von einer feinen, dichten Wolle umhüllt. Jeder Faden erscheint unterm Mikroskope als ein langes, schmales, schraubenförmig gedrehtes Bändchen. Ein Faden ist bis 6 cm lang.

Die Baumwolle wird in fast allen Ländern der heißen Zone angebaut, doch gedeiht sie auch noch um Neapel, Valencia, auch auf der Halbinsel Krim. Vorzüglich geeignet zu Baumwollenpflanzungen sind Felder, die sich leicht bewässern lassen. Die Pflanze liebt Regen und Feuchtigkeit; jedoch schadet Regen in der Ernte der Samenwolle. Die Wolle wird sorgfältig gesammelt, in Ballen verpackt und an die Spinnereien geliefert; hier wird sie gelockert, gereinigt, in zarte, lockere Bänder geteilt, gesponnen und dann gewebt. Das feinste Maschinengarn heißt Twist, das stärkste Watertwist (Wassergarn). Die Gewebe heißen: Kattun (vom arabischen coton, Baumwolle), Indienne (aus Ostindien stammend, mit gemalten Figuren), Nanking (aus China), Perkal (gepreßte Stoffe für Buchbinder), Musselin (von der Stadt Mossul), Tüll (von der franz. Stadt Tulle), Barchent (auf einer Seite rauh, die Kette ist Linnen), Piqué (wie gesteppt), Manchester (Samt) u. a.

Die Vereinigten Staaten erzeugen die meiste Baumwolle, verarbeitet wird sie vorzugsweise in England (fast die Hälfte). »Cotton is king« (Baumwolle ist die Königin der Industrie) sagt der Engländer also mit Recht.

Schon in den vorhistorischen Zeiten wurde in Indien und Persien die Baumwolle gebaut und verarbeitet. Nach China kam sie 1200 v. Chr. Zu Herodots Zeiten kam sie unter dem Namen Byssus nach Griechenland. Die Europäer fanden Baumwollengewebe bei den Ureinwohnern Amerikas, auch Afrikas. Von der Feinheit indischer Baumwollengewebe wird aus dem 9. Jahrhundert schon erzählt, daß ein ganzer Rock durch einen Fingerring gezogen werden könne. Die feinsten Gewebe, in Bengalen gefertigt, erblickt das Auge kaum, wenn sie auf eine Wiese gebreitet vom Tau befeuchtet sind. Die Inder nennen sie „gewebten Wind".

Die Familie der Malvaceen. Kräuter oder Holzgewächse mit 5teiligem Kelch, 5blättriger Blumenkrone, Staubblätter zu einem Bündel verwachsen. Fruchtknoten 3- und mehrfächerig. Hüllblätter (Außenkelch) 3 und mehr. (700 Arten.) Diagramm S. 19).

In diese Ordnung gehören ferner:

Der Kakaobaum (Theobróma[3] cacáo[4]) ist ein bis 10 m hoher Baum der heißen Zone, aus Zentralamerika stammend, mit großen eiförmigen Blättern. Die Blüten stehen am Stamme, an den Ästen, selbst aus den zutage liegenden Wurzeln kommen sie hervor. Sie sind klein und rötlich; das ganze Jahr blüht der Baum. Aus 3000 Blüten soll sich durchschnittlich erst eine Frucht entwickeln. Diese wird etwa 15 cm lang, gurkenähnlich, ist gelblich-rot und enthält in einem Fruchtbrei die länglichen Samen.

Die Samen (Kakaobohnen) haben anfangs einen bittern Geschmack. Erst durch Rösten erhalten sie ein liebliches Aroma. Die Bohnen werden gemahlen und

[1] Von gossum, Wulst; wegen der von Wolle strotzenden Fruchtkapseln. — [2] Krautartig (herba, Kraut). — [3] Von theos, Gott, und bróma, Speise; von den Urbewohnern Mexikos Gottesbaum genannt. — [4] Mexikanischer Name.

mit Zucker und Vanille oder andern gewürzhaften Stoffen versetzt. Der gewonnene Brei wird in Formen gebracht und ist nun Schokolade. Erhält der Brei keinen Zusatz von Gewürzen, so heißt er im Handel Kakaomasse. Setzt man der Masse nur Zucker zu, so hat man Gesundheitsschokolade. Für schwache Magen empfiehlt sich entölte Kakaomasse. — Die Bohnen enthalten nämlich ein fettes Öl, das nach dem Rösten ausgepreßt und unter dem Namen Kakaobutter in der Heilkunde verwendet wird. Die Schalen der gerösteten Bohnen geben den Kakaothee.

Die Schokolade wird vielfach verfälscht, besonders durch Zusatz von Reis- oder Kartoffelmehl, aber auch durch Ziegelmehl, Talg (als Ersatzmittel des Öls). Grünlich beschlagene Schokolade ist giftig, sie enthält Kupferteile.

Die alten Mexikaner benutzten die Bohnen als Scheidemünze. Sie bereiteten aus dem Pulver der Bohnen, mit andern Stoffen vermischt, ein Getränk, Schokolatl. Durch die Spanier kam die Schokoladebereitung nach Europa.

Der Affenbrotbaum oder Boabab (Adansonia digitata[1]) hat seine Heimat im heißen Afrika. Sein Stamm ist kurz, aber dick, oft von 8—10 m Durchmesser, seine Höhe nur etwa 20—25 m, seine Krone aber bis 50 m breit und halbkugelig. Bäume dieser Art gehören zu den ältesten Pflanzen der Erde; man hat Stämme mit 5000—6000 Jahresringen gefunden. Die Frucht hat die Größe einer Zitrone und giebt ein erfrischendes Nahrungsmittel.

Die Ordnung der Kolumniferen (Säulenträger) enthält Pflanzen mit unterständigem Kelch und in der Knospenlage gedrehter Blumenkrone. Die Staubfäden sind gewöhnlich verwachsen; die Frucht ist eine Kapsel, in welcher die Samen nicht an den Wänden, sondern an einer Mittelsäule befestigt sind. (Über 1500 Arten).

IX. Ordnung: Storchschnabelartige (Gruinales[2]).

1. Familie: Storchschnabelgewächse (Geraniaceae).

Der Sumpf-Storchschnabel (Geranium[3] palustre[4]). Eine ausdauernde Pflanze mit handförmig geteilten Blättern und ungestielten Nebenblättern. Blütenstand gabelig. Nach dem Verblühen ist der Blütenstiel niedergebogen. Kronenblätter rot. 10 Staubblätter. Die Frucht ist eine aus 5 Teilen bestehende Kapsel, deren Fächer sich samt dem Griffel von unten nach oben von der Blütenachse ablösen und aufrollen. Die Saftmale weisen zum Nektarium. Wimperhaare schützen den Honig vor Regen. Erst entwickeln sich die 5 äußern, dann die 5 innern Staubblätter, später erst die Narbe.

Der Wiesen-Storchschnabel (G. pratense) hat blaue Blumen.

Die Gattung Reiherschnabel (Erodium[5]) hat gefiederte Blätter. 5 von den 10 Staubblättern tragen nur Staubbeutel. Die Griffel rollen sich spiralig auf.

Da die Früchtchen sehr hygroskopisch sind, werden die von E. gruinum als Hygrometer benutzt. —

Die Gattung Kranichschnabel (Pelargonium[6]) liefert zahlreiche Zier-

[1] Mit gefingerten Blättern (digitus, Finger). — [2] Von grus oder gruis, Storch. Wegen der Fruchtform. — [3] Von geranion, Storchschnabel; geranos, Kranich, Storch. — [4] Von palus, Sumpf. — [5] Von erodios, Reiher. — [6] Von pelargos, Storch (dies von pelos, schwärzlich, und argos, weiß).

pflanzen. 3 von den 10 Staubblättern sind nicht entwickelt; die Blätter sind unzerteilt.

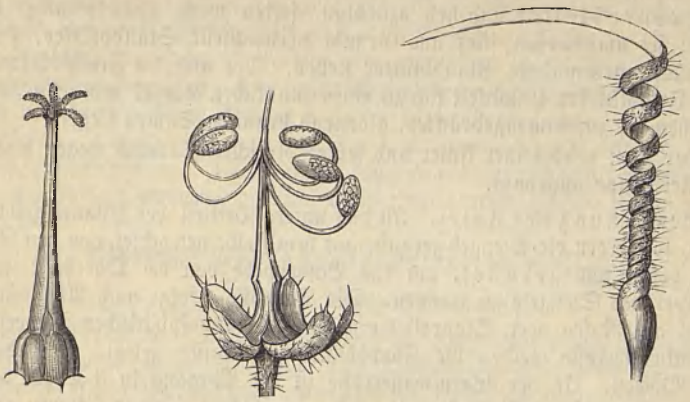


Fig. 109.
a Stempel und b reife, aufgesprungene Frucht. von Geranium $^1/_1$; c einzelnes Früchtchen von Erodium gruinum. $^3/_2$.

Die Familie der Storchschnabelgewächse kennzeichnet sich durch ihre langgeschnäbelten Früchte; 5 Kelch-, 5 Blumenblätter. 10 Staubblätter sind am Grunde in ein Bündel verwachsen. 350 Arten.

2. Familie: Sauerkleepflanzen (Oxalidacĕae).

Der Sauerklee (Oxalis[1] acetosella). Die gedrehten zarten Blätter entsprießen einem weißschuppigen Rhizom; 5zählige Blüten, Krone weiß, zart, mit rötlichen Adern; 10 Staubblätter. Frucht eine fünffächerige Kapsel. Die Pflanze ist reich an Kleesalz (oxalsaurem Kalium). Die Blätter legen sich nachts oder bei trübem Wetter zusammen, um die zu starke Abkühlung zu verhindern. (230 Arten).

3. Familie: Leinpflanzen. (Linacĕae).

Der gemeine Lein oder Flachs (Linum[2] usitatissimum[3]) ist eine einjährige angebaute Pflanze mit einfacher, befaserter Wurzel, krautigem, aufrechtem, rundem, kahlem Stengel, der sich auf gutem Boden und bei Einzelstande oben doldentraubig verästelt und bis 1 m hoch werden kann. Unter der grünen Oberhaut liegen die Bastbündel. Die Blätter sind sitzend, zerstreut stehend,

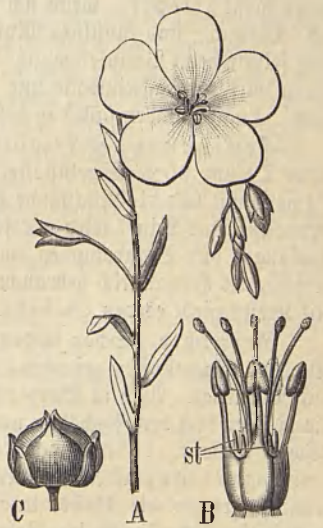


Fig. 110. Lein (Linum usitatissimum).
A Teil der blühenden Pflanze. B Staubblätter und Stempel, st verkümmerte Staubblätter. C Frucht.

[1] Von oxys, sauer, scharf, und hals, Salz. — [2] Von linum, Lein, Flachs, Faden (keltisch lin, d. h. Faden); auch unser Linnen. — [3] Sehr zu gebrauchen, sehr nützlich.

schmal lanzettlich, kahl, dreinervig und bläulichgrün. Die gestielten Blüten stehen einzeln an der Spitze des Stengels. Der bleibende Kelch ist fünfteilig, die 5 Kronenblätter sind hell azurblau, selten weiß, spatelförmig, dunkel geadert; sie umschließen fünf am Grunde verwachsene Staubblätter, zwischen denen fünf unentwickelte Staubblätter stehen. Der aus 10 Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten entwickelt sich zu einer rundlichen Kapsel mit zehn Fächern, in welchen die zusammengedrückten, glänzend braunen Samen liegen.

Der Lein wird seiner Faser und seines ölreichen Samens wegen besonders in Mitteleuropa angebaut.

Gewinnung der Faser. Ist das untere Dritteil der Pflanze gelblich geworden, so werden die Stengel gerauft, auf dem Felde getrocknet, von den Samenkapseln befreit und geröstet, um das Bastgewebe von der Oberhaut und dem Holzkörper des Stengels zu trennen. Die Tauröste erfolgt nach Ausbreiten der Stengel auf Rasen oder Stoppelfeldern durch die atmosphärischen Niederschläge. Bei Kaltwasserröste werden die Flachsbündel in Wasser gelegt. Beides dauert einige Wochen. In der Warmwasserröste ist der Vorgang in 3 Tagen beendet. Um aus dem gerösteten Flachsstroh die Faser zu erhalten, wird es geklopft, gebrecht, gehechelt. Die kurzen Fasern heißen Werg. Je länger und feiner die Flachsfaser gewonnen wird, desto wertvoller ist sie. Guter Flachs ist seidenglänzend. Der irländische, der belgische und der italienische Flachs gilt als der beste. Der Flachs wird gesponnen und gewebt, früher in Handarbeit, jetzt auf Maschinen. Die Leinwand heißt gekepert, wenn sich die Fäden nicht rechtwinkelig durchkreuzen (Zwillich, Drillich); sind künstliche Muster eingewebt, so führt sie den Namen Damast. Die feinste heißt Batistleinwand (Batistmusselin ist aus Baumwolle gefertigt). Das Werg wird zu Sackleinwand und zu Stricken verarbeitet, auch zum Polstern benutzt. Linnenlumpen sind das beste Material zur Papierfabrikation.

Gewinnung des Leinöls. Der gut gereifte Same enthält etwa 33% fettes Öl und 25% Eiweißstoffe. Die Samen werden gemahlen, ausgepreßt, das Öl gereinigt und die Rückstände (Preß- oder Ölkuchen) als gutes Viehfutter verwendet. Das Leinöl wird nur selten genossen; es wird als Heilmittel bei Verstopfungen und Brandwunden angewendet, zu Firnis gekocht und, mit Farbstoffen versetzt, als Holzanstrich gebraucht, aber auch zur Bereitung der Druckerschwärze; mit Kreide giebt es den Glaserkitt; mit Lauge wird es zu Seife verkocht.

Geschichte. Schon in den Pfahlbauresten Süddeutschlands hat man Überreste von Flachsstoffen gefunden. Die Ägypter bauten schon Flachs, ebenso Juden und Phönicier. Auch in Babylon fertigte man gute und feine Leinwand. Durch die Römer kam der Flachsbau nach Deutschland und späterhin zu den östlichen slavischen Völkern. 1530 erfand Jürgens das Spinnrad, welches die Spindel fast verdrängte, beide mußten in neuerer Zeit den Spinnmaschinen weichen. Die Baumwollindustrie hat die Flachskultur heut wesentlich auf Rußland, Italien, Deutschland, Österreich, Frankreich, Belgien und die Niederlande eingeschränkt; die andern Länder Europas bauen kaum ihren Bedarf.

4. Die Familie der Balsamineen umfaßt krautige, zum Teil zarte und saftige Pflanzen mit glasartig-glänzendem Stengel und unregelmäßigen Blüten.

Die Ordnung der Storchschnabelartigen umfaßt Pflanzen mit fünfblättrigem Kelche, 5 Blumenblättern, 5 oder 2×5 Staubblättern von denen oft einige fehlschlagen. Die Fäden sind am Grunde ein wenig verwachsen. 3—5 Fruchtblätter. (Über 800 Arten.)

X. Ordnung: Orangen (Aurantiaceae[1]).

Die Pomeranze (Citrus aurantium[1]) ist ein immergrünes Holzgewächs. Die Blätter sind wechselständig, mit geflügelten Blattstielen versehen. Die Blüten sind regelmäßig, gewöhnlich fünfzählig; die zahlreichen Staubfäden meistens in mehrere Bündel verwachsen. Die Frucht ist eine Beere mit 10—12 Fächern, rundlich und rötlichgelb. Zwei Abarten: die bittere Pomeranze und die süße Apfelsine[2]. Die Zitrone oder Limone (C. medica) zeigt oftmals an den Zweigen Dornenbildung. Die Frucht ist länglich und zitronengelb. Mehrere Abarten. Die Früchte enthalten die durststillende und blutberuhigende Zitronensäure.

XI. Ordnung: Roßkastanienartige (Aesculinae[3]).

1. Familie: Roßkastanien.

Die gemeine Roßkastanie (Aesculus[3] hippocastanum[4]). Ein Prachtbaum ist es, wenn er im Frühjahr seine Blütenarmleuchter aus der grünen, pyramidenförmigen Blätterkrone emporsendet! 20 bis 25 m hoch wird er, und sein Stamm ist oft meterdick. Die großen braunen Knospen triefen in der warmen Frühjahrssonne von Harz und entlassen die anfangs olivenbraun gefärbten Blätter, die später hellgrün, im Sommer dunkelgrün und im Herbste gelb und braun werden. Die gegenständigen Blätter stehen auf langen Stielen. Jedes Blatt ist fünf- bis siebenfingerig; jedes Fingerblatt lang, verkehrt-eirund und zugespitzt, mit doppelt gesägtem Rande. Die Blüten bilden aufrechte Rispen. Ihr glockiger Kelch ist unregelmäßig fünfzähnig und umschließt 1—5 unregelmäßige Blumenblätter von wechselnder Gestalt. Staubblätter sind gewöhnlich 7 vorhanden, die Fäden sind nach innen gekrümmt. Aus dem eirunden, dreifächerigen Fruchtknoten mit langem Griffel entwickelt sich die weichstachelige Kapselfrucht, in welcher sich gewöhnlich nur 1 oder 2 Samen gebildet haben, die bekannten braunen Kastanien mit hellerem Nabelfleck (d. i. die Stelle, mit welcher der Same in der Fruchtschale angewachsen war). Oft sind in einzelnen Blüten nur Staubblätter oder nur Stempel entwickelt. Die Narben reifen früher als die Pollen. Was folgt daraus? Hummeln sind die hauptsächlichsten Befruchter.

Die erste Kastanie soll über Konstantinopel nach Wien durch den Botaniker Clusius 1575 gekommen sein, und dieser Baum soll der Stammvater aller in Deutschland sich findenden Kastanien dieser Art sein. Ihre Heimat ist wohl der Himalaya. Andere Arten sind: die rote Roßkastanie (Aesc. pavia oder P. rubra), mit roten, und die gelbe R. (A. flava) mit gelben Blumen. Beide aus Nordamerika. —

2. Familie: Ahorngewächse (Aceraceae).

Der Berg-Ahorn (Acer pseudoplatanus[5]) wächst in deutschen Bergwäldern, wird aber auch in Anlagen, an Straßen ꝛc. oft angepflanzt. Er erreicht eine Höhe bis 30 m. Von der Rinde älterer Stämme lösen sich ganze Platten ab, dadurch wird der Stamm fleckig. Das Holz ist weiß. Die gegenständigen

---

[1] Von aurum, Gold. Orange aus aurantia; Pomeranze aus poma aurantia. — [2] Apfel aus Sina (China). — [3] Von aesculus oder esculus von edere, essen. — [4] Von hippos, Pferd; die gemahlenen und unter das Futter gemengten Früchte sollen schwer atmenden Pferden heilsam sein. — [5] Unechte Platane.

Blätter haben lange, rötliche Stiele, sind handförmig, fünflappig, unten mattgrün; die jungen Blätter sind rötlich. Die Blüten bilden endständige, hängende Trauben; sie sind oft durch Fehlschlagen eingeschlechtig. Die Gipfelblüte ist immer vollständig entwickelt, fünf- (oder 6-) zählig, 10 Staubblätter; die Seitenblüten haben gewöhnlich nur 8 Staubblätter. Die Staubblätter stehen auf den grünlichen Blumenblättern. Am Kelchgrunde das Nektarium. Der Fruchtknoten trägt einen zweinarbigen Griffel; er entwickelt sich zu einer geflügelten Spaltfrucht. Die Flügel stehen fast rechtwinklig zu einander (nie in gerader Linie). Die Narben entwickeln sich nach den Staubbeuteln.

Der Spitz-Ahorn (A. platanoïdes[1]) mit spitzen — der Feld-Ahorn (A. campestre) mit stumpfen Blattzipfeln, beider Früchte tragen wagerechte Flügel. — Außer diesen mehrere Arten in Gärten.

Die Ordnung der Äskulinen umfaßt meist Bäume, deren unterständige, fünfzählige Blüten selten regelmäßig sind. (Über 1700 Arten.)

XII. Ordnung: Faulbaumartige (Frangulinae).

1. Familie: Kreuzdorne[2] (Rhamnaceae).

Der Faulbaum[3] (Rhamnus[4] frangula[5]) ist ein strauchartiger Baum von etwa 3 m Höhe, mit wechselständigen Blättern, fünfzähligen Blüten und schwarzen Beeren. Er liebt feuchte Waldstellen. Rinde und Beeren sind Abführmittel, das Holz dient zur Bereitung der Pulverkohle.

2. Familie: Celastrineen.

Der gemeine Spindelbaum[6] (Evonymus[7] europaea) auch Pfaffenhütchen genannt, wegen der zierlichen roten Früchte. Der Strauch trägt doldentraubige grüne, vierzählige Blüten. Das Holz ist sehr hart und wird zu Schuhstiften, auch vom Drechsler verarbeitet. Im Hochsommer sind die Sträucher von den Raupen der weißen, schwarzpunktierten Spindelbaummotte oft völlig kahl gefressen.

3. Familie: Stechpalmen.

Die Stechpalme (Ilex aquifolium[8]) ist als niedriger Zierstrauch bekannt, trägt immergrüne, lederartige, stachelzähnige Blätter und wächst im nordwestlichen Deutschland wild.

4. Familie: Rebengewächse (Vitaceae).

Der Weinstock (Vitis vinifera[9]) ist ein klimmender Strauch mit tiefgehenden Wurzeln. Er kann bis 1000 Jahre alt werden. Die Rinde ist an den jungen Reben grün, an den älteren graubraun. Die Blätter stehen abwechselnd, sind langgestielt, gewöhnlich fünflappig, ungleich gesägt, unterseits weichhaarig. Den Blättern gegenüber stehen die Ranken (umgewandelte Blütenrispen). Die

---

[1] Platanenähnlich. — [2] Die Dornen bilden mit den Ästen ein Kreuz. — [3] Wegen des mürben und zerbrechlichen Holzes. — [4] Dornstrauch. — [5] Von frangere, brechen; das Holz bricht leicht. — [6] Das Holz wurde früher gern zu Spindeln verarbeitet. — [7] Wörtlich: Mit gutem Namen; ironisch, denn einige Arten haben sehr üblen Geruch. — [8] Spitz-dornigblättrig. — [9] Wein (vinum) tragend (-ferus).

Blütenrispen tragen kleine, gelblich-grüne, fünfzählige Blüten. Die Blumenblätter trennen sich beim Aufblühen vom Grunde, hängen aber mit ihren oberen Spitzen noch zusammen und bilden so über den Staubbeuteln ein schützendes Dach, welches später abgeworfen wird. Der oberständige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer grünen, gelben, roten oder blauen Beere. Blütezeit: Juni und Juli. Man unterscheidet mehr als 1000 verschiedene Abarten des Weines.

Das Vaterland des Weinstocks ist wahrscheinlich Kleinasien oder Syrien. Er gedeiht in allen Ländern der wärmeren gemäßigten Zone. In Deutschland wird er nördlich der Linie von Grünberg bis Köln nicht mehr im großen angebaut. — Kalkboden und Thonschiefer sowie vulkanischer Boden sagen ihm zu. (Beispiele.)

Man verwendet die Trauben frisch als Beerenobst, getrocknet als Rosinen und Korinthen und zur Bereitung von Wein.

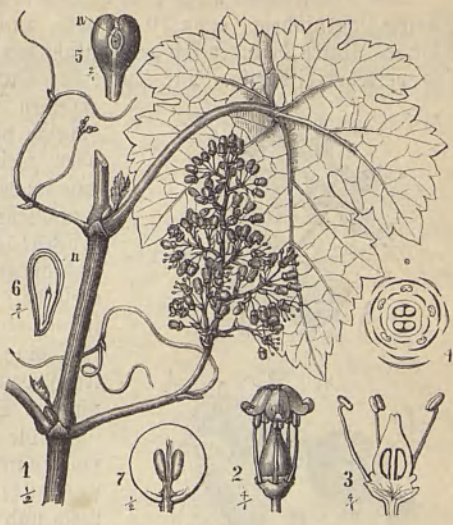


Fig. 111. Vitis vinifera.
1 Blühender Zweig. 2 Aufblühende Blume. 3 Blume, senkrecht durchschnitten. 5 Same, n Nabel. 6 Same, durchschnitten. 7 Beere, längsdurchschnitten.

Die großen Rosinen kommen zu uns aus Kleinasien, Italien, Frankreich, Spanien; die kleinen Rosinen oder Korinthen (samenlose Weinbeeren) fast nur aus Griechenland (Korinth) und seinen Inseln.

Weinbereitung. Der ausgepreßte süße Saft der Beeren (Most) beginnt bei hinreichender Wärme und Luftzutritt von selbst zu gären und verwandelt sich dabei in Wein. (Der Zucker der Beeren zersetzt sich bei der Gärung und giebt Alkohol [Weingeist] und Kohlensäure.) Rotwein erhält man, wenn im Most die blauen oder roten Weinschalen mitgären. — Werden die besten ausgelesenen Beeren oder Trauben allein gekeltert, so giebt es Auslese oder Ausbruch. — Schaumpagner und schäumende Weine sind reich an Kohlensäure. Schwere Weine sind alkoholreich (Rheinwein bis 12%, Portwein bis 20%).

Geschichte. Seit den ältesten Zeiten wird Weinbau getrieben. — Noah. Dionysos oder Bacchus. — Am Rhein soll im dritten Jahrhundert der Weinbau durch Römer begründet sein. — Der Wein erfreut des Menschen Herz; er ist manchen Kranken die beste Medizin.

Die Traubenkrankheit rührt von einem Pilze her (S. 41). Der furchtbarste Feind ist die Reblaus (Phylloxēra vastātrix).

Der wilde Wein (Ampelōpsis quinquefolĭa) mit gefingerten, im Herbste sich rot färbenden Blättern und blauschwarzen Beeren ist eine beliebte Laubenbekleidung.

Die Ordnung der Faulbaumartigen enthält Holzgewächse mit 4 oder 5zähligen Zwitterblüten; die Frucht ist eine mehrfächerige Kapsel oder eine Beere. (Über 1300 Arten.)

XIII. Ordnung: Dreikernfrüchtige (Tricōccae[1]).

Familie: Wolfsmilchgewächse (Euphorbiacĕae).

Die sonnenwendige Wolfsmilch (Euphorbĭa[2] helioscopĭa[3]). Die Pflanze ist einjährig, etwa 20 cm hoch, rund, fast glatt und trägt nur wenig Blätter. Unten befinden sich gewöhnlich zwei Seitenäste. Die Stengelblätter sind verkehrt-eiförmig. Die Spitze des Stengels trägt fünf Blütenzweige und zwischen ihnen eine einzelne Blüte. Die Zweige verzweigen sich abermals zu dreien oder zweien. Der Blütenstand ist eine zusammengesetzte Trugdolde. An den Teilungsstellen der Hochblattstämmchen stehen Hochblätter; die nach außen gerichteten sind die größeren. Das becherähnliche Blüten-Gebilde, welches mit vier Zipfeln versehen ist, ist eine Verwachsung von vier Hochblättern (eine Hülle), innerhalb welcher die Blüten stehen, nämlich (10—12) Staubblätter und ein Stempel.

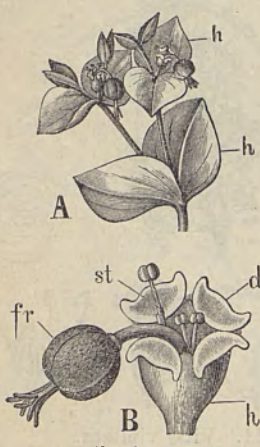


Fig. 112. Wolfsmilch (Euphorbia). A Teil des Blütenstandes, h gefärbte Hochblätter. — B Einzelblütenstand, h Hülle mit Drüsen (d), st männliche Blüte, fr weibliche Blüte.

Die einzelnen Staubblätter gelangen nacheinander zur Entwickelung. Die Stempelblüte erhebt sich zuerst über die Hülle. Nach und nach entwickelt sich ihr Blütenstiel, und sie hängt dann über den Rand des Bechers herab. Der Fruchtknoten ist stumpfdreikantig, dreifächerig und mit 3 fadenförmigen Griffeln versehen, die gabelige Narben tragen. Die Frucht ist eine dreifächerige glatte Kapsel mit Scheidewänden, in der sich dunkelbraune Samenkörner befinden.

Die sonnenwendige Wolfsmilch wächst als Unkraut überall in Gärten, auch auf Äckern. Sie enthält in allen ihren Teilen einen weißlichen, ätzenden Milchsaft.

Bei uns wachsen mehrere Arten der Wolfsmilch, z. B. die cypressenblättrige W. (Eu. cyparissĭas). In heißen Gegenden sind die Arten sehr zahlreich, einige besitzen eine kaktusartige Gestalt, andere sind baumartig. Verwandt ist der bekannte Garten-Buchsbaum (Buxus[4] sempervĭrens[5]); der Wunderbaum[6] (Ricĭnus communis) liefert aus seinen Samen das heilkräftige Rizinusöl.

Auch der Frühlings-Wasserstern (Callitrĭche[7] verna[8]) mit seinen sternförmig gestellten auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden, zierlichen obern Stengelblättern gehört in diese Ordnung. Kelch und Krone fehlen, die Blüte ist nur von zwei Deckblättern umgeben.

Von besonderer Bedeutung ist der Kautschukbaum[9], Federharzbaum

---

[1] Von tris, drei, und kokkos, Kern. — [2] Soll nach Euphorbios, einem Arzte, benannt sein. — [3] Zur Sonne schauend. — [4] Das griech. Wort býxis, bezeichnet eine Büchse aus diesem Holze. — [5] Immergrün. — [6] Weil diese Pflanze der in einer Nacht gewachsene Baum des Jonas von Ninive gewesen sein sollte. — [7] Schönhaar. — [8] Im Frühling (ver) blühend. — [9] Cautecuc ist der südamerik. Name für Federharz.

(Siphonia[1] elastica[2]), in Zentral- und Südamerika heimisch; er erreicht eine Höhe bis 20 m, hat lange, ausgebreitete Äste und dünne, graue Rinde. Die Blätter sind dreizählig und langgestielt. Die Blüten stehen in sparrigen Trauben. Nur das Endblütchen jeder Traube trägt einen Stempel.

Der Baum wächst wild. Um den Milchsaft zu gewinnen, macht man Einschnitte in den Stamm, fängt den ausfließenden Saft in hölzernen Gefäßen oder Kürbisschalen auf, läßt ihn gerinnen, preßt ihn und bringt ihn in viereckigen Blöcken in den Handel. Ein Baum giebt (vom Mai bis August) bis 70 kg Kautschuk und kann nach dreijähriger Ruhe wieder angezapft werden.

Das reine Kautschuk ist in dünnen Schichten farblos, durchscheinend, in dickeren Schichten gelblich bis rötlich, leichter als Wasser. Es riecht wenig aber angenehm, ist geschmacklos, zähe; an frischen Schnittflächen haftet es nach erfolgtem Zusammendrücken wieder fest zusammen; es ist sehr elastisch; in der Kälte ist es hart und steif; in warmem Wasser erweicht es; bei 150° C schmilzt es und bleibt nach dem Erkalten teerartig. Es verbrennt mit rußender Flamme.

Verwendung. Unter dem Namen Gummi elasticum verwendete man es zuerst zu Zeichengummi und zu Bällen, später zu Geweben. Wird es mit Schwefel verbunden (vulkanisiert), so eignet es sich zu Schläuchen, Milchsaugern, Spielsachen, Schuhen u. v. a. Dingen. Hornisiertes Kautschuk (Ebonit) enthält viel Schwefel, auch Schellack und Magnesia und ist hart wie Horn (Hartgummi); es wird sehr mannigfach verwendet.

Die Wolfsmilchgewächse besitzen eine dreifächerige Samenkapsel, in welcher 3 Körner stecken; es sind krautige oder holzige Pflanzen, die Milchsaft enthalten. (3500 Arten.)

XIV. Ordnung: Doldenblütler (Umbelliflorae).

1. Familie: Doldenträger (Umbelliferae[3]).

Die Mohrrübe, Möhre (Daucus carota[4]) ist eine zweijährige Pflanze. Der Blütenstengel entwickelt sich erst im zweiten Jahre. Im ersten Jahre bildet sich nur die starke, spindelförmige Pfahlwurzel mit vielen grundständigen Blättern. Bei der wilden Möhre ist die Wurzel holzig und ungenießbar, bei der angebauten fleischig, süßlich und gelb oder gelbrot. Der Stengel ist mit steifen Haaren bedeckt und wird bisweilen fast 1 m hoch. An den Gelenken ist er geschwollen. Die Blätter stehen abwechselnd, am Grunde scheidig, 2—3fach gefiedert. Die zahlreichen weißen, kleinen Blüten stehen in großen zusammengesetzten Dolden, welche nach dem Verblühen in der Mitte nestartig vertieft sind. Die Hüllen und Hüllchen sind sehr zierlich gefiedert. Der Kelch ist unscheinbar, klein und endigt in 5 Zähne. Die 5 Kronenblätter sind ungleich. Die nach außen stehenden Blumenblätter der Randblüten sind größer als die andern. 5 Staubblätter; 1 Stempel mit 2 Narben, aus welchem sich ein gewürziges, eiförmiges, stachliches Doppelfrüchtchen entwickelt. — Die Mohrrüben dienen als Gemüse, Viehfutter, zu Sirup und auch als Kaffee-Ersatzmittel.

Auf Wiesen und Rainen, an Zäunen und Gräben, wie auch angebaut oder wildwachsend finden wir viele Gattungen aus dieser Ordnung. Angebaut werden:

---

[1] Von siphon, Röhre. — [2] Elastisch; schnell- oder federkräftig. — [3] Von umbella, Dolde. — [4] Vom ital. Namen für Möhre. Möhre vielleicht von Moor, Sumpf.

der Sellerie (Apium[1] graveolens[2]); der Stengel ist gefurcht, die Blätter sind glänzend, die untern fünfzählig, die obern dreizählig-gefiedert; Hülle und Hüllchen fehlen. Die Früchtchen sind rundlich. Die Wurzel ist knollig-fleischig, genießbar;

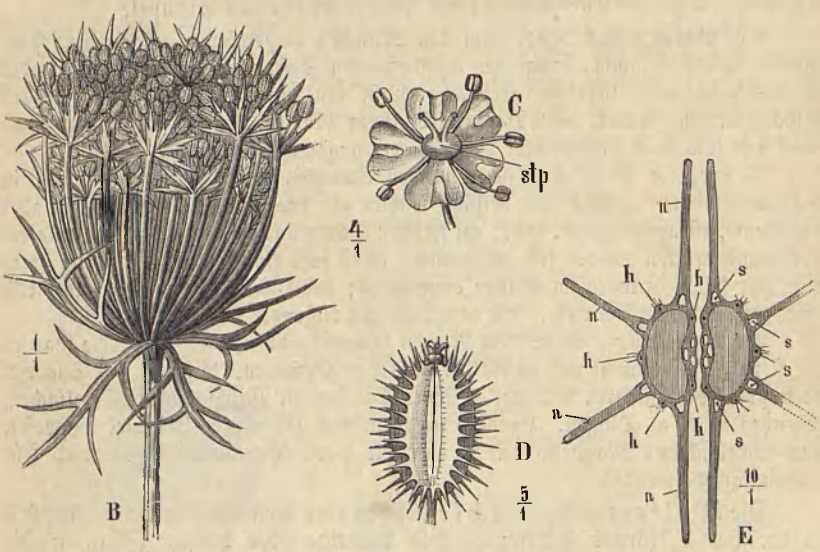


Fig. 113. Mohrrübe (Daucus carota).
B Fruchtstand. — C Einzelne Blüte, stp das Stempelpolster. — D Frucht von der Seite. — E Frucht im Querschnitt, h die borstig behaarten Hauptrippen, n die langstachlichen Nebenrippen, s die darunter liegenden Striemen oder Ölgänge.

alle Teile eigenartig wohlriechend. — Die Petersilie (Petroselinum[3] sativum[4]), ebenfalls mit eigenartigem Geruche. Die spindelige Wurzel genießbar. Blätter als Suppengewürz. Die Blüte ist grüngelblich, die Blumenblätter sind einwärts gebogen. Hüllchen 6—8blättrig; Hülle 1—2blättrig oder fehlend. Die krausblättrige P. schützt leichter vor Verwechslung mit der Hundspetersile. — Der Kümmel (Carum[5] carvi[6]), auch Karbe, wächst überall auch wild, zeigt eigentümlichen Geruch und ist die zeitigst blühende Dolde. — Der Fenchel (Foeniculum[7] vulgare) mit goldgelben Blüten; der aromatische Same dient als Gewürz und Arznei.

Giftig sind:

Der Wasserschierling (Cicuta[8] virosa[9]), eine etwa 1 m hohe Staude an feuchten Stellen, mit dickem, innen fächerig geteiltem, hohlem, unterirdischem Stengel, zwei- bis dreifach gefiederten Blättern, scharf gesägten Blättchen, weißen Blumen, Hülle meist fehlend, Hüllchen vielblättrig; Frucht zusammengedrückt, rundlich. Alle Teile sehr giftig; der Genuß bewirkt Entzündung der Verdauungswerkzeuge und Tod. (Brechmittel!)

[1] Vielleicht vom kelt. apon, Wasser, weil Sellerie gern am Wasser wächst. — [2] Stark (grave) riechend (olens). — [3] Felsensilge (petra, Felsen). — [4] Angebaut. — [5] Von kar, Kopf, Dolde. — [6] Garbe, Karbe. — [7] Wörtlich: kleines Heu (foenum). — [8] Pflanze mit hohlem Stengel. — [9] Giftig (virus, Gift).

Der gefleckte Schierling (Conium[1] maculatum[2]) ist auch sehr giftig; er riecht widrig, mäuseähnlich; mit gefurchtem, kahlem, unten braunrot gefleckten, oft über 1 m hohem Stengel, doppelt gefiederten Blättern mit hohlen

Fig. 114. Cicūta virōsa.
1 Blütenzweig, verkleinert; 2 Wurzelstock, verkl.; 3 Frucht $^4/_1$; 4 Fruchtquerdurchschnitt.

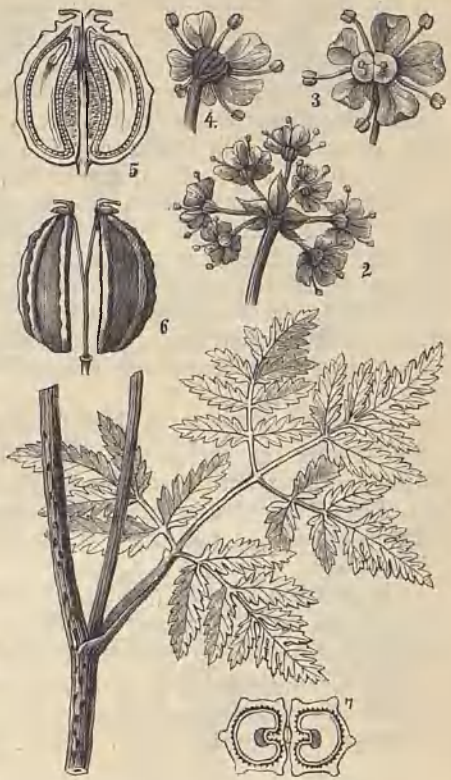


Fig. 115. Conium maculātum.
1 Stengelstück, verkl.; 2 Dölbchen $^4/_1$; 3 u. 4 eine Blume von oben und unten $^6/_1$; 5 Fruchtdurchschnitt; 6 Frucht $^6/_1$; Fruchtquerschnitt $^6/_1$.

Blattstielen und tief fiederspaltigen Blättchen. Frucht eiförmig, Riefen wellig gekerbt. Der ausgepreßte Saft füllte im Altertum den Giftbecher für Staatsverbrecher. (Sokrates.) —

Der Gartenschierling (Aethūsa[3] cynapium[4]), auch Gartengleiße oder Hundspetersilie genannt, unterscheidet sich von der Petersilie durch die dünne Wurzel; der Stengel entwickelt sich schnell, ist bläulichgrün bereift und gleich den Blättern stark glänzend. Beim Reiben fehlt den grünen Teilen der angenehme Geruch der P., oft ist der Geruch sogar widerlich knoblauchartig. Die Blätter sind doppelt- bis dreifach-gefiedert, die Zipfel der Blättchen linealisch, die Dolden

[1] Von kanáō, sich im Kreise drehend; Schwindelkraut. — [2] Gefleckt. — [3] Die Glänzende. — Von kyon, Hund, und apion, Petersilie.

sind langgestielt, ohne Hülle, an den Döldchen ein gewöhnlich aus 3 linealischen, herabhängenden Blättchen bestehendes Hüllchen; Blumen weiß. Nicht selten unter der Petersilie wachsend. Giftig.

Die **Doldenträger** sind krautige Gewächse, meist mit fiederteiligen Blättern, die den Stengel scheidig umgeben. Die Blüten stehen in zusammengesetzten Dolden (nur bei einigen in einfachen Dolden). Die Blüten sind fünfzählig: 5 Kelchzähne, 5 freie Blumenblätter, 5 Staubblätter. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer Doppelfrucht. Die Früchtchen sind mit Längsrippen versehen, oft auch noch mit Borsten oder Stacheln besetzt. Die Früchtchen enthalten meistens ätherische Öle. Diagramm S. 19.

Die Heimat der Doldenträger ist vorzugsweise die nördliche gemäßigte Zone. Für den Menschen haben diese Pflanzen Wichtigkeit. Die Wurzeln mancher enthalten Schleim und Zucker und sind genießbar (Möhre, Pastinak, Sellerie, Petersilie); andre werden wegen des gewürzhaften Krautes benutzt (Kerbel, Sell., Peterf.), andre enthalten giftige Stoffe oder dienen als Arzneipflanzen (Wasserschierling, gefl. Schierling), noch andere finden wegen des ätherischen Öles Verwertung (Kümmel, Anis, Fenchel, Dill).

2. Familie: Araliaceen.

Der gemeine Epheu[1] (Hedĕra[2] helix[3]). Sein kletternder, mit Haftwurzeln versehener Stengel trägt immergrüne Blätter. Nur sehr alte Stöcke blühen. Die Blüten stehen in halbkugeligen Schirmen und sind grünlich-weiß. Die Blüten sind fünfzählig, die Frucht ist eine fünffächerige Beere, die erst im nächsten Frühjahr reift.

In Zimmern wird oft gepflegt der herrlichen, großen, handförmig geteilten Blätter wegen die Aralie. Eine Verwandte von ihr giebt in ihrem Mark den Stoff für das chinesische (sogenannte) Reispapier.

Die Ordnung der Doldengewächse umfaßt Pflanzen, deren Blütenstand eine einfache oder zusammengesetzte Dolde ist (über 1700 Arten; eigentliche Doldenträger 1300 Arten).

XV. Ordnung: Steinbrechartige (Saxifragĭnae).

1. Familie: Dickblättrige (Crassulaceae[4]).

Der scharfe Mauerpfeffer (Sedum[5] acre[6]) ist ein niedriges Pflänzchen mit ausdauernder Wurzel und gedeiht oft auf unfruchtbarstem Standort. Der liegende Stengel trägt zahlreiche dicke Blätter. Dieselben sind die Wasserbehälter der Pflanze zur Zeit der Dürre. Die fünfzähligen gelben Blüten stehen gewöhnlich in einer Trugdolde.

Zwischen den Fruchtknoten und Staubfäden befinden sich die Honigschuppen.

---

[1] Epheu in alten Schriften Ewig-heu, weil er immer grün ist; heißt auch Ewig, Iven, Ivenblätter, Ibe, Eifen, Eibe (ebenso aber auch der Eibenbaum: Taxus). — [2] Vom kelt. hedĕa, Strick, mit der Wurzel hed, greifen, festhalten. — [3] Windende Pflanze. — [4] Von crassus, dick, fett. — [5] Von sedāre, abhalten. Weil man annahm, daß unser Sempervivum, welches die Römer sedum nannten, auf den Dächern gepflanzt, die Gewitter abhalte (ein im Norden nach fortlebender Volksglaube). — [6] Scharf, wegen des Geschmacks, daher auch Pfeffer.

Erst entwickeln sich die fünf inneren, dann die fünf äußeren Staubblätter und stellen sich dabei um die Narben; nach dem Abblühen biegen sie sich in derselben Ordnung nach außen; nun erst bilden sich die Narben aus. Nach dem Verblühen sterben die beblätterten Stengel, welche die Blüten trugen, ab; die Ausbildung der Blüten und Früchte hat ihren Nahrungsgehalt aufgebraucht. Dies beweist ein zur Knospenzeit abgeschnittener und an einem Faden in der Luft aufgehängter Blütenstengel: er entwickelt sich ganz so, als wäre er noch an der Stammpflanze.

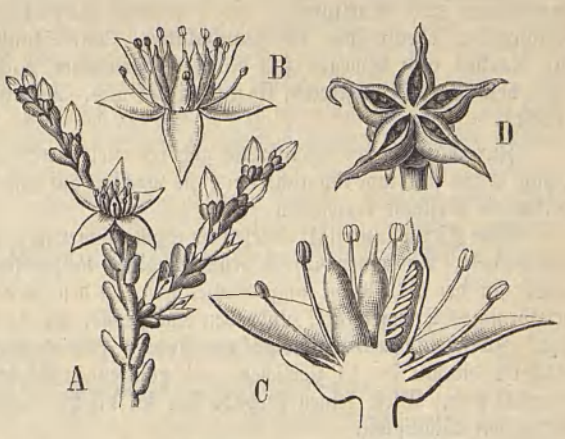


Fig. 116. Mauerpfeffer (Sedum acre).
A Teil der blühende Pflanze. — B Blüte. — C Blüte längsdurchschnitten. — D Früchte.

Man kennt über 60 Arten. Bekannt ist die Fetthenne (S. telephium) mit breitovalen Blättern und grünlich-weißen Blüten. Verwandt ist die Dachwurz (Sempervivum[1] tectorum[2]), oft auf Strohdächern der Dorfhäuser und auf Gräbern.

2. Familie: Steinbrechgewächse (Saxifragaceae).

Der körnige Steinbrech (Saxifraga[3] granulata[4]) ist eine ausdauernde Pflanze; sie hat ihren Artnamen von den erbsengroßen Knöllchen am Grunde des Stengels, aus welchen neue Pflanzen entstehen. Der aufrechte, bis $^1/_2$ m hohe Stengel ist oft drüsig-klebrig behaart. Die grundständigen Blätter sind langgestielt, nierenförmig und gekerbt; die Stengel-

Fig. 117. Steinbrech (Saxifraga granulata).
A Oberer Teil der blühenden Pflanze. — B Unterer Teil derselben. — C Blüte nach Entfernung der Kelch- und Blumenblätter. — D Querschnitt des Fruchtknotens.

[1] Immerlebend. — [2] Von tegere, bedecken; sie bedecken oft ein Dach (tectum). — [3] Von saxum, Fels, und frangere, brechen; felsigen Boden liebend, ihn verwittern helfen und der Pflanzenwelt nach den Flechten und Moosen, die sich zuerst auf Gestein einfinden, erschließend. — [7] Körnig, wegen der Knöllchen.

blätter sind sitzend und gewöhnlich 3- oder 5spaltig. Die endständigen Blüten bilden eine Trugdolde. Der krugförmige Kelch ist mit dem Fruchtknoten verwachsen und fünfzipfelig; die 5 weißen Kronenblätter stehen auf dem Kelchrande, ebenso die 10 Staubblätter. Die Staubbeutel reifen früher als die Narben und bewegen sich dabei nacheinander nach der Blumenmitte hin; nach dem Verblühen strecken sie sich wieder aus. 2 Griffel, zweifächerige Kapselfrucht.

Zur Gattung der Steinbrecharten gehören viele Arten, auch einige Ziergewächse; einige Arten sind moosähnlich, klein, sie wachsen auf unfruchtbarem Felsboden und helfen die Gesteine verwittern.

Eine Zierde sumpfiger Wiesen im Spätsommer ist das Herzblatt (Parnassia[1] palustris[2]). Aus einer Rosette grundständiger, langgestielter, herzförmiger Blätter erhebt sich der bis 30 cm lange Blütenstiel, an dem in der Mitte ein ungestieltes, herzförmiges Stengelblatt, und oben eine große, blendendweiße, 5zählige Blüte sitzt. Zwischen den 5 Staubblättern sitzen 5 Honigblätter (umgewandelte Staubblätter), die mit 7—11 zierlichen, mit glänzenden Köpfchen versehenen Fäden geschmückt sind. Diese feinen Gebilde sind für die Befruchtung der Blüte durch Insekten von Wichtigkeit.

3. Familie: Johannisbeergewächse (Ribesiaceae).

Die Johannisbeere (Ribes[3] rubrum) und die Stachelbeere (R. grossularia[4]). Beide sind Sträucher und werden in Gärten gebaut; die Stachelbeere wächst auch wild an Zäunen und in Wäldern. Ihre Höhe beträgt 1—2 m. Beide können als Bäumchen gezogen werden. Die Johannisbeere ist unbewehrt; die Stachelbeere trägt am Grunde der Blätter einfache oder dreiteilige Dornen (umgewandelte Blattgebilde). Die Blätter der Johannisbeere zeigen längere Stiele; bei beiden sind die Blätter drei- oder fünflappig und fein behaart. Bei der Stachelbeere stehen die Blüten zu zweien oder einzeln, bei der Johannisbeere in hängenden Trauben. An jedem Blütenstiele steht bei der Johannisbeere ein Deckblättchen, bei der Stachelbeere zwei. Beide besitzen einen unterständigen Fruchtknoten, einen verwachsenblättrigen, fünfzipfeligen Kelch, welcher bei der Stachelb. glockig und drüsig behaart, bei der Johannisb. (Fig. 118 k) flach und kahl ist. Beide haben fünf kleine, grünlich-gelbe Kronen-

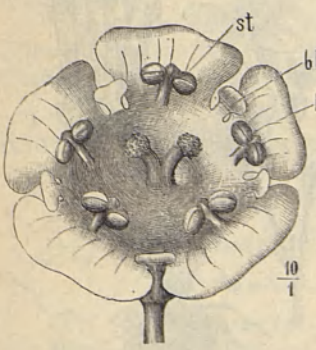


Fig. 118. Blüte der Johannisbeere.

Fig. 119. Längsschnitt durch Stachelbeerfrucht.

[1] Parnaßblume, nach dem Parnassus, einem Gebirge Mittelgriechenlands. — [2] Von palus, Sumpf. — [3] Ableitung unsicher; vielleicht von rubus, Brombeere. — [4] Von grossus, dick.

blätter (bl), welche wie die 5 Staubblätter dem Kelchrande eingefügt sind. Bei beiden ist der Griffel zweispaltig. Die Frucht ist bei beiden eine vielsamige Beere, die von dem vertrockneten Kelche gekrönt wird; die Stachelbeerfrucht ist oft länglich-rund, glatt oder borstig rauh, gelb, grün oder rot; die Johannisbeerfrucht ist immer kugelrund, glatt, rot oder gelb.

Die Früchte der Stachelbeere werden meist reif als Tafelobst genossen, doch auch halbreif eingelegt; die reifen Früchte der Johannisbeere können als Obst, Eingemachtes, zum Nachtisch, beide auch zur Weinbereitung verwendet werden. Beider Früchte sind sehr gesund.

Die Ordnung der Steinbrechartigen enthält krautige und Holzgewächse, deren regelmäßige Blüten Kelch und Krone besitzen, zwitterig sind, fünf und mehr Staubblätter haben und zahlreiche Samen tragen. (Über 2000 Arten).

XVI. Ordnung: Opuntienartige (Opuntīnae).

Familie: Kaktuspflanzen (Cactacĕae).

Die Kakteen (Fackeldisteln) haben meist starke, fleischige Stämme von verschiedener Gestalt, rund, eckig, flach, kugelig wie eine Melone, walzenförmig wie eine Schlange. Die Blätter sind gewöhnlich zu Stacheln umgebildet, und diese stehen meistens büschelig bei einander. Der Stengel enthält viel wässerigen Saft und bietet deshalb Karawanentieren Erquickung. Die Blüten stehen einzeln, die Blütenstiele sind dicht mit Hochblättern besetzt; diese gehen allmählich in Kelch-, und diese in Kronenblätter über. Zahlreiche Staubblätter mit langen Fäden. Die weißen, roten oder gelben Blüten gehören zu den schönsten und größten aller Blumen.

Die Heimat der Kakteen sind die heißen Gegenden (besonders Südamerikas). Die Oberhaut entbehrt der Spaltöffnungen, damit die Pflanzen nur wenig ausdünsten und in der regenlosen Zeit nicht vertrocknen. Viele Arten werden in unsern Gewächshäusern gezogen, besonders die Königin der Nacht, die nur eine Nacht ihre herrliche Blüte öffnet. Auf der Opuntia lebt die Kochenille-Schildlaus.

Die Ordnung umfaßt Pflanzen, deren Stamm dickfleischig, gewöhnlich blattlos, mit Stachelbündeln reich bewehrt ist. Die Blütenteile sind zahlreich und spiralig gestellt. (Etwa 1000 Arten.)

XVII. Ordnung: Myrtenblütige (Myrtiflōrae[1]).

1. Familie: Weiderichr.

Der Blut-Weiderich (Lythrum[2] salicaria[3]) trägt purpurrote, eine dichte Ähre bildende Blüten, die in drei Gestalten vorkommen (langgriffelige, kurz- und mittelgriffelige Form). Nur wenn Staubblätter und Griffel gleiche Länge haben, findet Insektenbestäubung statt.

2. Familie: Nachtkerzen.

Die gemeine Nachtkerze (Oenothēra[4] biennis[5]). Die vierzähligen,

[1] Die Blüten (flores) sind den Myrten ähnlich. — [2] Blutkraut; wegen der Blütenfarbe. — [3] Weidenähnlich. — [4] Weinduftende Pflanze (Wurzel). — [5] Zweijährig.

gelben Blüten mit 8 Staubblättern öffnen sich abends und schließen sich am nächsten Morgen. Nachtinsekten.

Das schmalblätterige Weidenröschen (Epilobium[1] angustifolium[2]). Vierteilige rote Krone, lanzettliche Blätter, längliche Kapsel, Samen mit Haarschopf.

Die Fuchsien (Fuchsia[3]) sind strauchartige Gewächse aus Mittelamerika mit hängenden, prächtigen Blumen; darum beliebte Zimmerpflanze. Der Kelchsaum ist gefärbt.

Zu den Myrtenblütigen gehören auch einige Wasserpflanzen, z. B. das zierliche Tausendblatt (Myriophyllum), der Tannenwedel[4] (Hippuris[5] vulgaris). Dieses ähnelt einem Schachtelhalm. Sein krautiger Stengel wird etwa 30 cm hoch, ist röhrig, gegliedert und mit linealischen, quirligstehenden Blättern besetzt. Die blühenden Stengel treten über das Wasser.

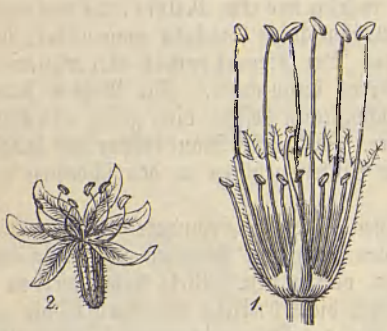


Fig. 120. Blutweiderich (Lythrum salicaria). Links die ganze Blüte. 1/1. Rechts aufgeschnitten. 2/1.

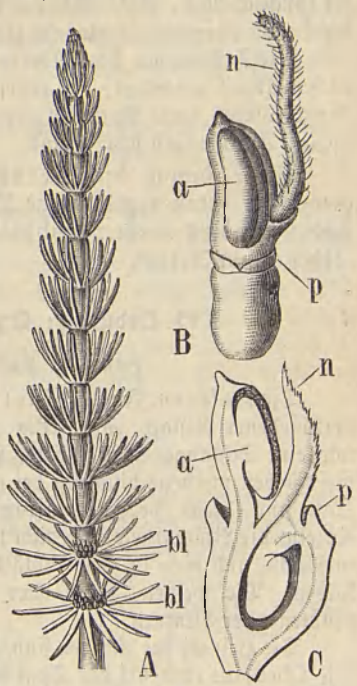


Fig. 121. Tannenwedel (Hippuris vulgaris).
A Oberer Teil der Pflanze, bl Blüten. B Blüte, a Anthere, n Narbe, p Perigon, C Blüte längsdurchschnitten.

Ein Staubblatt. Die Blumenkrone fehlt; statt des Kelches ist nur ein schmaler, häutiger Rand vorhanden. Die Frucht ist ein kleines Nüßchen.

3. Familie: Mangrovebäume oder Wurzelträger.

Der Mangrovebaum (Rhizophöra[6] gymnorrhīza[6]) im tropischen Asien, und der Manglebaum (R. mangle[7]) in Afrika — und andre Arten — wachsen an schlammigen Meeresufern als Bäume, deren Stämme auf einer Pyramide von Wurzeln über dem Wasser sich erheben und deren Äste sich abwärts senken und bewurzeln. Diese Wurzelgeflechte bilden oft natürliche Brücken über Flüsse. Im Schatten dieser Bäume erzeugt sich gefährliche Sumpfluft. Die Frucht ist länglich

[1] Von epi, über, und lobion, Schötchen: weil die Blüten auf schotenartigen Früchtchen stehen. — [2] Mit schmalen (angustus) Blättern (folia). — [3] Nach dem Botaniker Fuchs benannt. — [4] Wegen der Ähnlichkeit mit einem Tannenbäumchen. — [5] Von hippos, Pferd, und ura, Schwanz; wegen der entfernten Ähnlichkeit mit einem Pferdeschweife. — [6] Wörtlich; Nacktwurzeliger Wurzelträger. — [7] Malaiischer Name.

und keimt bald nach der Reife, wenn sie noch am Baume hängt. Ein $^1/_2$ m langer Keim mit keuliger Wurzel trennt sich endlich von der Frucht und fällt wie ein Pflock in den Schlamm, wo er sofort wächst.

4. Familie: Myrtenpflanzen (Myrtaceae).

Die gemeine Myrte (Myrtus[1] communis) ist ein beliebtes Topfgewächs. Im südlichen Europa ist sie heimisch. Sie wird bis 3 m hoch. Die immergrünen, gegenständigen Blätter duften angenehm. Fünfteilige Blüte. Weiße Krone, zahlreiche Staubblätter. Die Frucht ist eine vom Kelchsaume gekrönte, 2—3fächerige Beere mit mehreren Samen in jedem Fache. Schon die Römer verwendeten Myrtenzweige zu Brautkränzen.

Der Nelkenpfeffer (M. pimenta[2]) liefert in seinen unreifen Beeren das englische Gewürz oder Piment[2] (auch Jamaikapfeffer). Es ist ein bis 10 m hoher Baum in Westindien. Die Blüten stehen in zahlreichen Trauben.

Der Gewürznelkenbaum (Caryophyllus[3] aromaticus) bietet in seinen noch nicht entfalteten Blütenknospen die bekannten Gewürznelken (Nägelein), welche ein scharfes ätherisches Öl (Nelkenöl) enthalten. Die Blätter des etwa 10 m hohen Baumes sind gegenständig, fiedernervig. Die Blüten bilden endständige Doldentrauben. Der Kelch ist trichterig und vierzipfelig, die Krone klein, weißlich-rot. Heimat Indische Inseln.

Die Familie der Myrtaceen umfaßt Holzgewächse mit meist gegenständigen, immergrünen Blättern, die von Öldrüsen punktiert erscheinen. Die Blüten enthalten viele kelchständige Staubblätter. Frucht eine Kapsel oder Beere. (1800 Arten.)

Die Ordnung der Myrtifloren umfaßt Pflanzen, deren Staubblätter dem Kelche eingefügt sind und deren Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen ist. Die Blätter sind meist gegenständig und ohne Nebenblätter. Über 4000 Arten.

XVIII. Ordnung: Seideln (Thymelinae[4]).

Gattung **Kellerhals (Daphne[5])**. Der gemeine Kellerhals, Seidelbast (D. mezereum[6]) ist ein etwa meterhoher Strauch, mit rotbrauner Rinde. Die Blätter stehen abwechselnd; sie bilden an der Spitze der blühenden Äste ein Büschel. Die Blüten erscheinen im ersten Frühjahr (vor den Blättern). Die Blütenhülle ist unterständig, weißlich-rot, röhrig mit vierlappigem Saume. Die 8 Staubblätter sind in den Staubfäden mit der Blütenhülle verwachsen. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer rundlichen Beere, die saftig und rot wird.

Der Seidelbast ist in ganz Deutschland, dem nördlichen Europa und Asien in schattigen, hügeligen Wäldern heimisch.

---

[1] Von myrein fließen, üppig gedeihen. — [2] Vom mittelalt. pigmentum, Farbstoff; ital. pimenta, Pfeffer, Gewürz; engl. all-spice, bestes Gewürz, beste Spezerei. Früher hießen alle Arten (species) von Gewürzen ꝛc. Spezereien. — [3] Von karyon, Kern, und phyllon, Blatt; Nußblatt. — [4] Von thymelaia, dem griechischen Namen für Kellerhals; zusammengesetzt aus thymos, Quendel, wegen des Geruches (thýō, duften), und elaia, Ölbaum, wegen der Gestalt der Früchte. — [5] Name für Lorbeerbaum (Laurus), wegen der glänzenden Blätter. — [6] Soll aus dem persischen Namen des Strauches, aus Mazeriyn (tödlich) gebildet sein.

Alle Teile der Pflanze sind giftig und geben beim Reiben einen unangenehmen Geruch, nur die Blüten sind wohlriechend. Die frische Rinde bewirkt Rötung der Haut und selbst Blasen. Aus ihr wird das Daphnin hergestellt. Innerlich genommen bewirkt die Rinde Erbrechen, in großen Gaben sogar den Tod. Auch die Beeren sind giftig, geben aber eine gute Malerfarbe.

XIX. Ordnung: Rosenblütige (Rosiflōrae).

Nur eine Familie (Rosacĕae) mit mehreren Unterfamilien.

1. Unterfamilie: Spiersträucher (Spiracĕae.)

In Gartenanlagen werden zahlreiche, weiß oder rot blühende Arten der Gattung (Spiraea[1]) gebaut. Es sind zumeist etwa meterhohe Sträucher oder Stauden mit einfachen oder gefiederten Blättern und meist kleineren Blüten, in gehäuften Blütenständen (Rispen, Doldentrauben ꝛc.). Die Blüten sind 5zählig; auf dem Kelche stehen 5 Kronen- und zahlreiche Staubblätter. 5 Fruchtknoten entwickeln sich zu 5 freien Kapseln.

Auf Wiesen, an Gräben wächst oft die Sumpf-Spierstaude (Sp. ulmaria[2]) mit unterbrochen gefiederten Blättern und doldentraubigen, gelblichweißen Blüten. 70 Arten.

2. Unterfamilie: Rosengewächse (Rosĕae).

Die Hundsrose (Rosa canīna[3]), auch Hagebutte[4] genannt, ist ein im Juni blühender Strauch an Zäunen, Hecken, an Wegen, in Büschen und auf Hügeln. Er erreicht eine Höhe bis 3 m. Seine Wurzel ist ästig und holzig. Die Äste hängen bogenförmig abwärts. Stämme und Zweige sind mit sichelförmigen Stacheln besetzt. — Die Blätter stehen abwechselnd, sind gestielt, unpaarig gefiedert und mit Nebenblättchen versehen. Die 5 oder 7 elliptischen oder eirunden Fiederblättchen sind am Rande scharf gesägt. — Die großen Blüten stehen zu 3—6 in einer gipfelständigen Doldentraube. — Der Kelch ist verwachsenblättrig und mit dem krugförmigen Fruchtboden verwachsen; die 5 Kelchzipfel sind fiederspaltig, keiner ist dem andern genau gleich.

Fig. 122. Rosa canina.
1 Blühendes Zweigende. 2 Längsschnitt durch geöffnete Knospe. 3 Längsschnitt durch Stempel 3/1. 4 Hagebutte. 5 u. 6 Frucht. 7 Diagramm.

[1] Von spira, Spirale. — [2] Wegen der ulmenähnlichen Blätter. — [3] Von canis, Hund; die Wurzel galt früher als Mittel gegen die Hundswut. — [4] Hag = Dorn, Gebüsch. Einfriedigung; Butte, Bütte = Gefäß.

— Die Blumenkrone ist wohlriechend, regelmäßig, fünfblättrig, die einzelnen Blättchen sind rundlich oder herzförmig, zart rot. — Die zahlreichen Staubblätter stehen auf dem Kelchrande und haben weiße Fäden und gelbe Beutel. — Die Stempel stehen auf dem mit Borstenhaaren bekleideten Blütenboden und sind in dessen Höhlung so vollständig eingeschlossen, daß nur die rundlichen Narben aus dem Kruge hervorragen.

Nach der Befruchtung werden die Fruchtknoten hart und sind von silberweißen Härchen bedeckt; sie reifen in dem fleischig gewordenen Fruchtboden, welcher sich erst gelb und später rot färbt und die Hagebutte bildet. Die zur Reife gelangten Fruchtknoten sind die Früchte (Schließfrüchte); die Hagebutte ist eine Beerenfrucht (vergl. S. 20).

Die Stämmchen der wilden Rose werden von Rosenzüchtern benutzt, um auf sie edle Rosensorten zu okulieren. Die Hagebutten enthalten Apfelsäure, Zucker und Gummi und werden eingemacht und zu Suppen, Tunken, als Mus, u. a. verbraucht. Das Holz wird zu feinen Tischlerarbeiten verwendet. Im Orient (in Persien, um Damaskus, aber auch südlich vom Balkan) werden alljährlich aus dem ätherischen Öle der Rosenblüten an 1000 kg Rosenöl gewonnen. Zu 1 kg Öl gehören 10 000 kg Rosenblätter.

Feinde des Rosenstockes. Die Rosengallwespe legt im Frühjahre ihre Eier in die zarte Spitze eines Zweiges. Dadurch verändert sich derselbe krankhaft; es bilden sich die sogenannten Rosengalläpfel (Schlafäpfel, Bedeguare). In den einem Moosbüschel gleichenden Wucherungen leben die Larven, welche im nächsten Frühjahre von den entwickelten Gallwespen verlassen werden.

Auch Raupen verschiedener Schmetterlinge leben auf dem Rosenstocke.

Die Rosenblattlaus ist gleichfalls ein unangenehmer Gast; sie wandert von der Rose auf die Distel, wird aber vom Goldkäfer (Cetonia), wie auch vom Marienkäferchen verfolgt.

Rinde und Blätter sind bisweilen mit einem weißlichen Überzeuge behaftet, dem Rosenschimmel.

Geschichte der Rose. Die Rose ist von alters her das Sinnbild des Lieblichen, der Unschuld, der Jugend, der Hoffnung, der Liebe; wegen ihres schnellen Verblühens aber auch Zeichen der Vergänglichkeit alles Schönen. Bei den Griechen war die Rose das Sinnbild der Vertraulichkeit und der Verschwiegenheit. Schon seit den ältesten Zeiten schmückte man sich bei festlichen Gelegenheiten mit Rosen. Rosengärten gab es schon bei den Macedoniern, später bei den Römern; Karl der Große ließ Rosen anpflanzen, und heute zeichnet sich besonders Frankreich durch Kultur edler Rosen aus. In Persien und Syrien werden weite Flächen mit Rosensträuchern bebaut, und aus Alexandrien ließen die Römer zur Kaiserzeit im Winter ganze Schiffsladungen von Rosen kommen.

Die Tropenländer und Australien besitzen keine wildwachsenden Rosen.

Über Alter und Größe einiger Rosenstöcke berichten uns Geschichte und Sage. Der franz. Naturforscher Bonpland sandte 1813 eine immergrüne Rose nach Toulon. Dieselbe besitzt jetzt über dem Boden einen Umfang von 1 m. Ihre Zweige bedecken eine 5 m hohe und 25 m lange Mauer und lassen oft 50000 Blumen zu gleicher Zeit erblühen. — Der Rosenstock zu Hildesheim wurde schon vor 800 Jahren als merkwürdiges Denkmal der Vergangenheit gepflegt. —

Der Rosenkranz. — Die Rose in der Gotik. —

In unsern Gärten giebt es zahlreiche Rosenarten und fast unzählige Spielarten. In Deutschland wachsen 15 Arten wild. — Welche Arten sind dir bekannt?

3. Unterfamilie: Brombeergewächse (Rubĕae).

Die Wald-Brombeere[1] (Rubus[2] fruticosus[3]) mit fünfzähligen Blättern und schwarzbraunen Früchten von angenehmem Geschmack; die Rahmbeere (R. caesius[4]) mit dreizähligen Blättern und blau bereiften Früchten; die Himbeere[5] (R. idaeus[6]) mit fünf- oder siebenzählig gefiederten, unten weißfilzigen Blättern

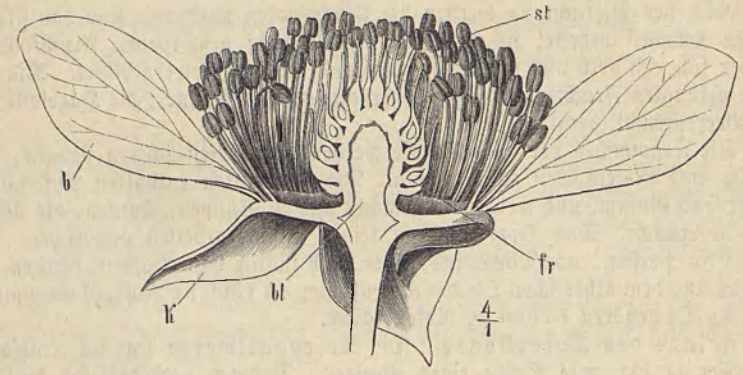


Fig. 123. Längsschnitt der Blüte von Rubus (Brombeere.
bl Blütenachse, k Kelch, b Blumenblatt, st Staubblatt, fr Fruchtknoten).

und roten (auch gelben) wohlschmeckenden süßen Früchten, sind die drei bekanntesten Arten einer sehr zahlreichen Gattung meist stacheliger Sträucher, welche sich dadurch kennzeichnet, daß die zahlreichen, kleinen Steinfrüchtchen halbkugelförmig auf dem zapfenförmigen Fruchtboden gehäuft sind. (Schwer bestimmbare Arten!)

4. Unterfamilie: Fingerkrautgewächse (Potentillĕae).

Die Wald-Erdbeere (Fragaria[7] vesca[8]). Ihr braunes Rhizom ist mit zahlreichen Nebenwurzeln versehen. Ihm entsprießen Blätter, Blütenstiele und Ausläufer. Jedes Blatt ist dreizählig; die Blättchen sind eiförmig, gesägt, unten fast seidenhaarig. Nebenblätter klein und braun. Blütenschaft und Blattstiele sind abstehend, Blütenstiele anliegend behaart; an letztern kleine Hochblätter. Der fünfblättrige Kelch ist von 5 kelchähnlichen Hochblättern umgeben (Außenkelch); innerhalb der fünf weißen, runden Kronblättchen stehen die zahlreichen Staubblätter. Die zahlreichen Stempel sind dem in der Mitte kegelförmig erhöhten Fruchtboden eingefügt. Nach dem Blühen entwickelt sich der Fruchtboden zur fleischigen, saftigen, wohlschmeckenden Erdbeere. An der Oberfläche derselben stehen die eigentlichen Früchte, gelbe, einsamige Nüßchen (Schließfrüchte).

Die Erdbeere wächst in Wäldern, an Gebirgshalden ꝛc. und blüht bis zum Juli.

---

[1] Brombeere, eigentl. Brambeere, von mhd. brame, Dorn, Dornstrauch; daraus wohl auch Rahmbeere. — [2] Von ruber, rot, wegen der roten Früchte einiger Arten. — [3] Strauchartig (frutex, Strauch). — [4] Blaugrün. — [5] Vom mhd. hint-ber, wird von der Hint (Hind) d. i. Hirschkuh gefressen; engl. hind-berry; nordw. hind-baer. — [6] Nach dem Berge Ida. — [7] Von fragrāre, duften. — [8] Eßbar; doch vielleicht auch im Vergleich zu den übrigen Arten: die kleine (von vescus, klein, schwach)

In den Gärten werden viele Abarten gebaut.

Reich an Arten ist die Gattung der Fingerkräuter (Potentilla[1]). Meistens mit gelben Blüten, welche den Erdbeerblüten sehr ähnlich sind; die Frucht aber ist

Fig. 124. Walderdbeere (Fragaria vesca).
A Junge, ausläufertreibende Pflanze. B Oberer Teil eines blühenden Stengels. C Einzelnes Laubblatt nebst Nebenblättern. D Blüte längsdurchschnitten, k Kelch, bl Blumenblatt, fr Fruchtknoten nebst Griffel und Samenanlage, bt Blütenboden. E Reife Erdbeere längsdurchschnitten, bt Blütenboden, fr einzelnes Früchtchen.

nicht beerenartig; der trockene Blütenboden erhebt sich kugelförmig und trägt die zahlreichen trocknen Nüßchen.

Das Gänse-Fingerkraut (P. anserina[2]) hat gefiederte Blätter, kriechende Ausläufer und ist auf allen Dorfangern heimisch. Das Frühlings-F. (P. verna) ist auch nicht selten, es trägt behaarte fünf- oder siebenzählige Grund- und drei-

[1] Heilkräftige Pflanze. — [2] Wächst gern auf Gänseweiden.

zählige Stengelblätter. Das Tormentill-F. (P. tormentilla[1]) mit 4zähliger Blume.

Scheinbar abweichende Tracht von den bisherigen Rosengewächsen haben der Sinau[2] oder Frauenmantel[3] (Alchemilla[4] vulgaris) mit vierzähliger Blüte (Krone fehlt) in einer Doldentraube, und der Wiesenknopf (Sanguisorba[5] officinalis), ebenfalls 4zählige Blüte (fehlende Krone), die Blüten in ährigem Köpfchen.

Alle Gattungen der Rosengewächse besitzen Arten, welche als Zierpflanzen in den Gärten gebaut werden.

5. Unterfamilie: Apfelfrüchtige (Pomeae[6]).

Der Apfelbaum (Pirus[7] malus[8]) erreicht eine Höhe von etwa 10 m. Seine Äste verbreiten sich fast wagerecht vom Stamm und bilden deshalb eine breite Krone. Der Stamm älterer Bäume ist mit grauer, rissiger Rinde versehen; junge Zweige besitzen rötlich-graue Rinde. Die Blätter stehend abwechselnd, die Stiele sind rinnig und filzig behaart, die Blattfläche etwa doppelt so lang als der Stiel, eiförmig, gesägt, oft unten filzig, oder auch kahl und nur an den Nerven schwach behaart. Die obere Seite ist kahl. Die Blüten stehen zu 6—10 bei einander am Ende kurzer Zweige. Der Kelch ist verwachsenblättrig, fünfzipfelig; er erweitert sich unterhalb der Blumenblätter zu einem kugeligen Körper, welcher die fünf Fruchtknoten einschließt und mit ihnen verwachsen ist. Oben läßt er in der Mitte eine kleine Öffnung, durch welche die 5 am Grunde miteinander verwachsenen Griffel hervortreten. Zwischen den Kelchzipfeln stehen die 5 großen, ovalen, rötlich angehauchten Blumenblätter und hinter ihnen die zahlreichen Staubblätter mit den zweifächerigen Staubbeuteln.

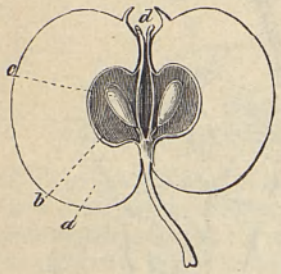


Fig. 125. Ein Apfel im Längsschnitt.
a Fleischige Mittelschicht, b Innenhaut, c Same, d Kelchzipfel.

Ist die Befruchtung eingetreten, so schwillt der kugelige Körper (der Fruchtboden) an, wird immer fleischiger und entwickelt sich zum Apfel, der oben in der Vertiefung noch die vertrockneten Kelchzipfel (d) trägt. Schneidet man einen reifen Apfel quer durch, so erblickt man deutlich die 5 Fächer des Kerngehäuses und in jedem Fache 2 Apfelkerne. An einer senkrechten Schnittfläche unterscheidet man die äußere Haut, das Fleisch (a), die Innenhaut (b) und die Samenkörner (Apfelkerne) (c). Der Apfel ist eine Beerenfrucht (vergl. 70.)

Die verschiedenen Apfelsorten, welche in unsern Gärten gezogen werden, sind Abarten des wilden Apfels (Holzapfels), der sich auch bei uns vereinzelt in Wäldern findet, dessen Vaterland aber Asien ist. Aus den Apfelkernen auch der

---

[1] Verkleinerungswort von tormentum, Folter, Schmerz (Leibschmerz); Wurzel war früher Heilmittel gegen Ruhr. — [2] Von ahd. sin, dauernd, immer; an, Wasser; weil die tütenartig gerollten Blätter immer Wassertropfen zeigen. — [3] Nach der Gestalt der Blätter. — [4] Wörtlich: kleine Alchemistin; wunderkräftiges Kraut. — [5] Von sanguis, Blut, und sorbere, einsaugen; galt früher für blutstillend. — [6] Von pomum, altlat. Obst und jede eßbare Frucht, später: Apfel. — [7] Birnbaum. — [8] Malum, Apfel.

besten Sorten wachsen gewöhnlich nur Bäume, die Holzäpfel bringen. Die guten Sorten werden durch Veredelung erzielt.

Der Geschmack der Früchte ist süß-säuerlich, weil sie Zucker und Apfelsäure enthalten. Die Äpfel sind eine gesunde, wohlschmeckende Nahrung. Deutschland baut in den meisten Gegenden noch zu wenig Obstbäume. Man kennt mehr als 1000 Apfelsorten.

Vergleichung:

Apfelbaum (P. malus).	Birnbaum (P. communis).
Äste: ausgebreitet; Krone: kugelig.	Äste: in die Höhe strebend; Krone: pyramidal.
Blätter: stumpf- und grobgesägt, doppelt so lang als der Blattstiel.	Blätter: scharf- und kleingesägt, so lang als der Blattstiel.
Kronenblätter: inwendig weiß, auswendig rötlich.	Kronenblätter: weiß.
Staubbeutel: gelblich.	Staubbeutel: rotbraun.
Griffel: am Grunde verwachsen.	Griffel: frei.
Früchte: meist kugelig, etwas zusammengedrückt, am Stiele nabelartig vertieft.	Früchte: meist langgezogen, nach dem Stiele hin verschmälert.
Fruchtfächer: zu einem Stern zusammenstoßend.	Fruchtfächer: stoßen nicht zusammen.
Früchte: reich an Apfelsäure.	Früchte: zuckerreich.

Die Quitte (Cydonia[1] vulgāris) trägt apfel- oder birnenähnliche Früchte; Blätter und Früchte sind stark wollig behaart.

Die deutsche Mispel (Mespilus[2] germanicus) zeitigt einen 2—5fächerigen Steinapfel, der nur teig genossen werden kann.

Die Eberesche[3] (Sorbus aucuparia[4]) ist ein hübscher Baum mit weißen duftigen Blüten und scharlachroten Früchten (Vogelbeeren) in Trugdolden. Blätter gefiedert.

Der Hagedorn, Weißdorn (Crataegus[5] oxyacántha[6]) mit weißen Blüten und roten Früchten ist als Heckenpflanze, auch als Zierbaum allbekannt.

Die Familie der Apfelfrüchtigen oder Kernobstpflanzen umfaßt Bäume und Sträucher mit meist einfachen Blättern und kleinen Nebenblättern, oberständiger Blumenkrone, fünfzähnigem Kelche, welcher mit dem Fruchtknoten mehr oder weniger verwächst und bleibend ist. 5 Kronenblätter, etwa 20 Staubblätter, beide kelchständig. Griffel 2—5. Frucht ein Kern- oder Steinapfel, an der Spitze von dem vertrockneten Kelch gekrönt. Die Pomaceen sind Bewohner der gemäßigten Gegenden und werden schon seit den ältesten Zeiten angebaut. 160 Arten.

6. Unterfamilie: Steinobstpflanzen (Prunēa).

Die Schlehe, Schwarzdorn Prunus[7] spinōsa[8]) ist ein mit zahlreichen Dornen besetzter Strauch, dessen Stämmchen fast schwarzrindig sind. Die Blätter entwickeln sich bei Sträuchern auf dürrem Boden erst nach den Blüten.

[1] Von Kydon, einer Stadt auf Kreta; davon Quitte. — [2] Von mesos, mitten, und spilos, Stein. — [3] Aftereesche, unechte Esche (Aber, After, d. h. unecht. — [4] Zum Vogelfange dienend. — [5] Von krataios, fest (nämlich das Holz). — [6] Spitzdorn. — [7] Pflaumenbaum. — [8] Dornig.

An feuchten und schattigen Stellen sind die blühenden Zweige schon dicht belaubt. Die Blüten stehen einzeln. Der eiförmige Fruchtknoten ist nicht mit dem Kelche verwachsen. Die Frucht ist rund, schwärzlich-blau und weiß bereift. Das Fruchtfleisch schmeckt zusammenziehend. Die Blüten geben einen Thee.

Die Pflaume (Pr. domestica[1]). Der etwa 5 m hoch werdende Baum zeigt in seinen Zweigen viel Neigung zur Dornbildung. Ältere Stämme sind gewöhnlich krank, hohl, oft verkrüppelt, und sondern einen Gummisaft ab, der fälschlich Harz genannt wird. Die Blüten stehen zu zweien auf kurzen Stielen. Die Krone ist grünlich-weiß. Die Frucht ist eiförmig, blau und mit einem dünnen Wachshauche bedeckt. Die Pflaumen werden frisch genossen, gedörrt, eingelegt und zu Mus verkocht.

Die Sauerkirsche (Pr. cerasus[2]) und die Süßkirsche (Pr. avium[3]). Erstere wird nur etwa 5, letztere bis 15 m hoch. Jene besitzt dünne, herabhängende Äste und Zweige, diese starke aufrechtstrebende Äste. Die Süßkirsche zeichnet sich durch 2 Drüsen am Blattstiele aus, der Sauerkirsche fehlen diese. Die Blätter der Süßkirsche sind meist etwas runzelig und weich, die der Sauerkirsche dagegen glatt, glänzend und fast lederartig. Bei der Süßkirsche entwickeln sich Blüten und Blätter gleichzeitig; aber aus den Blütenknospen entspringen keine vollständig entwickelten Blätter, während die Blütenknospen des Sauerkirschbaums auch vollständig entwickelte Blätter erzeugen. Der Sauerkirschbaum treibt Ausläufer.

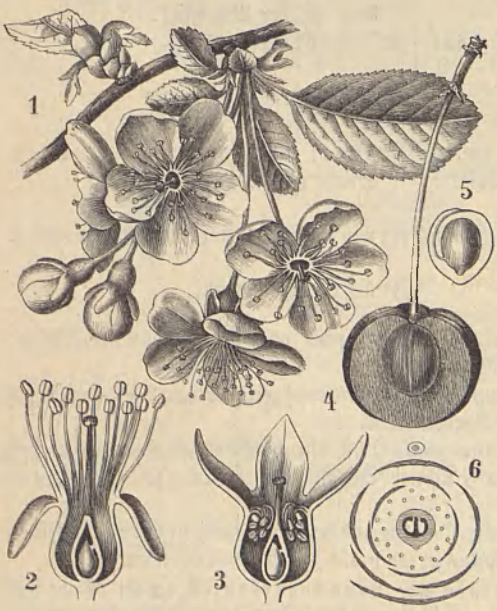


Fig. 126. Prunus cerasus.
1 Blühender Zweig. 2 Längsschnitt durch die Blume, 3 durch die Knospe. 4 Frucht, angeschnitten. 5 Steinkern mit Samen. 6 Diagramm.

Die Süßkirsche wächst verwildert in Wäldern (Vogelkirsche) mit kleinen rotschwarzen bitterfüßen Früchten; von ihr stammen alle Kirschsorten mit süßen Früchten (Herz- und Knorpelkirschen). Von der Sauerkirsche stammen ebenfalls zahlreiche Abarten.

Die Weichselkirsche[4] (Pr. mahaleb[5]) trägt ihre Blüten in einer Doldentraube. Das wohlriechende Holz giebt Pfeifenröhren.

[1] Zum Hause (domus) gehörig. — [2] Kirsche vom lat. cerasus; dies soll von Kerasunt (am Schwarzen Meere) abgeleitet sein, von wo Lukullus 74 v. Chr. den Baum nach Italien verpflanzte; wahrscheinlich aber kommt der lat. Name vom persischen Keras (Kirsche), und die Stadt hat von der Pflanze den Namen. — [3] Von aves, Vögel, Vogelkirsche. — [4] Weichsel vom ital. visciola, saure Kirsche. — [5] Vom arab. mahaleb, biegsame Zweige.

Die Ahlkirsche, Traubenkirsche (Pr. padus) trägt ihre Blüten und Früchte in hängenden Trauben.

Die Aprikose[1] (Pr. armeniäca[2]) mit wohlschmeckenden, sammethaarigen, fast kugeligen Früchten von orangegelber Farbe und glattem Steine.

Der Mandelbaum (Amygdälus[3] communis). Ein kleiner Strauch oder Baum mit rötlich weißen Blüten vor dem Erscheinen der Blätter. Frucht wollig, Stein grubig. Bittere, süße und Knackmandeln. Die bittern Mandeln sind wegen ihres Gehaltes an Blausäure für Vögel und kleinere Säugetiere schädlich.

Die Pfirsiche (A. persica[4]) mit einzeln stehenden rosenroten Blüten und großen, fast kugeligen Früchten, mit grubigem Steine.

Die Familie der Steinobstpflanzen umfaßt Bäume oder Sträucher mit unterständiger Blumenkrone. Der Kelch ist abfällig. Der Fruchtknoten ist einfächerig, zweisamig; er entwickelt gewöhnlich aber nur einen Samen (der andere schlägt fehl, doch finden sich bei den Mandeln oft zwei Samen in einer Frucht). Fast bei allen enthalten die junge Rinde oder die Blätter und Samen einen giftigen Stoff (Bittermandelöl, Blausäure). (100 Arten.)

Die Ordnung der Rosenblütigen umfaßt krautige und holzige Pflanzen mit einfachen oder zusammengesetzten, wechselständigen Blättern und zuweilen sehr entwickelten Nebenblättern. Die regelmäßigen Blüten sind zweigeschlechtig, meist fünfzählig, Kelch meist 4—5spaltig, meist frei; Krone mit 4—5 fast immer gleichen, dem Kelch angewachsenen Blättern; Staubblätter in doppelter oder mehrfacher Zahl der Kronenblätter, am Kelche befestigt; Stempel meist aus mehreren Fruchtblättern gebildet. Frucht verschieden (Stein-, Kapsel-, Apfelfrucht oder Nüßchen), mit einem oder mehreren Samen. (1600 Arten.) Diagramm S. 19.

Bedeutung der Obstbäume für den Haushalt des Menschen.

In der Obstkultur besitzt unser Vaterland eine Quelle nationalen Wohlstandes, die noch lange nicht ausreichend gewürdigt wird. Frankreich und England gehen uns weit voran; auch Österreich übertrifft Deutschland; es ist vielfach nur ein Vorurteil, daß das Obst bei uns nicht gedeihe. Einige Gegenden unseres Vaterlandes, z. B. Werder bei Potsdam, einige schlesische Kreise am Fuße des Gebirges, auch Oberschlesien zum Teil, Guben, Wetterau, Passau, Hohenheim u. a. zeigen, welche Erfolge verständige Obstbaumzucht erzielen kann. Werder z. B. erntet jährlich durchschnittlich für 1 000 000 Mark Obst. Die größten Besitzungen daselbst sind nur 4—6 Morgen groß, und auf solchen werden die Besitzer reiche Leute.

Das Obst enthält außer Zellstoff und Wasser noch Gummi, Zucker und Säuren. Besonders reich ist die Apfelsäure vertreten. Sie erzeugt den kühlenden und erfrischenden Geschmack. Herber Geschmack rührt meist von Gerbsäure her. Unsere Obstsorten stillen nicht nur den Durst, sondern sie ernähren auch, während viele hochgepriesene Baumfrüchte warmer Länder, wie Zitronen, Apfelsinen ꝛc. fast nur der Leckerei dienen und höchstens den Durst löschen, ohne zu ernähren. Besonders unsere Äpfel haben große Vorzüge vor den andern Obstsorten. Zwar sind viele Birnen süßer (wegen ihres reicheren Zuckergehaltes), aber sie halten sich nicht so lange wie die Äpfel. Diese werden nicht nur roh genossen, sondern auch als Mus, in Torten, gedämpft ꝛc. zubereitet. Der Reichtum an Zucker ermöglicht

[1] Von praecosi, früh; also etwa Frühapfel. — [2] In Armenien heimisch. — [3] Vielleicht vom syrischen: Ah-mygdala, schöner Baum! — [4] Aus Persien; aus persica wurde Pfirsich.

die Gewinnung von Obstwein (Cyder), der in gesundheitlicher Beziehung von Bedeutung ist. Das gebackene Obst hält sich sehr lange.

Die Pflaumen liefern ein gutes Mus, die Kirschen einen Branntwein.

Von allen Obstbäumen ist das Holz nicht nur als Brennholz, sondern auch als Werkholz zu benutzen. Das Holz des Kirschbaums ist gesucht in der Tischlerei.

Ein Obstgarten gewährt zur Blütezeit und auch zur Zeit der Fruchtreife einen herrlichen Anblick.

Feinde der Obstbäume.

Das Überhandnehmen der sogenannten Obstmaden, der Räupchen oder Larven des Pflaumenwicklers (Carpocāpsa funebrāna), der Pflaumen-Sägewespe (Tenthrēdo fulvicōrnis), der Kirschfliege (Tripēta cerāsi), des Apfelwicklers (Carpocāpsa pomonēlla) u. a. begegnet man am besten dadurch, daß man alles vorzeitig abgefallene Obst auflesen, sammeln und den Schweinen vorwerfen, auch das Erdreich unter den Bäumen im Spätherbst umhacken läßt, um dem Froste das Eindringen in den Boden zu erleichtern und den Untergang der Larven und Puppen dadurch herbeizuführen.

Im Winter oder zeitigen Frühjahre müssen die sogenannten Raupennester abgeschnitten, gesammelt und durch Verbrennen vernichtet werden. Zu den Nesterraupen gehören die Larven des Goldafters (Porthesia chrysorrhoea), des Baumweißlings (Pieris crataegi), der Apfelbaum-Motte (Hyponomeuta malinēlla), der gelben Obstblattwespe (Lyda piri) u. a. Die Nester der letztern zerstört man im Mai und Juni.

Der Ringelspinner (Gastropācha neustria) legt seine Eier ringförmig um die jungen Triebe. Die Raupen sammeln sich zur Nachtzeit in den Astwinkeln und können früh leicht getötet werden. Den Schwammspinner (Ocneria dispar) vernichtet man am besten in seinen Eiern, die mit braunem Filz bedeckt an Baumstämmen ꝛc. sitzen.

Aber kaum ein andres Insekt richtet so viel Schaden an Obstbäumen an, wie der Spanior, die gelblich-grüne Raupe des Frostschmetterlings (Cheimatobia brumāta), der sehr spät im Jahre, im Winter (bruma), fliegt. Die flügellosen Weibchen steigen an den Baumstämmen empor, um ihre Eier in die Knospenschuppen zu legen. Man bestreicht darum die Baumstämme mit einem flüssigbleibenden Leim (Brumata-Leim), auf welchem die Weibchen kleben bleiben.

Auch die Blattläuse schaden den Obstbäumen.

Grasmücken, Fliegenschnäpper, Schwalben und Meisen sind eifrige Vertilger dieser den Obstbäumen nachteiligen Insekten.

Die wichtigsten Krankheiten der Obstbäume.

Bisweilen findet man in der Rinde der Apfelbäume ꝛc. krankhafte, wie mit Ruß überzogene Stellen. Dieselben deuten auf die Anwesenheit eines Pilzes hin, der nicht nur das Rindengewebe, sondern auch das darunter liegende Holz zerstört. Diese Krankheit, Brand genannt, entsteht da, wo eine Verletzung der Rinde, eine Quetschung ꝛc. das Eindringen von Pilzsporen ermöglichte. Ausschneiden der erkrankten Teile und Bestreichen der Wunde mit Baumwachs hilft gewöhnlich.

Auch der Krebs rührt von Pilzen her. Es ist ein Fäulnisprozeß, durch welchen sich der Zellstoff in eine jauchige Flüssigkeit oder in eine kohlige Masse (nasser oder trockener Krebs) verwandelt.

Der Harzfluß (richtiger: Gummifluß) der Steinobstbäume hängt immer mit Verwundung der Rinde zusammen, ist eine Umwandlung des Holzes in Gummi und bewirkt gewöhnlich das Absterben des ergriffenen Stammteiles. Ausschneiden der krankhaften Stellen oder Versetzen in kräftigeren Boden hilft bisweilen.

Oft tritt eine Mißbildung der unreifen Pflaumen in großer Menge auf (Taschen-, Narren-, Schoten- oder Hungerzwetschen). Auch hier ist ein im Fruchtgewebe wuchernder Pilz die Ursache (Exoäscus pruni).

Zeigen sich an den Zweigen Frostflecken, so ist Einstutzen derselben das beste.

Dauernde Unfruchtbarkeit einzelner Bäume kann verschiedene Gründe haben. Entweder sagt der Standort, oder das Klima, oder der Boden nicht zu, oder der Trieb ist zu üppig, oder der Baum ist zu tief gepflanzt.

Schonung der Bäume — besonders auch in der Erntezeit, wo oft barbarisch mit den Bäumen verfahren wird — verhütet manche Krankheit.

Daß manche Obstbäume nach reichen Fruchtjahren wenig Früchte bringen, hat seinen Grund weniger in der bisweilen ungünstigen Witterung (Spätfröste), als darin, daß der Mensch wohl erntet, dem Baum aber selten oder gar nicht Nahrung giebt. Auch die Obstbäume bedürfen einer zweckmäßigen Düngung.

Das Veredeln der Obstbäume.

Wird ein Kern einer guten Birnsorte zum Keimen und Wachsen gebracht, so trägt der emporgewachsene Baum später doch nur Holzbirnen; Kerne der besten Apfelsorte geben Holzäpfel; Steine der feinsten Kirschen geben nur gewöhnliche saure Kirschen oder süße Vogelkirschen u. s. w.. (Nur selten trägt ein Sämling bessere Früchte.)

Der Gärtner bezeichnet dieses Zurückgehen der Kulturform auf die ursprüngliche Form mit dem Worte Ausartung. Um feine, edle Kulturformen zu erhalten, werden Knospen (Augen) oder Achsentriebe mit Knospen (Edelreiser) auf die Wildlinge übertragen und hier so eingefügt, daß sie aus diesen ihre Nahrung entnehmen und fortwachsen können. Veredeln bezeichnet man dies; (unpassender Weise; denn beide, Edelreis und Wildling, behalten ihre Natur).

Schon die alten Kulturvölker, wie z. B. die Phönizier, Karthager, die Griechen und Römer kannten die Veredelung, und schon Plinius der Ältere beschreibt die einzelnen Veredelungsarten ziemlich eingehend.

Im wesentlichen müssen zwei Veredelungsweisen unterschieden werden: 1) Einfügen einer einzelnen Knospe mit einem Rindenstück und 2) Einfügen eines Reises mit Knospen in den Wildling.

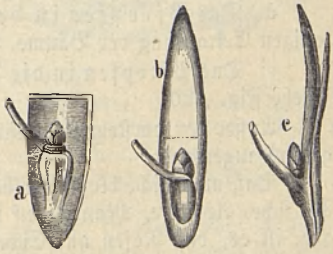


Fig. 127.

a) Das Okulieren (Augeln) ist eine der vorzüglichsten Veredelungsarten. Sie wird nicht nur bei Obstbäumen, sondern bei all unsern Bäumen und Sträuchern vom Frühjahr bis August ausgeführt (Rosen).

Es wird dabei, zum Okulieren auf das treibende Auge (im Frühjahr), zum Okulieren auf das schlafende Auge (im Juli und später) ein Stück Rinde mit einer aufsitzenden Knospe behutsam abgelöst und an eine entsprechend vor-

gerichtete Stelle an dem Stamme des Wildlings eingefügt. Fig. 127 a b zeigt das Rindenstück mit dem Auge, welches in einen T förmigen Schnitt am Wildling eingesetzt wird. Ein umgewickelter Faden befestigt das Schildchen a und hält den Zutritt der Luft von der Schnittwunde ab.

Zum Okulieren ist es vor allem notwendig, daß Wildling und Edelreis vollständig im Safte seien; denn überall, wo sich die Rinde nicht durchaus glatt, vollständig und leicht ablöst, mißlingt diese Operation. In manchen Fällen, besonders wenn das Edelreis nicht saftig ist, empfiehlt sich das Okulieren mit beholztem Schild, siehe Fig. 127 c.

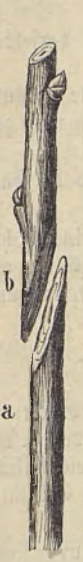


Fig. 128.

Fig. 129.

Fig. 130.

b) Das Kopulieren wird bei solchen Wildlingen angewandt, die gleiche Stärke mit dem Edelreis haben. Am Edelreis läßt man nur 2—3 Augen und schneidet das untere Ende mit einem langen und scharfen Schnitte schräg zu. Einen gleichen Schnitt erhält der Wildling. Beide werden dann sorgfältig verbunden, so daß Rinde auf Rinde trifft. Fig. 128.

c) Das Pfropfen in die Rinde. Das Edelreis wird in der Weise zugeschnitten, wie Fig. 129 zeigt. Der oben gerade oder wenig schräg abgestutzte Wildling erhält einen senkrechten Längsschnitt in die Rinde. Diese wird soweit gehoben, daß man das Reis, ohne es zu verletzen, einschieben kann. Verband und Verstrich der Wundstellen mit flüssigem Baumwachs. Bisweilen setzt man auch 2 Edelreiser auf einen Wildling.

d) Das Pfropfen in den Spalt wird in der Regel Ursache zur vorzeitigen Erkrankung der Bäume, darum kann es nicht empfohlen werden.

e) Das Pfropfen in die Seite ist einfacher, weniger gewaltsam und sicher. Siehe Fig. 130.

Außer den vorstehend erwähnten Veredelungsarten werden noch verschiedene andere angewandt.

Daß man nicht bloß Apfelbaum auf Apfelbaum veredeln kann, sondern auch Pfirsiche, Aprikose, Mandel auf Pflaumenbäumchen ꝛc. dürfte bekannt sein. Fabel aber ist es, daß Rosen auf Eichenstämmchen übertragen werden könnten. Es ist immer ein naher Verwandschaftsgrad zwischen Edelreis und Wildling nötig, wenn jenes auf die Dauer anwachsen soll.

XX. Ordnung: Hülsenfrüchtige (Leguminōsae[1]).

1. Familie: Schmetterlingsblütler (Papilionaceae[2]).

a. Um der Samen und Früchte willen werden angebaut:

Die Saat-Erbse[3] (Pisum[4] satīvum[5]). Aus der in die Erde gestreuten Erbse entwickelt sich nach unten eine Hauptwurzel mit Fasern, nach oben der

Fig. 131. Erbse (Pisum sativum).
A Oberer Teil der Pflanze. B Fahne. C Flügel. D Schiffchen. E Staubblätter und Stempel, r Röhre der verwachsenen Staubblätter, f freies Staubblatt, g Griffel. F Reife Frucht. G Same längs durchschnitten. H Same quer durchschnitten. I Keim von der Seite. In den drei letzten Figuren: r Würzelchen, k Keimblätter, p Knöpfchen, s Samenschale.

Stengel. Der krautige Stengel wird bis 1 m lang, ist glatt, hohl und wie die Blätter mit einem zarten Reife behaucht. Die Blätter sind ein- bis dreipaarig gefiedert und laufen am Ende in eine verzweigte Wickelranke aus. Die

[1] Legumen, Hülse. — [2] Von papilio, Schmetterling. — [3] Erbse ist abgeleitet vom griech. erebos, orobos, Orobus; Walderve, Walderbse. — [4] Der Name stammt aus dem Keltischen. — [5] Angebaut.

sehr großen Nebenblätter haben einen gezähnten Rand und herzförmigen Grund. Die Blättchen sind länglich und ganzrandig. [Die obersten Blättchen sind zu Ranken (Haft- und Kletterwerkzeugen) geworden; die Nebenblätter müssen die Arbeit der Laubblätter mit übernehmen.] Die weißen Blüten stehen einzeln oder zu zweien in den Blattwinkeln. Der Kelch dieser Schmetterlingsblüten ist fünfspaltig, die Fahne doppelt so lang als die Flügel und sehr breit. Fahne und Flügel sind bisweilen bläulich oder violett. Das Schiffchen bildet an der Spitze einen stumpfen Hohlkegel (zur Ansammlung von Blütenstaub). 10 Staubblätter, 9 zu einer Röhre verwachsen. Der Griffel krümmt sich einwärts und ist auf der Innenseite behaart. Die walzenförmige Hülse enthält kugelige, gelbe oder grüne Samen (Erbsen). — Diagramm S. 19.

Die Erbse wird als Gemüse- und Futtergewächs viel gebaut. Auch die getrockneten Stengel dienen als Viehfutter. Die Samen sind reich an Stärkemehl und an Legumin (ein stickstoffhaltiger Stoff), darum ein gutes Nahrungsmittel. In Gärten baut man besonders Zuckererbsen und Zwergerbsen. Der Erbsenkäfer (Bruchus pisi) legt seine Eier an die Fruchtknoten; die Larven machen die Hülsen (Schoten) madig.

Die gemeine Bohne (Phaseolus[1] vulgaris) wird wegen ihrer nahrhaften Samen (Stärkemehl und Legumin) sehr viel angebaut. Ihr Stengel ist links windend und trägt dreizählige Laubblätter mit kleinen Nebenblättchen. Die Blütenstände bilden mehrblütige achselständige Trauben. Die schmetterlingsförmigen, weißen Blüten haben einen zweilippigen Kelch; Fahne und Flügel haben etwa gleiche Länge, das Schiffchen ist an der Spitze schneckenförmig eingerollt und umschließt die Spitze des gerollten Griffels. Der Griffel ist auf der Innenseite behaart. Die hängende Hülse enthält die weißen (oder anders gefärbten) Samen (Bohnen).

Die Feuerbohne (Ph. multiflorus[2]) mit roten Blumen und bunten Samen ist Zierpflanze. — Die Linse (Ervum lens[3]) liefert gleichfalls eine sehr nahrhafte und, wenn verständig zubereitet, auch schmackhafte Speise.

b. Futtergewächse.

Außer Erbse, Bohne und Linse sind es besonders die beiden Kleearten, der Wiesenklee und der kriechende Klee, welche auf unsern Wiesen und Äckern angebaut werden, und deren Kraut sowohl grün als auch getrocknet vom Vieh gern verzehrt wird. Aber auch die Luzerne, die Esparsette, die Wicke und die Lupine geben gutes Viehfutter und werden viel gebaut.

Der rote Wiesenklee (Trifolium[4] pratense[5]) ist ein zweijähriges Kraut mit stark verästelter Wurzel. Die grundständigen Laubblätter sind langgestielt und dreizählig. Die oberen Blätter sind kürzer gestielt. Am Grunde der Blattstiele stehen häutige, dem Blattstiele angewachsene und begrannte Nebenblätter. Der Blütenstand bildet ein kugeliges Köpfchen, von zwei Hochblättchen gestützt. Der Kelch ist behaart, ungleich fünfzähnig. Die Blumenblätter sind mit der Staubfadenröhre verwachsen. Frucht eine ein- oder zweisamige, von der welken, stehengebliebenen Blumenkrone umschlossene Hülse.

---

[1] Phaseolos (griech.), Kahn, Schiff. Hiervon auch Fasolen. — [2] Vielblütig. — [3] Davon Linse. — [4] Mit drei (tres) Blättern (folium). — [5] Auf Wiesen (prata) wachsend.

Der weiße Klee (Tr. repens[1]) treibt Ausläufer und an diesen Nebenwurzeln. —

Die Luzerne (Medicāgo[2] satīva) Schneckenklee, mit blauen Blütentrauben, gewundenen Hülsen und dreizähligen Blättern. — Die Esparsette (Onobrȳchis sativa) mit roten Blütenähren und gefiederten Blättern. — Die Futterwicke (Vicĭa satīva) mit gleichpaarig gefiederten Blättern, die in eine verzweigte Wickelranke enden. Blüten einzeln oder zu zweien in den Blattwinkeln; Fahne blau, Flügel rotblau. — (Die Vogelwicke [V. cracca] mit Blütentrauben. Weichhaarig.) — Die Lupine (Lupīnus[3] lutĕus[4]) trägt gefingerte Blätter (5—9zählig). Die Staubfäden sind zu einer Röhre verwachsen.

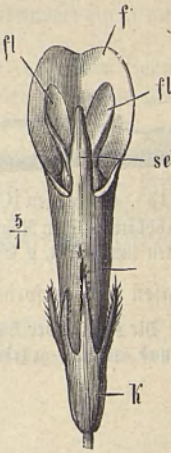


Fig. 132. Roter Klee (Trifolium pratense). Einzelne Blüte, k Kelch, r Röhre der verwachsenen Blütenteile, f Fahne, fl Flügel, sch Schiffchen.

c. Ausländische Kulturpflanzen.

Die Indigopflanze (Indigofĕra[5] tinctorĭa[6]) ist ein etwa meterhoher Strauch, aus Ostindien stammend, jetzt in allen heißen Gegenden angebaut, mit unpaarig gefiederten Blättern. Die kleinen blauen Blüten stehen in Trauben in den Blattwinkeln. Die Pflanze liefert vorzüglichen blauen Farbstoff.

Dieser Farbstoff, der Indigo, findet sich in der Pflanze nicht fertig gebildet vor, sondern er entsteht erst durch Einwirkung der Luft auf den Pflanzensaft.

Das Süßholz (Glycyrrhīza[7] glābra[8]) ist eine Staude mit bläulichen Blütentrauben. Die unterirdische Achse liefert das gelbliche Süßholz, der eingekochte Saft desselben ist der Lakritzensaft.

Die Erdmandel, Mundubi (Arachis hypogaea[9]) senkt nach dem Verblühen die länglichen Hülsen in den Boden, woselbst sie reifen. In jeder Hülse befinden sich 2—3 ölreiche Samen, die roh und geröstet genossen werden, besonders aber zur Ölgewinnung dienen. Ganze Schiffsladungen von diesen Samen kommen nach Frankreich, dort wird das aus ihnen gewonnene Öl reichlich dem „Provenceröl" beigemischt. Die Mundubi wird auch in Deutsch-Ostafrika angebaut.

d. Zierpflanzen.

Außer mehreren Arten von Trifolium, Medicāgo, Vicĭa, Phaseŏlus, Lupīne u. a., sind bekannte Gartenzierpflanzen die Robinie, der Goldregen und der Blasenstrauch.

Die Robinie (Robinĭa pseudacacĭa[10]), gewöhnlich — aber ungenau — Akazie genannt. Sie ist ein aus Nordamerika stammender Baum und blüht im Juni. Die Stacheln an den Zweigen sind umgewandelte Nebenblätter. Die wechselständigen Laubblätter sind unpaarig gefiedert. Die weißen, wohlriechenden Blüten stehen in hängenden, langen Trauben. Ein Staubblatt ist frei. Der

[1] Kriechend. — [2] Kraut aus Medien. — [3] Von lupus, Wolf; Wolfsbohne. — [4] Gelb. — [5] Indigotragend. — [6] Zum Färben dienlich (tingĕre, färben). — [7] Süßwurzel. — [8] Glatt. — [9] Unter (hypo) der Erde reifend. — [10] Fälschlich Akazie genannt.

flache Fruchtknoten trägt einen behaarten Griffel und entwickelt sich zu einer langen, linealischen Hülse.

Der Goldregen (Cytisus labūrnum[1]) ist ein prächtiger Strauch unsrer Gärten mit dreizähligen Blättern und gelben großblumigen Blütentrauben. Die Fahne ist am Grunde braun gestrichelt. Die 10 Staubfäden sind zu einer Röhre verwachsen. Die linealische Hülse enthält giftige Samen. Die grüne Rinde der Stämmchen wird von Hasen mit Vorliebe benagt.

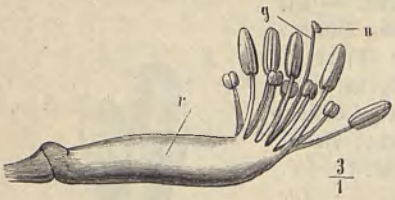


Fig. 133. Goldregen (Cytisus laburnum). Staubblätter, deren Röhre (r) den Fruchtknoten umschließt, g Griffel, n Narbe.

Der Blasenstrauch (Colutea[2] arborescens[3]) trägt gefiederte Blätter, gelbe Blüten je 3—6; die Hülse ist aufgeblasen und zerspringt unter Druck knallend.

Die Familie der Schmetterlingsblütler umfaßt Pflanzen mit eigentümlichem Blütenbau und meistens gefiederten oder gedreiten Blättern mit Nebenblättern. Frucht eine Hülse. Mehr als 3000 Pflanzenarten (in Deutschland etwa 200) gehören hierher.

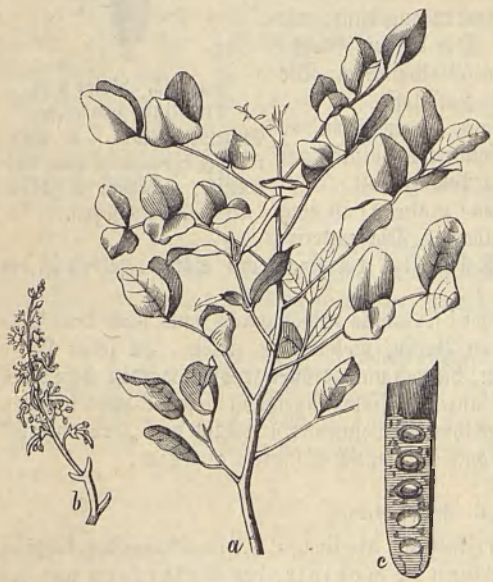


Fig. 134. Johannisbrotbaum (Ceratonia siliqua). 1/2.

2. Zur Familie: Cäsalpinien[4] gehören ebenfalls Hülsenfrüchtige, aber ihre Blume ist meistens regelmäßig und enthält 10 freie Staubblätter. (1500 Arten.)

Der Johannisbrotbaum (Ceratonia[5] siliqua[6]) trägt gefiederte Blätter, purpurrote Blüten und liefert in seinen handlangen Hülsen das Johannisbrot, welches bei uns von Kindern als Leckerei genossen, in den Mittelmeerländern aber als Viehfutter verwandt wird.

3. Familie: Mimosengewächse.

Hierher gehören die echten Akazien und die Sinnpflanzen. Beide werden in einigen Arten in unsern Gewächshäusern gepflegt. Sie besitzen einfach oder doppelt gefiederte

---

[1] Verderbt aus alburnūm, Splint, von albus, weiß; wegen des weißen Splintes. — [2] Baum mit aufgeblasenen Hülsen; Blasenstrauch. — [3] Baumartig. — [4] Nach Andr. Cäsalpini, Botaniker in Rom (1600) von Linné so benannt. — [5] Keration, ein kleines Horn (die Frucht); die Samen wurden als Karat früher von Goldarbeitern zur Gewichtsbestimmung gebraucht. — [6] Schote. Hülse.

Blätter, die Blüten stehen in Büscheln und enthalten zahlreiche Staubblätter, aber kleine oder gar keine Kronenblätter. Die Samen stehen in Hülsen. (1500 Arten.)

Die Gummi-Akazie (Acacia[1] verek) nebst andern Arten liefert das arabische Gummi. Ihre Heimat reicht vom Senegal bis zum Roten Meere. In der heißen Zeit spaltet sich die Rinde des Baumes, und tropfenweis fließt aus ihr ein Saft (das Gummi), der bald erhärtet.

Die Sinnpflanzen (Mimosa[2] pudica[3] und sensitiva[4]) sind kleine, in Süd-Amerika heimische Sträucher, welche ihre zarten Blätter nicht nur abends, sondern auch bei leichter Berührung zusammenfalten.

Die Ordnung der Hülsenfrüchtigen hat als hauptsächlichstes Merkmal das Vorhandensein nur eines Fruchtblattes, welches sich zur ein- oder mehrsamigen Hülse ausbildet. Die Blüten sind nie Gipfelblüten. Oft sind die Staubfäden verwachsen. Die Blätter besitzen Nebenblätter, sind meist gefiedert, selten einfach. (6000 Arten.)

Anhang zu den Choripetalen: Hysterophyta[5].

Zum Teil Schmarotzergewächse von zweifelhafter Verwandtschaft.

1. Familie: Osterluzeigewächse.

Die gemeine Osterluzei[6] (Aristolochia clematitis[7]) besitzt einen meterlangen, bogigen Stengel, weithin kriechenden Wurzelstock und abwechselnd stehende, herförmige Blätter, in deren Achseln 5—10 gelbe Blüten stehen. Der Fruchtknoten ist unterständig; er trägt eine sechsseitige Narbe und an den Seiten derselben 6 Staubbeutel. Die Blütenhülle ist röhrenförmig, um den Fruchtknoten kesselförmig erweitert. Der Innenrand der trichterförmigen Röhre ist von dicken, steifen, nach dem Fruchtknoten zu gerichteten Haaren bedeckt.

Selbstbestäubung ist bei dieser Blume unmöglich; denn die Narbe entwickelt sich bedeutend früher als die Pollen. Die Übertragung des Blütenstaubes vermittelt eine kleine, mückenartige Fliege, welche, vom Duft angezogen, sich auf den Rand des Einganges setzt und abwärts durch die enge Röhre zum Fruchtknoten gelangt, um zu naschen. Die Haare biegen sich leicht seitwärts und gestatten dem abwärts gehenden Insekt den Eingang. Das Tierchen will nach erlangtem Genuß wieder weiter, aber die Haare der Röhre versperren ihm den Ausgang. Auf einige Stunden ist es gefangen. Hat dasselbe

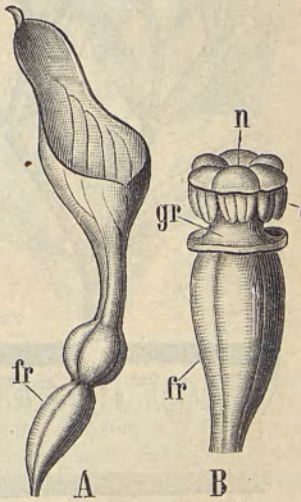


Fig. 135. Osterluzei (Aristolochia clematitis).

A Einzelne Blüte. B Blüte nach Entfernung des Perigons, fr Fruchtknoten, gr Griffelsäule, a Anthere, n Narbenlappen.

[1] Dornbaum. — [2] Wörtlich: Zarte, weiche Pflanze; abgeleitet von span. und portug. mimas, liebkosen; mimoso, verzärtelt, zärtlich. — [3] Schamhaft. — [4] Empfindlich. — [5] Von hysteros, der letztere. — [6] Aus dem botan. Namen A. verderbt. — [7] Rankend (klema, Ranke).

vorher schon eine andere Blüte besucht und kommt pollenbeladen an, so bestäubt es während dieser Zeit die Narbe. Ist dies geschehen, so öffnen sich die Pollenbeutel und geben von ihren Pollen dem Näscher. Mittlerweile verwelken auch die steifen Haare und machen den Ausgang frei. Das Tierchen vergißt seine Gefangenschaft und fliegt zur nächsten Blume, um abermals gleiche Dienste zu leisten.

In Gärten findet man oft als Laubenbekleidung die A. sipho, wohl auch Tabakspfeifenblume wegen der Blütenform genannt, mit prächtigen großen Blättern.

2. Familie: Haselwurzartige.

Die europäische Haselwurz (Asärum europaeum) trägt an den Spitzen des vielästigen unterirdischen Stengels zwischen zwei breiten nierenförmigen, dunkelgrün glänzenden Blättern eine hängende, meist im Laube versteckte Blüte, deren braunrote Hülle dreispaltig ist und 12 Staubblätter enthält. Die Blüte hat einen betäubenden Geruch.

3. Familie: Riemenblumenartige (Loranthaceae).

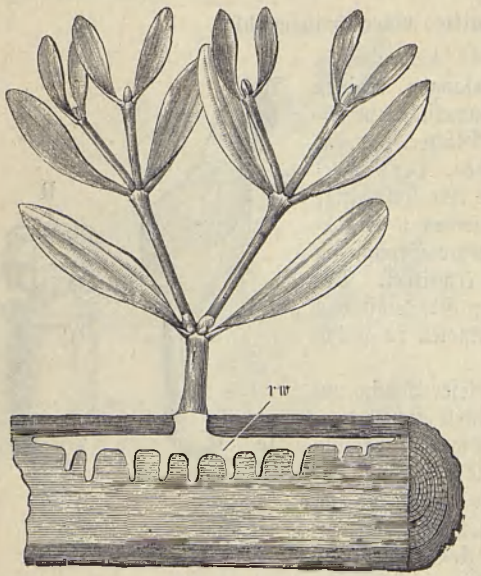


Fig. 136. Mistel (Viscum album). Mistelzweig auf einem Nährstamm, rw die Rindenwurzel.

Die weiße Mistel (Viscum[1] album[2]) ist ein kleiner, grüner Schmarotzerstrauch, dessen Wurzeln in das Holz einer Nährpflanze eindringen und dort den zum Wachstum nötigen Saft entnehmen. Der Stamm ist rund, kahl, gelblichgrün und wiederholt gabelspaltig. Die Blätter sind gegenständig, lederartig, verkehrt lanzettförmig, ganzrandig und immergrün. Sie fallen erst im Herbste des zweiten Jahres ab. Die kleinen gelben Blüten sind zweihäusig. Die Frucht ist eine kugelige, weiße Beere mit schleimigem Safte.

Die Beeren werden von Vögeln (besonders Misteldrosseln) verzehrt und die Samen im Kot auf andere Bäume abgesetzt. Die Samen keimen nie auf der Erde, sondern nur auf holzigen Gewächsen an solchen Stellen, denen die Borke fehlt. Die Mistel wächst auf Laub- und Nadelhölzern, auch auf Obstbäumen. Aus den Beeren wird Vogelleim gekocht.

Die Mistel hatte schon im Altertum bei religiösen Gebräuchen eine große Bedeutung. Die gabeligen Zweige dieser Pflanze wurden bei nordischen Völkern

[1] Von viscum, Vogelleim, Kleber. — [2] Wegen der weißen Früchte.

zu Wünschelruten benutzt. Der immergrüne Zweig der Mistel war unsern germanischen Vorfahren ein Bild der schlummernden, aber wieder zum neuen Leben erwachenden Sonnenkraft. Am Tage nach des Sonnengottes (Baldr) größter Schwäche (Julfest) sammelte man in feierlichster Weise die „Allheilende", um die Räume während der Festzeit damit zu schmücken. Diese Sitte hat sich bis heut noch in England erhalten, wo man vielerorten zu Weihnachten an die Stubendecken und über die Thüren Mistelbüsche befestigt. Das gabelige Holz war der christlichen Kirche ein Abbild des Kreuzes. Im Volksglauben (dem Nachklange altheidnischer Gebräuche) gilt die Mistel heut noch als Heilmittel gegen mancherlei Gebrechen.

II. Unterabteilung: Verwachsenblättrige (Sympetälae).

1. Ordnung: Heidekrautartige (Bicörnes[1]).

1. Familie: Haidekräuter (Ericaceae[2]).

Die gemeine Heide (Callūna[3] vulgāris) ist ein niedriger, verästelter Strauch, dessen rutenförmige Äste oft 1 m lang sind. Nur an den jüngeren Zweigen stehen die sehr kleinen, dreiseitigen Blätter ungestielt, dachziegelig in 4 Reihen. Die nickenden Blüten bilden an den oberen Zweigen eine zweireihige Traube. Der von drei Deckblättchen gestützte blumenkronenartige Kelch ist glockig, vierteilig, rosenrot bis weiß und verdeckt die unscheinbare Krone, die gewöhnlich etwas dunkler gefärbt ist. In ihr stecken die 8 Staubblätter, deren Fäden schwanenhalsartig gebogen sind. Der kugelige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer vierfächerigen Kapsel, welche an den Scheidewänden aufspringt. Blütezeit im Herbst.

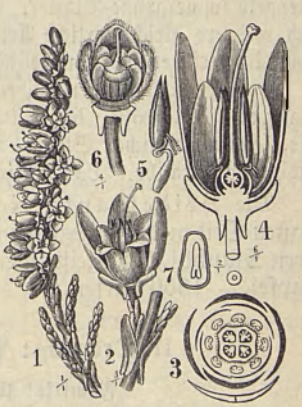


Fig. 137. Calluna vulgaris.
1 Blühende Zweigspitze. 2 Einzelne Blume. 3 Diagramm. 4 Blume längs durchschnitten. 5 Staubblatt. 6 Kapsel, Deckblättchen und vordere Klappe weggeschnitten. 7 Same längsdurchschnitten.

Die Heide bedeckt oft weite Strecken. Die sandigen Ebenen Mittel- und Nord-Europas gaben ihr den Namen. Kalkboden meidet sie. Unter Kiefern wächst sie gut; aber in schattigen Wäldern blüht sie nicht. Die Pflanze enthält viel Gerbsäure, deshalb benutzen sie Gerber. Auch sonst nützt sie mannigfach. Torfmoore macht sie bewohnbar; sie trägt zur Erzeugung des Torfes bei. Sie wird zum Einstreuen in Viehställen verwendet, von Rindern und Heidschnucken im Sommer abgeweidet; im Winter ist sie Heizmaterial; man fertigt aus ihr Besen; man gebraucht sie zum Dachdecken. Von hoher Bedeutung ist sie als Bienenpflanze.

In moorigen Gegenden nicht selten ist die Glockenheide (Erica tetrālix), deren glockige, rosenrote Blüten am Ende des Stengels ein Büschel bilden. —

[1] Zweihörnige, weil die Staubbeutel meist zwei Hörner (Fortsätze) haben. — [2] Von erīke oder ereike, Heide; doch vielleicht auch von ereiko, brechen, weil einige Arten sehr brüchig sind. — [3] Von kalunein, reinigen (dient zu Besen).

Besonders im Kapland finden sich zahlreiche und schöne Arten von Erika, die zum Teil in unsern Gewächshäusern gezüchtet werden.

2. Familie: Heidelbeeren.

Die Heidelbeere (Vaccinium[1] myrtillus[2]), auch Blaubeere genannt, wächst auf sandigem Boden in unsern Wäldern oft in dichter Menge. Sie hat abfallende Blätter. Die Preißelbeere (V. Vitis idaea) trägt immergrüne Blätter und rote Beeren.

3. Familie: Alpenrosen.

Die rauhe Alpenrose (Rhododendron[3] hirsutum[4]) bedeckt in den Alpen oft weite Strecken. Viel bekannter sind die zahlreichen in unsern Gewächshäusern gezogenen Arten, welche aus südlicheren Ländern stammen, ebenso die artenreichen schönblühenden Azaleen.

4. Familie: Wintergrüngewächse.

Das einblütige Wintergrün (Pirola[5] uniflora[6]) trägt am Grunde des Stengels immergrüne Blätter. Außer dieser Art zieren den Boden unsrer Wälder noch mehrere gleich zierliche Arten, die sich durch die überhängenden mit 2 Anhängseln versehenen Staubbeutel auszeichnen.

Ein eigenartiges, den Heiden verwandtes Gewächs, ist der gemeine Fichtenspargel (Monotropa[7] hypopitys[8]), der in verwesendem Laub (im Humus) lebt. Die bleichen gelblichen Stengel sind mit Schuppen besetzt, die Blüten bilden eine ndständige Traube. Das Rhizom ist ausdauernd.

Die Heidekrautartigen sind fast sämtlich Holzgewächse, zum großen Teil mit immergrünen Blättern, 4—5zähliger oberständiger Blüte, deren Staubblätter meist zweihörnig. Ihre Frucht ist eine Beere oder eine Kapsel. (1600 Arten.)

II. Ordnung: Primelartige (Primulinae).

Familie: Primelartige (Primulaceae).

Das Himmelsschlüsselchen (Primula[9] officinalis[10]) ist eine unsrer beliebtesten Frühjahrsblumen auf Wiesen, in Wäldern, auf feuchten Stellen an Bergabhängen. Dem Wurzelstock entspringen mehrere, zuerst rückwärts zusammengerollte, runzelige, flaumige, eiförmige Blätter; der Blattstiel ist geflügelt. Der Blütenschaft ist dünn, sammetfilzig, bis 30 cm hoch und trägt eine vielblütige Dolde. Die einzelnen Blüten sind nickend. Sie strömen zarten Wohlgeruch aus. Der Kelch ist einblättrig, röhrig, fünfnervig und fünfzähnig; die Blumenkrone im untern Teile röhrig, mattgelb, der Teller schön zitronengelb, innen mit fünf safrangelben Flecken geziert, der Saum glockig und fünflappig. Die fünf Staubblätter sind mit ihren Fäden an die Krone angewachsen. Insekten übertragen den Pollen. Der Fruchtknoten ist oberständig und aus 5 Fruchtblättern verwachsen; die Samen sind sehr klein.

[1] Von bacca, Beere. — [2] Kleine Myrte. — [3] Rosenbaum. — [4] Rauhhaarig. — [5] Von pirus; Birnbäumchenkraut. — [6] Einblumig. — [7] Einsam lebende Pflanze. — [8] Unter Fichten wachsend. — [9] Der kleine Erstling. — [10] In Apotheken (officina) gebräuchlich.

Früher verwendete man die Blüten, die Wurzeln und auch die Blätter zu Thee für allerlei Krankheiten. In der Sage von der weißen Frau öffnet die Schlüsselblume den Zugang in das verzauberte Schloß.

Das Himmelsschlüsselchen besitzt zweierlei Blütenformen. Bei manchen Pflanzen haben Griffel und Staubblätter verschiedene Stellung. Fig. 138 A zeigt eine Blüte, deren Narbe n bis in die Öffnung der Blütenröhre reicht, die Staubbeutel st stehen in der Mitte der Röhre; bei B ist das Verhältnis gerade umgekehrt. Man hat beobachtet, daß die Blüten A am wirksamsten befruchtet werden, wenn Blütenstaub aus Blüten B auf den langen Griffel gebracht wird (umgekehrt die Narbe B von Pollen von A). Das Übertragen von Blütenstaub erfolgt durch Insekten (Hummeln). Die Einrichtung erleichtert die Kreuzung.

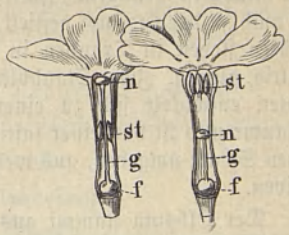


Fig. 138. A Lang- und B kurzgriffelige Blüte der echten Schlüsselblume. f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe, st Staubblätter.

Als Zierpflanzen werden verschiedene Primel-Arten gezüchtet, z. B. die Aurikel (Pr. auricula[1]), in Gewächshäusern die chinesische Primel (Pr. chinensis). Auch das Alpenveilchen (Cyclamen[2] europaeum) mit seinem knolligen Wurzelstocke, den runden, oft schön gezeichneten Blättern und den weißen oder roten, zurückgeschlagenen Kronenblättern ist eine beliebte Zimmerpflanze.

Wildwachsende verwandte Gattungen sind der Siebenstern (Trientalis europaea) mit 5—7 Staubblättern, die zierliche Wasserfeder (Hottonia palustris) mit fein zerteilten Blättern, zwischen denen ein Blütenschaft mit einer Rispe quirlig gestellter, fleischfarbener Blüten sich erhebt.

Von ausländischen Pflanzen muß hier erwähnt werden: das Ebenholz[3] (Diospyros). Der Guttaperchabaum[4] (Isonandra[5] gutta), aus dessen angebohrter Rinde fließt Gummisaft und erstarrt zu einer schwammigen Masse. Dieselbe wird in ähnlicher Weise behandelt wie Kautschuk, und seine Verwendung ist eine ebenso mannigfache.

Die Primulinen sind Kräuter oder Holzgewächse mit einfachen Blättern. Die Staubblätter stehen vor den Zipfeln der Kronenblätter. (Der äußere Kreis der Staubblätter ist nicht entwickelt.) Der Fruchtknoten ist oberständig, die Frucht eine einfächerige Kapsel mit mittelständigem Samenträger. (An 1000 Arten.) (Diagramm S. 19).

III. Ordnung: Gedrehtblütige (Contortae[6]).

1. Familie: Ölbaumgewächse (Oleaceae).

Der gemeine Ölbaum (Olea[7] europaea) ist ein unansehnlicher Baum, der durch seinen lichten Blätterstand und durch die lanzettliche Form der unten

[1] Kleines Ohr (auris); in Bezug auf die Blätter. — [2] Von kyklos, das Rund (die scheibenförmige Knolle). — [3] Ob aus dem Hebräischen Eben, Stein? dann also Steinholz. — [4] Gutta ist Gummi, verdickter Pflanzensaft; percha (spr. pertscha) der malaische Name des Baumes. — [5] Mit gleich (isos) langen Staubblättern. — [6] Von contortus, gedreht, gedreht, gewunden. — [7] Olea, Ölbaum; oliva, die Frucht; oleum, das Öl.

silbergrau beschuppten Blätter an unsere Weiden erinnert. Sein Stamm wird etwa 15 m hoch und trägt eine sehr verästelte, immergrüne Krone. Wild wachsend ist er niedriger, strauchartig und heckenbildend, z. B. in Griechenland. Die Rinde ist grüngrau, glatt, im Alter rissig. Die Blätter sind gegenständig, oft auch zu dreien; kurz gestielt, ganzrandig und lederartig. Die blassen, kleinen Blüten stehen in Trauben in den Blattwinkeln. Kelch und Krone sind vierspaltig, glockig. Zwei Staubblätter sitzen in der Blumenröhre. Der ovale Fruchtknoten entwickelt sich zu einer einsamigen Steinfrucht von der Größe einer Pflaume und ist von einer saftigen, öligen, grünlichen oder rötlichen oder bläulichen Schale umgeben, aus welcher das Öl gewonnen wird. Die Früchte heißen Oliven.

Der Ölbaum stammt aus dem Orient, wächst aber in allen Ländern und auf allen Inseln des Mittelmeeres. Jetzt auch in Peru, Mexiko und Australien.

Man kennt 43 Abarten des Ölbaums. Die wilden Ölbäume werden wie unsere Obstbäume veredelt und bringen nach 5—10 Jahren Früchte. Durch Stecklinge und Samen lassen sie sich leicht fortpflanzen.

Die Oliven werden mit der Hand abgepflückt, sorgfältig gesammelt und sofort nach Entfernung der Kerne ausgepreßt. Das Öl ist grünlich, schmeckt und riecht sehr angenehm. Das beste Öl kommt aus der Provence (Provenceröl). Das weniger gute Öl ist blaßgelb und wird leicht ranzig. (Das Ranzigwerden kann man durch Zusatz einiger Tropfen Salpeteräther verhüten.) Oft wird das Olivenöl durch Beimengung andrer Öle verfälscht. Bisweilen ist dem Öl sogar Grünspan beigegeben.

Die Oliven und das Olivenöl sind besonders für die Bewohner südlicher Länder ein Hauptnahrungsmittel, bei uns ist das Speiseöl von Bedeutung. Auch als Heilmittel wird das Öl viel verwendet. Das geringere Öl wird als Brennöl verbraucht, in Fabriken zum Einölen der Maschinen, in Gerbereien, Färbereien. Die schlechteste Sorte wird zu Seife verarbeitet. In der katholischen Kirche dient Olivenöl zur Salbung und letzten Ölung.

Das Olivenholz wird zu Holzarbeiten mancherlei Art benutzt.

Geschichte. Der Ölbaum ist seit den ältesten Zeiten bekannt (Noahs Taube). Im Gelobten Lande wuchs er, die Juden verwendeten sein Öl zu Speisen, Opferungen, Salbungen der Haare, als Arznei. — Die ältesten Bäume auf Attika sollen 2000 Jahre alt sein. Auch einigen der Ölbäume beim heutigen Jerusalem spricht man gleiches Alter zu (Gethsemane); zwar ließ Titus bei der Zerstörung Jerusalems alle Waldungen niederhauen, doch erneuert sich der Ölbaum immer wieder aus dem stehen gebliebenen Stammstücke; er gehört zu den unvergänglichen Pflanzen. Bei den Griechen galt der Ölbaum als Symbol des Friedens, er war der Minerva geweiht. Ein Kranz von Ölzweigen war der Preis für die Sieger in den olympischen Spielen. Nach Südfrankreich soll der Ölbaum durch die Phönizier gekommen sein.

Dem Ölbaum in Wuchs und Blüte recht ähnlich ist die Rainweide (Ligūstrum[1]), in Hecken und Zäunen wachsend.

Die Edel-Esche (Fraxinus[2] excelsior[3]) ist einer unsrer schönsten Waldbäume, wird aber auch viel in Parkanlagen und als Straßenbaum gepflanzt. Er erreicht eine Höhe von 25 m. Seine gegenständigen Blätter sind unpaarig

[1] Von ligare, binden. — [2] Wird von phraxis, Umzäumung, abgeleitet, weil der Baum gute Pfähle liefert. — [3] Hoch, erhaben.

gefiedert. Die Blüten (Staubblatt- oder Stempelblüten) erscheinen in Büscheln oder Rispen schon vor den Blättern. Die Frucht ist eine mit häutigen Randflügeln versehene Nuß.

Das Holz ist ein gutes Nutzholz. Astfreie Stämme liefern gute Reckstangen; schon im Mittelalter fertigte man daraus Lanzenschäfte. Die Asche enthält viel Pottasche. Die Esche Yggdrasil.

Eine Spielart mit hängenden Zweigen wird Trauereſche genannt.

Allbeliebt ist die Syringe oder der Flieder (Syrīnga vulgaris), wegen der duftenden Blütensträuße (weiß oder blaurot).

2. Familie: Enziane (Gentianacĕae).

Am bekanntesten ist das nicht seltene, als Theepflanze beliebte Tausendgüldenkraut (Erythraea[1] centaurium) mit roten Blumen. Der Wiesen-Enzian (Gentiāna pneumonānthe[2]) besitzt blaue Blumen. Die Enziane enthalten (besonders in den Wurzeln) Bitterstoffe.

In diese Ordnung gehört auch der Oleander (Nerium[3] oleander). Er ist ein beliebter Topfbaum. Doch enthält er giftige Stoffe. — Eins der heftigsten Gifte (Strychnin) liefert der Brechnußbaum (Strychnos nux vomica[4]). —

Die Gedrehtblütigen kennzeichnen sich durch die in der Knospe gedrehten Blumenkronenlappen. Blätter gegenständig. (Über 3000 Arten.)

IV. Ordnung: Röhrenblumige (Tubiflōrae[5]).

1. Familie: Nachtschattengewächse (Solanacĕae).

Der knollige Nachtschatten, Kartoffel (Solānum[6] tuberōsum[7]). Wenn im Frühjahre die Setzkartoffeln in die Erde gelegt werden, so treiben die an denselben sich befindenden Knospen (die Augen) aufwärts strebende Achsen (Stengel). Im Boden ist der Stengel weißlich, über der Erde wird er grün. Aus dem untern Stengelstück entsprießen zahlreiche Nebenwurzeln und einige unterirdische Ausläufer. Bis zur eignen Wurzelbildung lebt die Pflanze von den in der Kartoffelknolle aufgespeicherten Nährstoffen. An den Ausläufern entwickeln sich späterhin neue Knollen und Nebenwurzeln.

Der oberirdische krautige Stengel wird bis 1 m hoch, ist aufrecht, ästig und durch Flügel kantig. Die Blätter stehen abwechselnd, sind rauh, fiederförmig geteilt, zwischen den größern Blattstücken stehen kleinere. Am Blattstiel (und am Stengel) läuft die Blattmasse herab und macht beide geflügelt. Der Blütenstand ist eine Trugdolde. Der Kelch ist verwachsenblättrig, klein, fünfspaltig; die Krone ebenfalls verwachsen, radförmig, fünfeckig, gefaltet, weiß, rot oder violett. Die fünf Staubblätter haben kurze Fäden und gelbe, eng aneinander liegende Beutel, die einen Kegel bilden. Der zweifächerige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer saftigen Beere mit vielen Samen.

Die Knollen enthalten etwa 20% Stärkemehl, 1% Pflanzeneiweiß, bis 5% Faserstoff, der Rest ist fast ausschließlich Wasser. In den grünen Pflanzen-

[1] Wegen der roten Blumen. — [2] Lungenblume. — [3] Von neros, wasserliebend. — [4] Nuß, welche Brechen erregt. — [5] Von tubus, Röhre. — [6] Vielleicht von solare, den Sonnenstich verursachen; (in Bezug auf die Giftigkeit der Pflanzen. — [7] Von tuber, Knolle; tuberōsus, knollig.

teilen, besonders den Beeren, ist ein giftiger Stoff, das Solanin, enthalten. Die Verwendung der Kartoffel als Nahrung für Menschen und Vieh. Welche Speisen werden aus Kartoffeln bereitet? — Das Stärkemehl geht über in Zucker, dieser durch Gärung in Alkohol und Kohlensäure; darum Verwendung der Kartoffel in Stärke-, Zucker- und Spiritus-Fabriken.

Die Kartoffel ist eine der wichtigsten Kulturpflanzen; denn sie bildet für ganze Völkerschaften das Hauptnahrungsmittel. Sie stammt aus dem Westen Südamerikas; auf der Hochebene von Peru und Chile wächst sie heut noch wild. Wahrscheinlich ist sie im Jahre 1565 zuerst nach Irland gekommen (durch den Sklavenhändler Hawkins). Vor 1570 kam sie durch Spanier nach Italien. Hier wurde sie wegen ihrer Ähnlichkeit mit Trüffeln Tartuffoli genannt. Noch vor 100 Jahren hatten sie in amtlichen Schriftstücken den Namen Tartuffeln; daraus entstand das Wort Kartoffeln. Friedrich der Große hat den allgemeinen Anbau der Kartoffeln sehr gefördert. Jetzt kennt man viele Hundert Abarten. /

Fig. 139. Atropa belladonna.
1 Stengelstück mit Blüte und Frucht. 2/3. 2 Blumenkrone längsgespalten und ausgebreitet, hinter den von vorn nach hinten längsdurchschnittenen Stempel gelegt. 1/1. 3 Diagramm.

Die Kartoffelkrankheit (S. 40) und der Kartoffelkäfer.

Der schwarze Nachtschatten (S. nigrum[1]) trägt ungeteilte Blätter und schwarze Beeren. Er ist giftig. — Das Bittersüß (S. dulcamāra[2]) ist ein kletternder Strauch mit violetten Blüten und roten Beeren. Giftig. — Weiteren Anbau als bisher verdient die Tomate[3] (S. lycopersicum[4]) mit großen roten Beeren, welche zu Speisen (besonders zu wohlschmeckenden Tunken und Suppen) Verwendung finden.

Die Tollkirsche (Atropa[5] belladonna[6]) ist eine ausdauernde Pflanze mit einfachen Blättern, einzeln stehenden glockigen Blüten von schmutzig violetter Farbe. Die ganze Pflanze, besonders aber die kirschgroßen, schwarzen Beeren sind giftig.

[1] Schwarz. — [2] Die jungen Zweige dienten als Heilmittel; schmecken anfangs bitter, dann süß. — [3] Peruanischer Name. — [4] Von lykos, Wolf, und persikon, Orange. — [5] Atropos (a, nicht, und trepo, wenden, was sich nicht abändern läßt), Name der Todesgöttin, der ältesten der 3 Parzen der Unterwelt, welche ohne Erbarmen den Lebensfaden abschneidet, den die Lachesis spinnt, während Clotho den Rocken hält. — [6] Schöne Frau; so nannte der Botaniker Tournefort diese Pflanze, weil sich die Frauen Italiens früher aus den Beeren eine Schminke bereiteten.

Das Gift heißt Atropin und verursacht Erweiterung der Pupillen, Betäubung und Tod. Gegenmittel: Brechmittel, Weinessig. Das Atropin wird aber auch als Heilmittel verordnet. Glücklicherweise wächst die Pflanze nur an einigen Orten.

Das schwarze Bilsenkraut (Hyoscyamus[1] niger) ist eine bis $^1/_2$ m hohe, von klebrigen, grau-grünen Haaren dicht besetzte, widerlich riechende, in allen Teilen giftige Pflanze. Die Blätter sind buchtig gezähnt; die Blüten stehen einzeln in den obern Blattwinkeln, sind kurz gestielt und nach einer Seite gerichtet; der Kelch ist krugförmig und wie die Krone fünfspaltig; Blume schmutzig-gelb, mit violetten Adern geziert. Fünf Staubblätter. Frucht eine Kapsel mit abspringendem Deckel und vielen dunklen Samen. An Wegen, auf Schutt. Der giftige Stoff dieser Pflanze heißt Hyoscyamin.

Fig. 140. Datura stramonium.
1 Endständige Blume mit einem Gabelzweige. $^1/_2$. 2 Eine solche längsdurchschnitten. $^1/_2$. 3 Querschnitt durch den Fruchtknoten. 4 Reife Kapsel. $^1/_2$.

Der gemeine Stechapfel (Datura[2] stramonium[3]) ist ein krautiges Gewächs mit kräftigem Stengel, starken Ästen, breiten, eiförmigen, buchtig gezähnten Blättern. Die Blüten stehen einzeln in den Astgabeln; die Krone ist trichterförmig und weiß. Die Frucht ist eine in 4 Klappen aufspringende Kapsel, die mit dicken, spitzen Stacheln besetzt ist und viele schwarze, nierenförmige, fein punktierte, sehr giftige Samen enthält. Auch die Blätter sind giftig. Der Giftstoff heißt Daturin (Atropin). Die Pflanze wächst an Wegen, auf Schutthaufen, in der Nähe der Dörfer und Städte und ist in den wärmeren und gemäßigten Gegenden aller Erdteile anzutreffen.

Der virginische Tabak (Nicotiana[4] tabacum[5]) ist eine einjährige, bis 2 m hohe Pflanze mit ästigem Stengel und abwechselnd stehenden elliptischen, ganzrandigen Blättern. Stengel und Blätter fühlen sich klebrig an, sie sind mit Drüsenhaaren besetzt. Die unteren Blätter werden 30—70 cm lang und 15—20 cm breit. Am oberen Stengel sind die Blätter kleiner und gehen endlich in schmale Deckblättchen über. Die rötlichen Blüten stehen in großen Rispen.

[1] Schweinsbohne. — [2] Vom arab. tatorah (Röhrenblume). — [3] Wörtlich: rasendmachendes Strychnin. — [4] Nach Nicot benannt. — [5] Stammt aus der Indianersprache und bedeutet Rolle, Rohr, Pfeife, aus welchem das Kraut geraucht wurde.

Fig. 141. Ernte und Bearbeitung des Tabaks in Cuba. Aus Hirts Geogr. Bildertafeln.

Die einzelne Blüte wird bis 5 cm lang, der Kelch ist glockig-röhrig, fünfspaltig, die Blumenkrone ist walzig, oben trichterförmig, fünfspaltig. Die fünf Staubblätter sind in ihrem unteren Teile mit der Krone verwachsen. Der Fruchtknoten

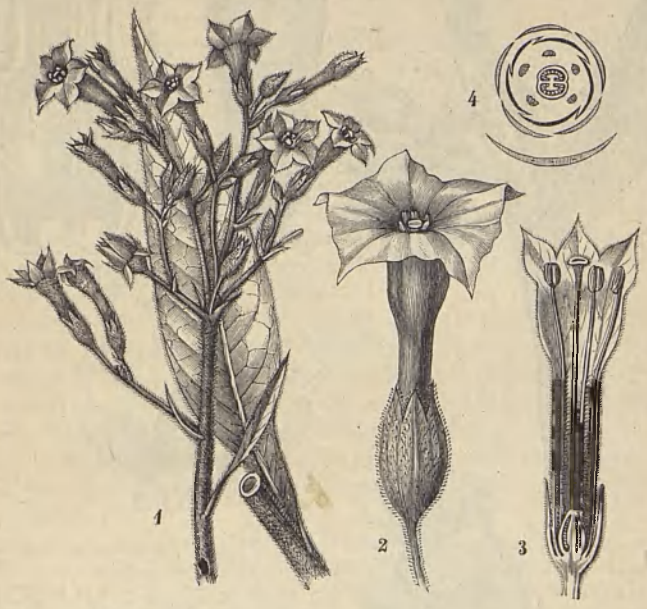


Fig. 142. Nicotiana tabacum. 1 Ende der Rispe; darunter ein Stengelblatt. 1/3. 2 Blume. 1/1. 3 Dieselbe längsdurchschnitten. 4 Diagramm.

entwickelt sich zu einer trockenen, zweifächerigen Kapsel, in welcher sich sehr zahlreich kleine bräunliche Samen befinden.

Seine Heimat ist Südamerika; er wird aber nebst andern Arten in allen Erdteilen angebaut. — Der Tabak enthält giftige Öle und das Nikotin, welches nächst der Blausäure vielleicht das stärkste Gift ist. Ein Tropfen reicht hin, einen Hund zu töten. Ganz unbedeutende Mengen davon erzeugen Schwindel, Kopfschmerz und Tod. — Der Gebrauch des Tabaks als Rauchtabak (in Pfeifen und Cigarren), Schnupf- und Kautabak ist bekannt und über die ganze Erde verbreitet. Bei längerem und stärkerem Genuß wirkt er nachteilig auf die Verdauung und die Herzthätigkeit. — Im Jahre 1559 wurde in Europa der erste Tabak von dem Franzosen Jean Nicot in Lissabon angebaut.

Die Familie der Nachtschattengewächse umfaßt Sträucher oder Kräuter mit wechselständigen Blättern, fünfteiligem Saum der Blumenkrone, fünf Staubblättern und einer aus zwei Fruchtblättern gebildeten zweifächerigen, mehrsamigen Frucht, die entweder eine Beere oder eine Kapsel ist. Fast alle Nachtschattengewächse sind Giftpflanzen. (1250 Arten.)

2. Familie: Scharfblättrige (Asperifoliëae[1]).

Der gemeine Boretsch (Borago officinalis) ist ein einjähriges Gewächs, dessen Stengel und Blätter steifhaarig-rauh sind; die unteren Blätter sind langge-

[1] Von asper, rauh, scharf.

Fig. 143. Scharfblättrige Gewächse.

A Schwarzwurz (Symphytum officinale). Oberer Teil. B Einzelne Blüte derselben Pflanze. C Längsschnitt derselben, sch die Schlundklappen. D Kelch und Frucht halbiert. E Natterkopf (Echium vulgare). Einzelner Blütenstand. F Blüte derselben Pflanze. G Blumenkrone geöffnet und ausgebreitet. H Fruchtknoten (fr) nebst dem untersten Teil des Griffels g und der Honigdrüse h.

stielt, die oberen sitzend. Die nickenden Blüten stehen in Wickeln. Der Kelch ist fünfteilig, die Krone radförmig mit fünf weißen Schuppen am Schlunde. 5 Staubblätter. Fruchtknoten entwickelt sich zu 4 Nüßchen. — Wegen des gurkenähnlichen Geschmacks und Geruches der Pflanze werden die jungen Blätter als Salat genossen.

Die Schwarzwurz, Beinwell[1] (Symphytum[2] officināle) ist ein ausdauerndes Gewächs von Meterhöhe mit walzig-glockigen, roten oder weißen Kronen, im Schlunde mit 5 Hohlschuppen versehen, welche kurzrüsselige Honigsucher abhalten. Die Stengel und Äste sind von den herablaufenden Blatträndern geflügelt.

Der Natternkopf (Echium[3] vulgāre), eine borstige und steifhaarige Pflanze mit ungleichem Kronensaum, Blumen erst rot, dann blau. Auf trocknen Plätzen.

Das Lungenkraut (Pulmonaria[4] officinālis), zeitige Frühjahrsblume im Gehölz. Die trichterförmige Krone mit tief fünfteiligem Saume trägt am Schlunde 5 Haarbüschel. Als Theepflanze bekannt.

Allbekannt ist die Gattung Vergißmeinnicht (Myosōtis[5]) mit ihren himmelblauen Blüten, an deren Schlunde 5 gelbe Hohlschuppen stehen. Die Blütenwickel besitzen keine Deckblätter. Zu Sträußen und Kränzen beliebt ist das Sumpf-V. (M. palūstris), ausdauernd; der Kelch ist mit angedrückten Haaren versehen und zur Fruchtzeit offen, während die ganze Pflanze fast kahl ist.

Beliebt als Zimmerpflanze ist die wohlriechende Sonnenwende (Heliotropium peruviānum), fälschlich Vanille genannt, wegen ihrer duftenden, blauvioletten Blüten.

Die Familie der Scharfblättrigen, Rauhhaarigen oder Boretschgewächse umfaßt krautige Gewächse mit abwechselnden Blättern; Stengel und Blätter sind mit rauhen, borstigen Haaren besetzt; die Blüten stehen in Wickeln, oft ist die Blumenkrone im Schlunde mit Schuppen versehen, 5 Staubblätter, Fruchtknoten vierteilig. Viele von ihnen enthalten arzneiliche Stoffe. 1200 Arten. (Diagramm S. 19.)

3. Familie: Windengewächse (Convolvulacĕae.)

Die Zaunwinde (Convolvŭlus[6] sepium[7]) ist ausdauernd, mit linkswindendem Stengel und wechselständigen, herzförmigen Blättern. Zwei große Hochblätter schützen jede Blüte. In der Knospe ist die Krone gewunden; nach der Befruchtung schließt sie sich wieder. Auf dem Acker wächst die Ackerwinde (C. arvēnsis).

Die Batate[8] oder süße Kartoffel (Batātas edūlis[9]) hat ihre Heimat im tropischen Amerika, wird aber jetzt in allen Tropenländern, sogar im südlichen Europa angebaut. An ihren Wurzelfasern treibt sie bis faustgroße, längliche, fleischige, außen weiße, gescheckte oder rote Knollen, die mehlreich und voll Milchsaft sind und süßlich schmecken. Die trichterförmigen Blüten sind rötlich oder weiß und ähneln denen der Winde.

Die Knollen enthalten bis 1,5 % eiweißartige Stoffe, bis 16 % Stärke, halb soviel Zucker. Sie sind sehr nahrhaft, leicht verdaulich und gesund, deshalb

---

[1] Beinwohl, Beinheil. — [2] Von symphyo, zusammenwachsen lassen; in Bezug auf die Heilkraft der Pflanze. — [3] Von echis, Otter. — [4] Von pulmo, Lunge. — [5] Wörtlich: Mäuseöhrchen, wegen der vorn abgerundeten und behaarten Blätter. — [6] Von convolvĕre, zusammenwickeln. — [7] Wächst in Hecken (sepes). — [8] Haitischer Name der Knollen. — [9] Eßbar.

ein wichtiges Nahrungsmittel für die Bewohner jener Gegenden; ihr Anbau ist leicht und lohnend.

Die gemeine Flachsseide (Cuscūta[1] epilīnum[2]) und andere Arten sind echte chlorophyllfreie Schmarotzer. Die Samen fallen zur Erde, keimen hier und entwickeln ein dürftiges Würzelchen. Das fadenförmige Stengelchen sucht sofort nach einer Nährpflanze, umwindet dieselbe, bildet an den Berührungsstellen zahlreiche Gebilde, welche wurzelartig in das Gewebe der Nährpflanze eindringen und dort Nahrung entnehmen. Das Würzelchen stirbt unterdes ab, und nun ist Cuscuta wurzellos. Ihre Blätter sind nur schuppenähnlich. Die Blüten stehen in Köpfchen zusammen und sind recht zierlich. Die Seiden können bei größerer Anzahl nachteilig werden und sind deshalb gefürchtete Gäste auf Lein, Klee, Hopfen, Hanf, Wein, auch auf Nesseln, Thymian u. a.

Fig. 144. Flachsseide.
1 Blühende Pflanze (auf einem Nesselstamm) 1/1. 2 Ihre Saugwarzen 1/1. 3 Blütendurchschnitt 5/1. 4 Diagramm.

Die Familie der **Windengewächse** umfaßt krautige Pflanzen mit gewöhnlich (links-) windendem Stengel, abwechselnden Blättern, regelmäßiger fünfzähliger Krone, die in der Knospenlage gedreht ist, mit 5 Staubblättern. (800 Arten.) Diagramm S. 19.

Die Ordnung der **Röhrenblütigen** enthält meist krautige (nur wenig strauchartige) Pflanzen mit abwechselnd gestellten Blättern ohne Nebenblätter. Die Blüten fast immer regelmäßig. Kelch und Blumenkrone sind 5spaltig oder 5faltig, gewöhnlich 5 Staubblätter, der oberständige Fruchtknoten 2—4fächerig. Die Frucht ist eine Beere oder eine Kapsel. Viele von ihnen enthalten giftige Stoffe, einige auch Nahrungsstoffe. (Über 3500 Arten.)

V. Ordnung: Lippenblütige (Labiatiflōrae[3]).

1. Familie: Braunwurzartige (Scrofulariaceae[4]).

a. Mit offener Blumenkrone.

Der rote Fingerhut (Digitālis[5] purpurea[6]) ist ein Staudengewächs mit zweijähriger Wurzel und krautigem, kantigem Stengel, der sich nach oben hin verästet, über 1 m hoch wird und gleich den länglich eiförmigen Blättern mit

---

[1] In Italien cassuto, genannt; dies wahrscheinlich vom griech. kassytes, Zusammenflicker, weil die Seide andere Pflanzen umwindet. — [2] Auf (epi) Lein (linum) wachsend. — [3] Von labium, Lippe. — [4] Von scrofa, Sau; die Pflanze wurde früher als Heilmittel gegen die Drüsengeschwulst (Skrofeln, scrofulae) der Schweine verwendet. [5] Von digitus, Finger, digitale, Fingerhut. — [6] Mit purpurner Blüte.

kurzen, weichen Haaren besetzt ist. Die Blütentraube ist einseitswendig, die Blüten sind durch sitzende Deckblätter gestützt und hängen abwärts. Der Kelch ist tief fünfteilig und bleibend, die Krone unregelmäßig, rot oder weiß, abfallend, unterseits bauchig gekrümmt, im Schlunde (innen) weiß, mit kleinen roten Tüpfelchen (Saftmal) versehen. Die Oberlippe ist sehr kurz, die Unterlippe dreilappig. Vier Staubblätter sind der Krone eingefügt, zwei sind kürzer; die Staubbeutel einander paarweise genähert, der Fruchtknoten ist schief kegelförmig, durch Verwachsung zweier Fruchtblätter gebildet. Der Griffel fadenförmig, die Narbe zweispaltig. Erst entwickeln sich die längeren Staubblätter, dann die kürzeren, endlich die Narbe. Dadurch ist Fremdbestäubung bedingt (durch Hummeln). Die Pflanze blüht im Spätsommer; sie wird als Ziergewächs angebaut, wächst aber auch zerstreut in Wäldern, auf Hügeln, im westlichen und südlichen Europa.

Der Fingerhut ist eine stark giftige Pflanze. Die Blätter riechen widerlich; sie enthalten das giftige Digitalin. Dasselbe ist indes bei Herzkrankheiten eines der wichtigsten Arzneimittel.

In Gebirgswäldern wächst der gelbe Fingerhut (D. lutea).

Die knotige Braunwurz (Scrofularia[1] nodosa[2]) hat ihren Namen von den Knollen oder Knoten, die sich am Rhizom befinden. Die kleinen, fast kugeligen Blüten stehen in lockern Rispen, sind olivengrün bis braun. Der Saum der Krone ist fünfteilig unregelmäßig. Nur 4 Staubblätter sind entwickelt, das fünfte ist in eine Schuppe umgewandelt. — Diagramm S. 19.

Die echte Königskerze, Wollkraut (Verbascum[3] thapsus[4]) hat in ihren gelben Blumen die drei obern Staubfäden mit weißer Wolle geziert; bei der schwarzen Königskerze (V. nigrum) sind alle 5 Fäden mit violetter Wolle bekleidet.

Im zeitigen Frühjahr schon erfreuen uns die meistens blaublühenden Ehrenpreis-Arten (Veronica[5]). Sie besitzen einen vierteiligen Kelch, eine radförmige, leicht abfallende Krone mit vierlappigem Saume, an welcher die 2 Staubblätter stehen. Auf Äckern wächst häufig der epheublätterige E. (V. hederifolia[6]).

b. Mit fast geschlossener Blumenkrone, die Oberlippe zusammengedrückt.

Hierher gehören eine Anzahl Gattungen, die zumeist auf Wiesen, auf Rainen wachsen, wie das Läusekraut (Pedicularis[7]), der Wachtelweizen (Melampyrum[8]), die Klapper (Rhinanthus[9]), der Augentrost (Euphrasia[10]) u. a. Ihre Samen keimen im Boden, das Pflänzchen entwickelt sich zunächst selbständig, streckt aber dann die Wurzelspitzen an die Wurzeln benachbarter Pflanzen (Gräser) und saugt aus diesen sich Nahrung. Man nennt sie deshalb Halbschmarotzer.

c. Mit geschlossener (maskierter) Blumenkrone.

Besonders zwei Arten sind häufig, das Löwenmaul (Antirrhinum majus) und Leinkraut (Linaria vulgaris); letztere hat gespornte Blumen.

---

[1] Siehe Note 4 auf S. 136. — [2] Knotig. — [3] Verstümmelt aus barbascum, und dies von barba, Bart; also bärtiges, behaartes Kraut. — [4] Nach Thapsus, einer früheren Stadt in Nordafrika benannt. — [5] Wahrscheinlich zu Ehren der heiligen Veronika so benannt. — [6] Epheublättrig. — [7] Von pediculus, Laus. — [8] Von melas, schwarz, und pyros, Weizen, wegen der schwarzen, weizenähnlichen Samen. — [9] Nasenblume. — [10] Frohsinn.

Eine beliebte Zierpflanze in unseren Gärten ist die Pantoffelblume (Calceolaria[1]); sie ändert in den verschiedensten Formen und Farben ab.

d. Verwandte der Skrofulaceen zum Teil mit ganz abweichender Tracht sind:

Der Wasserschlauch (Utricularia[2] vulg.) ein schwimmendes Pflänzchen ohne eigentliche Wurzel; der fadenförmige Stengel trägt linealisch zerteilte Blätter. Der Blütenstiel erhebt sich über das Wasser, senkt sich aber nach dem Verblühen wieder unter und läßt im Wasser die Samen reifen. Zwischen den Blattzipfeln befinden sich feine Bläschen, die mit Luft gefüllt sind und zunächst als Schwimmwerkzeuge dienen. Jedes Bläschen besitzt eine Öffnung, an welcher sich ein nach innen bewegliches Häutchen mit Härchen befindet. Jedes Bläschen ist eine wirkliche Tierfalle. Kleine Tierchen dringen durch die Öffnung in das Bläschen ein, aber der Ausgang ist ihnen verwehrt; sie müssen hier sterben und dienen der Pflanze als Nahrung.

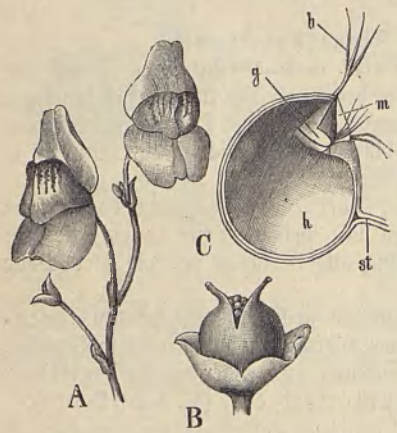


Fig. 145. Wasserschlauch (Utricularia vulgaris).
A Teil des Blütenstandes. $^2/_1$. B Reife Frucht. C Längsschnitt des Fangapparats (Schlauch), g Gaumen, m Mundhöhle, b Borsten, h Hohlraum, st Stiel. $^{10}/_1$.

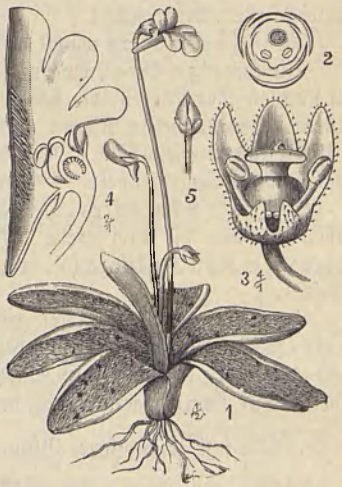


Fig. 146. Pinguicula vulgaris.
1 Blühende Pflanze. 2 Diagramm. 3 Blume nach Entfernung der Krone. 4 Blume, längsdurchschnitten. 5 Frucht.

Eine andere insektenfressende Pflanze ist das Fettkraut (Pinguicula[3] vulgāris). Die schlüpferig-feuchten, gelbgrünen Blätter liegen dicht auf dem Boden; auf dem Stiele erhebt sich eine hängende blaue Blüte. Jedes Blatt ist ein Leichenfeld für zahlreiche Insekten. Setzt sich ein Tierchen auf solch ein feuchtes Blatt, um seinen Durst zu löschen, so sondern die zahlreichen Drüsen, die auf der Blattfläche sich befinden, reichlich Flüssigkeit ab; das Tier bleibt kleben, muß sterben und wird von der Flüssigkeit zersetzt, um der Pflanze als Nahrung zu dienen. Die Flüssigkeit ist ähnlich zusammengesetzt, wie der Magensaft der höheren Tiere.

[1] Von calceŏlus, kleiner Schuh. — [2] Schlauchkraut (utricŭlus, kleiner Schlauch). — [3] Von pinguis, fett.

Die Sommerwurzgewächse (Orobänche[1]) sind eine artenreiche Gruppe echter Schmarotzer ohne Blattgrün und ohne Wurzeln. Sie entnehmen ihre Nahrung andern Pflanzen, z. B. der Luzerne, dem Labkraut, der Bibernell u. a. Die Samenkörner keimen im Boden, der Stengel ist zunächst fadenförmig, heftet sich bald an die Wurzel der Wirtspflanze, dringt in diese ein und verdickt sich zu einem knolligen Gebilde, aus welchem sich nach einiger Zeit ein blühender Stengel über die Erde erhebt. Der Stengel ist rotbraun, behaart und trägt schuppenähnliche, rötliche Blätter, und gelbliche, röhrige, zweilippige Blumen mit 2 langen und 2 kurzen Staubblättern und später in einer einfächerigen Kapsel zahlreiche Samen.

Die Schuppenwurz (Lathraea[2] squamaria[3]) ist eine ebenfalls blattgrünfreie Frühlingspflanze in schattigen Laubwäldern; sie lebt auf den Wurzeln von Bäumen und Sträuchern. Ihr Rhizom ist fleischig, mit dicken, weißen Schuppen besetzt. Sie treibt einen blassen fleischigen Stengel mit blaßrötlichen Blüten.

Die Skrofulariaceen sind Kräuter mit unregelmäßiger Blumenkrone mit zweilippigem Saume, meist mit 4 Staubblättern und einer kapselförmigen Frucht. (1900 Arten.)

2. Familie: Lippenblütler (Labiātae).

Die epheuähnliche Gundelrebe, Gundermann (Glechōma hederacea). Das Rhizom ist dünn, mit Gelenken und Nebenwurzeln versehen. Der Stengel ist krautig, meist aufrecht, doch auch liegend, vierkantig, oft bis 0,5 m lang und gegliedert. An den Gelenken treibt er Sprossen. Die Blätter sind gegenständig, langgestielt; die unteren nieren-, die oberen herzförmig, gekerbt und kahl. In den Blattwinkeln stehen die Blüten gewöhnlich zu 3, also an einem Gelenk 6. Die Blüten sind unregelmäßig aber symmetrisch. Der Kelch ist einblättrig, röhrig mit 5 Zipfeln. Die Blumenkrone ist einblättrig, röhrenförmig, hell violett gefärbt. Die Oberlippe ist zweispaltig, die Unterlippe dreispaltig und größer; auf ihr und am Schlunde befinden sich dunkelviolette Flecke. Die 4 Staubblätter sind der Blumenkronenröhre eingefügt, 2 sind länger als die beiden andern. Die Staubbeutel stehen in Form eines Kreuzes nebeneinander. Der Stempel besteht aus einem vierteiligen Fruchtknoten, einem fadenförmigen Griffel und einer gespaltenen Narbe. Die Frucht ist eine aus 4 Nüßchen bestehende Teilfrucht. (Diagramm S. 19.)

Der Gundermann wächst auf Wiesen, an Zäunen, im Gebüsch. Er blüht vom April bis Juni. Sein Kraut riecht kräftig und schmeckt bitter. Früher wurde die Pflanze in der Medizin verwendet, jetzt als Hausmittel und zu Frühjahrskräutersuppen.

Der Wiesen-Salbei (Salvia[4] pratensis[5]) besitzt einen krautigen Stengel mit herzförmigen, runzeligen und weichhaarigen Blättern. Die Krone ist blau, seltener weiß. Der Honigbehälter liegt am Grunde der Blumenröhre. Der Griffel ist lang, gebogen, steckt in der Oberlippe und ragt aus derselben mit seiner zweispaltigen Narbe hervor. In jeder Blume befinden sich nur zwei Staubblätter, dieselben liegen vor Wind und Wetter wohl geborgen in der Oberlippe. Die

---

[1] Wörtlich: Erdenwürger (orobos, Erve). — [2] Verborgene Pflanze. — [3] Nach den Schuppen (squama). — [4] Heilkraut; von salvus, gesund, heil. — [5] Auf Wiesen (prata) wachsend.

Narbe entwickelt sich erst dann, wenn aller Blütenstaub aus den Staubbeuteln entfernt ist. Führt man einen langgespitzten Bleistift in die Kronenröhre, so bewegen sich die Staubfäden abwärts, bis auf die Unterlippe. Kommt eine Hummel nach Honig, so findet sie auf der breiten Unterlippe einen geeigneten Stützpunkt. Wenn sie nun den Rüssel in die Blumenröhre steckt, so krümmen sich die Staubfäden elastisch abwärts, und die Staubbeutel geben ihren Pollen ab auf den behaarten Rücken des Insekts. Fliegt dasselbe zu einer andern Blume, so muß es mit dem Rücken die gabelige Narbe streifen, und auf diese gelangt Blütenstaub.

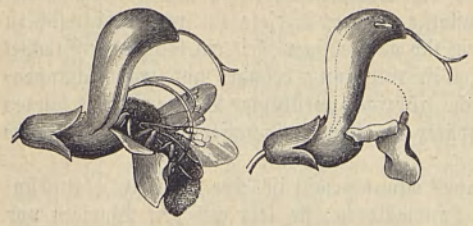


Fig. 147. Hummel auf Salvia.

In den Gärten wird angebaut der Garten-Salbei (S. officinālis). Seine jungen Zweige und Blätter sind graufilzig und enthalten ein ätherisches Öl. Sie dienen deshalb als Küchengewürz. Auch als Heilmittel. — Einige großblumige Salvia-Arten sind beliebte Ziergewächse.

Fast alle Lippenblütler zeichnen sich durch reichen Gehalt an ätherischen Ölen aus, und deshalb sind viele Gewürz- oder Arzneipflanzen; viele werden angebaut; so z. B. die Pfefferminze (Mentha piperīta), aus welcher man das Pfefferminzöl gewinnt. Die Blätter dienen als Hausmittel (Thee) bei Magenschmerzen. Das Öl wird zu Pfefferminzplätzchen, Likör, auch als Medizin verwendet; — die Krauseminze (M. crispa), ebenfalls Hausmittel; der Majoran (Origānum majorāna), mit ährigem Blütenstande; — der Garten-Thymian (Thymus vulgaris); — das Pfeffer- oder Bohnenkraut (Saturēja hortensis); — der Ysop (Hyssōpus officinalis); — die Melisse (Melissa officinalis); — der Lavendel (Lavandula spica) u. a.

Von den wildwachsenden sind zu merken: die Taubnessel-Arten (Lamium), der Günsel (Ajūga), der Hohlzahn (Galeōpsis), der Ziest (Stachys).

Die Familie der Labiaten umfaßt Gewächse mit einfachen gegenständigen Blättern, vierkantigem Stengel. Die Blüten stehen in den Blattwinkeln, oft Scheinquirle bildend. Der Kelch ist unterständig, fünfzähnig, bleibend. Die Blumenkrone zweilippig mit offenem Schlunde. Gewöhnlich sind 4 Staubblätter vorhanden, von denen zwei weniger entwickelt (oder kürzer) sind. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einsamigen Nüßchen. (2600 Arten.)

3. Familie: Wegerichartige (Plantaginacĕae).

Niedrige, mit grundständigen Blättern versehene Kräuter, deren Blüten trockenhäutig sind, 4—5 Staubblätter enthalten und in langen oder kopfförmigen Ähren stehen. Die Wegeriche (Plantāgo[1]) lieben die Nähe menschlicher Wohnungen. Der große W. (P. major) „Fußtritt des weißen Mannes" vom Urbewohner Amerikas genannt. — (Diagramm S. 19.)

Die Ordnung der Lippenblütigen hat zumeist lippenförmige Kronen, unterständige, 4—5zählige Blüten, meist nur 4 Staubblätter (durch Verkümmerung des fünften), von denen zwei länger sind als die andern, oder auch gar nur 2 Staubblätter. (Über 8000 Arten.)

[1] Sohlenkraut (von Fußsohle planta).

VI. Ordnung: Glockenblumenartige (Campanulinae).

1. Familie: Glockenblumige (Campanulaceae).

Mehrere Gattungen wachsen bei uns wild, einige Arten sind beliebte Zierpflanzen. Die rundblätterige Glocke (Campanula[1] rotundifolia) ist unsre kleinste und gemeinste Art, die Marienglocke (C. medium) ist eine der größern Arten. (S. S. 17.)

2. Familie: Lobelien.

Beliebte Zierpflanzen.

3. Familie: Kürbisgewächse (Cucurbitaceae).

Die Garten-Gurke (Cucumis[2] sativus) ist ein einjähriges, klimmendes Gewächs, mit fleischigem, fingerdickem, 2—4 m langem Stengel, auf dem Boden kriechend, doch auch an Zäunen ꝛc. emporkletternd. Neben den Blättern befinden sich nämlich Wickelranken. Die Blätter sind herzförmig, fünfeckig, langgestielt. Stengel und Blätter sind scharf behaart. Die Blüten stehen in den Blattwinkeln. Der Kelch ist einblättrig, fünfzähnig, bei den Stempelblüten lang. Die Blumenkrone ist gelb, fünfteilig bis auf den Grund getrennt. Die Stempelblüten tragen nur verkümmerte Staubblätter, aber einen aus 3 Fruchtblättern gebildeten, 3fächerigen Fruchtknoten. Der kurze Griffel trägt drei dicke Narben. In den Staubblattblüten sind ursprünglich 5 Staubblätter vorhanden, von denen aber je 2 benachbarte miteinander verwachsen sind, so daß es scheint, als wären es nur 3 Staubblätter. Der Fruchtknoten ist verkümmert, aber er zeigt die 3 Fruchtblätter. Insekten sind die Bestäuber. Die Frucht ist lang, stumpf dreiseitig, oft höckerig, erst grün, bei der Reife gelb. Viele Samen (Gurkenkerne).

Die Gurke wird in Frühbeeten und im freien Lande gezogen. Ihre Heimat ist Ostindien. Man kennt viele Spielarten. Der Anbau der Gurken ist in Thüringen, Sachsen, Schlesien (besonders um Liegnitz) sehr ausgedehnt. Der Nahrungswert der Gurke ist sehr gering, sie ist das wasserreichste Gemüse (95% Wasser). Die unreifen Früchte werden frisch als Salat genossen, eingelegt als Essig-, Pfeffer-, Zucker-, Salzgurken u. a.

Die gemeine Melone (C. melo), Netzmelone, mit kugeligen, gerippten oder netzigen, aromatischen Früchten. Viele Abarten.

Der gemeine Kürbis (Cucurbita[3] pepo[4]) ist in allen Teilen größer als die Gurke; die Ranken sind ästig, die Früchte kugelig oder länglich.

In den tropischen Gegenden wächst der Melonenbaum[5] (Carica papaya), dessen melonenähnliche Früchte die merkwürdige Eigenschaft haben, rohes Fleisch zu erweichen, als ob es gekocht wäre.

Die Ordnung der Glockenblumenartigen umfaßt Gewächse mit fünfzähligen Blüten, unterständigem Fruchtknoten, der aus 1—5 Fruchtblättern gebildet ist, der Kelch ist krautig mit schmalen Abschnitten, die Staubblätter sind mit der Krone nicht verwachsen, bisweilen aber unter sich (Über 1700 Arten.)

---

[1] Campanula, kleine Glocke (campana). — [2] Von cucuma, ausgehöhltes Gefäß. — [3] Von cucumis, Gurke, und orbis, Kreis; wegen der kugeligen Früchte. — [4] Pepto: kochen; also eine Gurke, die nur gekocht genossen werden kann. Von pepo abgeleitet Pfebe. — [5] Der allerdings nicht in diese Reihe gehört.

VII. Ordnung: Krappartige (Rubiinae).

1. Familie: Sternkräuter (Stellatae[1]).

Fig. 148. Die Färberröte. 1/1.

Der Krapp oder die Färberröte (Rubia[2] tinctorum[3]) ist eine im Süden Europas heimische, in manchen Gegenden Deutschlands im großen angebaute Farbepflanze. Der Stengel wird etwa 0,5 m hoch, ist eckig und stachelhaarig. Die Blätter stehen zu 4—6 bei einander und sind lanzettlich. Die Deckblätter stehen zu zweien. Die Blüten befinden sich in den Blattachseln und sind gelblichgrün. Die Frucht ist eine anfangs rote, dann schwarze Beere. Die fingerdicken Wurzelstöcke enthalten einen gelbroten Farbstoff, welcher in der Türkischrotfärberei Anwendung findet.

An Rainen und in Hecken findet man nicht selten das Labkraut (Galium[4] verum), wie auch das Klebkraut (G. aparine), dessen Kraut und Früchte mit Hakenborsten besetzt sind. — Allbeliebt ist der aromatisch duftende Waldmeister (Asperula[5] odorata), der sein Kraut zur Bereitung des Maiweins giebt.

2. Familie: Kaffeegewächse (Coffeae).

Der echte Kaffeebaum (Coffea[6] arabica) ist ein immergrüner Baum von etwa 12 m Höhe. Sein Stamm ist schlank und graurindig. Die Äste und die Blätter sind abwechselnd gegenständig. Die jungen Zweige sind grün. Die kurzgestielten Blätter sind eiförmig zugespitzt und glänzend grün. Die Blüten stehen zu mehreren in den Blattwinkeln, sind weiß, kurzgestielt und mit kleinem, fünfzähnigem Kelche versehen. Die trichterförmige Krone ist am Saume in 5 Abschnitte geteilt und umschließt 5 Staubblätter. Der unterständige Fruchtknoten trägt einen Griffel mit zweispaltiger Narbe. Die Frucht ist eine Beere von Kirschengröße, erst grün, dann gelb, rot, und bei der Reife violett; sie enthält zwei graue, gelbliche oder grüne Samen, die kugelig oder eiförmig, auf dem Rücken gewölbt und auf der inneren Seite mit einer Furche versehen sind, es sind die Kaffeebohnen. Acht Monate lang dauert die Blütezeit, deshalb trägt derselbe Baum oft gleichzeitig Blüten und Früchte in allen Entwickelungsstufen. Die Heimat des Kaffeebaums ist in Mittel- und Ostafrika zu suchen, wo er jetzt noch wildwachsend Wälder bildet. Von da kam er nach Arabien (Mokka), und jetzt ist er im tropischen Asien und Amerika verbreitet. Er gedeiht am besten bei einer mittleren Temperatur von 20°. Berggegenden mit Kalkboden sind ihm zuträglich.

Man kennt gegen 50 Arten des Kaffeebaumes.

---

[1] Von stella, Stern. — [2] Von rubus, rot. — [3] Von tinctor, Färber, Maler (tingĕre, tünchen). — [4] Von gala, Milch. — [5] Von asper, rauh. — [6] Nach der Landschaft Kaffa, im abessinischen Hochlande.

Fig. 149. Kaffeeernte in Brasilien.

In den Kaffeeplantagen wird er reihenweis gepflanzt; man läßt ihn hier wegen des leichteren Einsammelns der Bohnen nur etwa 2 m hoch werden. In Arabien zieht man ihn baumförmig. Der vorzüglichste Kaffee ist der Bergkaffee, der in einer Höhe von etwa 1000 m wächst. Sind die Kaffeebeeren geerntet, so entfernt man das Fleisch, trocknet die Bohnen auf Schilfmatten und entfernt die sie noch umgebende Samenhaut.

Die Bohnen werden geröstet, gemahlen und zur Herstellung des bekannten Getränkes verwendet. Sie enthalten Gerbsäure; diese ist es, welche dem Kaffee den bittern Geschmack verleiht. Beim Rösten entwickelt sich in ihnen ein wohlriechendes flüchtiges Öl, von dem der Wohlgeschmack des Getränks abhängt. Außerdem enthalten die Bohnen das Kaffein ($^1/_2$—$1\,^0/_0$). (Dieser Stoff wird auch im Thee, im Kakao ꝛc. gefunden.)

Der Kaffeegenuß ist bei reichlicher, stickstoffhaltiger Nahrung dem Körper zuträglich. Übermäßiger Genuß erzeugt Blutandrang nach dem Kopfe, Herzklopfen und allerlei Nervenübel; zu starker Kaffee kann Betäubung und Schlagfluß herbeiführen.

Man unterscheidet: 1) Arabischen Kaffee, kleine Bohnen (Mokkakaffee ist die beste Sorte, kommt aber selten zu uns, da die reichen Türken und Perser ihn verbrauchen). 2) Ostindischen Kaffee, große Bohnen (die besten Sorten sind Java, lange Bohnen; die kleinsten Bohnen werden auch Mokka genannt; Menado (Celebes), Sumatra, Ceylon, Manila). 3) Amerikanischen Kaffee (Surinam, brasilianischer Kaffee ist am seltensten gut).

Schon gemahlenen Kaffee zu kaufen ist nie ratsam, da das Kaffeepulver vielfach verfälscht wird. Grün aussehende Bohnen sind bisweilen mit Eisenvitriol oder Kupferkarbonat gefärbt, darum muß man vor dem Rösten die Bohnen in lauem Wasser abwaschen und trocknen.

Eigentliche Kaffeesurrogate (Ersatzmittel) giebt es nicht, da die bekannten (Gerste, Korn, Zichorien, Eicheln u. a.) weder Kaffein noch das allein dem Kaffee eigene aromatische Öl enthalten.

Geschichte. In Persien soll man schon vor 1000 Jahren Kaffee als Getränk gekannt haben. Nach Mekka kam er 1507. Die erste Beschreibung und Abbildung erschien 1591.

Das erste europäische Kaffeehaus entstand 1554 in Konstantinopel, das erste in Paris 1657 und in Berlin 1721. Kirchen und Regierungen verfolgten die Kaffeetrinker. Auch Friedrich der Große war ein Gegner des Getränks, weil das Geld für den Kaffee ins Ausland ging. Jetzt wird von allen zivilisierten Völkern Kaffee getrunken, die Bohnen bilden einen wichtigen Gegenstand des Welthandels. Haupthandelsplätze für Kaffee sind London, Amsterdam und Hamburg. Die Gesamtproduktion des Kaffees beträgt über 500 000 t; Brasilien erzeugt fast die Hälfte davon.

Deutschland und Österreich verbrauchen jährlich gegen 150 000 t Kaffee.

3. Familie: Fieberrindengewächse (Cinchonĕae).

Der Apotheker-Fieberrindenbaum (Cinchona officinalis) ist ein etwa 5 m hoher, oft strauchartiger Baum mit immergrünen, gegenständigen, eiförmig zugespitzten Blättern. Am Grunde der Blattstiele stehen kleine Nebenblätter. Die Blüten stehen in Rispen. Kelch und Krone sind fünfspaltig, die Kronenröhre ist blaßrot, der Saum weiß. 5 Staubblätter; die Frucht ist eine vom

bleibenden Kelche gekrönte, holzige, zweifächerige, vielsamige Kapsel mit geflügelten Samen.

Sein Vaterland sind die Abhänge der Anden (vorzüglich Bolivia und Peru), wo er in einer Höhe von 1500—2500 m gedeiht. Er wird aber auch in Java und Ostindien angebaut. Man kennt 44 Chinabaumarten.

Die Bäume werden abgehauen und die Rinde abgelöst. Diese wird getrocknet, nach den Hafenplätzen gebracht und verkauft. In den chemischen Fabriken Europas werden aus derselben wertvolle Heilstoffe gewonnen, z. B. das Chinin; dasselbe ist ein weißes Pulver, schmeckt sehr bitter und ist das wichtigste Fiebermittel.

Lange vor der Ankunft der Europäer in Amerika kannten die Indianer die Rinde als Heilmittel gegen das Wechselfieber. In der Inkasprache bezeichnet China die Rinde. Der Vicekönig von Peru (Graf von Cinchon) veranlaßte das Bekanntwerden dieses Mittels in Europa, und um die weitere Verbreitung desselben haben sich die Jesuiten (deshalb auch Jesuitenpulver) große Verdienste erworben, 1649.

4. Familie: Geißblattartige (Caprifoliaceae[1]).

Das Jelängerjelieber (Lonicera[2] caprifolium[1]) ist eine in unsern Gärten beliebte Schlingpflanze zur Bekleidung von Lauben. Die oberen gegenständigen Blätter sind verwachsen, die beiden obersten bilden ein ovales oder kreisrundes, vom Zweige durchwachsenes Blatt. Die Blüten stehen in Quirlen und Köpfen. Der Kelch ist klein und fünfzähnig, die Blumenkrone langröhrig, die Röhre unten eng, grünlich, nach oben sich erweiternd und purpurn, auch gelblich, mit fast zweilippigem Saume. Die fünf Staubblätter und die Narbe reichen weit aus der Krone heraus. Die Frucht ist eine scharlachrote Beere. Südeuropa. Das Nektarium befindet sich im untern Teile der Röhre und ist nur langrüsseligen Insekten erreichbar.

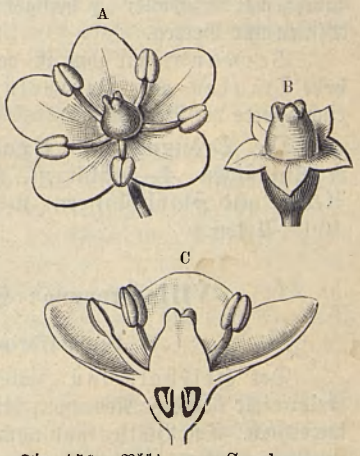


Fig. 150. Blüte von Sambucus. A Blüte. B Kelch und Stempel. C Blüte durchschnitten. (Vergrößert.)

In unsern Wäldern sind einige Arten heimisch. Verwandt ist der Schneeball (Viburnum opulus). Die in den Gärten gezogene Spielart mit dem weißen Blütenball trägt nur unfruchtbare Blüten.

Der schwarze Holunder (Sambucus nigra) tritt gewöhnlich strauchartig auf. Als Baum selten und dann krumm und verkrüppelt, doch bis 6 m hoch. Der Stamm der jungen Triebe ist gerade, rund, weich und von grüner Schale umgeben, bis 2 m hoch. Im zweiten Jahre wird die Rinde grau, warzig; im Alter korkartig und rissig. Die Blätter des Holunders sind gegenständig, unpaarig gefiedert. Die Fiedern sind kurz gestielt, eiförmig, kahl, oben dunkelgrün, unten blässer und am Rande ungleich gesägt. Bisweilen findet man am Grunde

[1] Von Geiß (capra) und Blatt (folium). — [2] Nach Lonicer, einem Arzte im 16. Jahrhundert, benannt.

des gefurchten Blattstieles kleine Nebenblättchen. Die Blüten stehen in großen, flachen Trugdolden und zwar derart, daß von dem gemeinschaftlichen Blütenstiele gewöhnlich 4 große Äste ausgehen und in der Mitte die Fortsetzung des Hauptastes als kleiner Ast steht. Jeder dieser Äste teilt sich wiederholt in ähnlicher Weise. Der Kelch ist mit dem Fruchtknoten verwachsen, so daß er dessen untere Hälfte einschließt, und endet in 5 dreieckige Zähne. Auch die Blumenblätter sind am Grunde miteinander verwachsen, gelblich weiß, radförmig ausgebreitet und wohlriechend. Sie stehen abwechselnd mit den Kelchzipfeln. Unaufgeblüht bilden sie die äußere Hülle der Blütenknospe, später sind sie nach außen zurückgeschlagen und fallen endlich ab. Die 5 Staubblätter stehen zwischen den Zipfeln der Krone; ihre kurzen weißen Fäden sind mit dieser verwachsen. Die Staubbeutel sind groß und gelb. Der Stempel besteht aus dem halboberständigen Fruchtknoten und einer kleinen sitzenden Narbe. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich im September eine runde, schwarze, dreisamige Beere.

Der Holunder blüht im Juni und Juli. Er steht in den Dörfern an Zäunen, in Hecken, im Walde ꝛc.

Sein Name (althochdeutsch: holuntar) bedeutet hohler Baum (englisch: hollow-tree), die Endung -der, die sich auch in Wachholder, Flieder ꝛc. findet, ist die altdeutsche Bezeichnung für Baum.

Die Blüten geben einen schweißtreibenden Thee; die Beeren werden zu Mus eingekocht. Das Holz alter Stämme ist hart und darum vom Drechsler geliebt. Die Markkügelchen benutzt man bei elektrischen Versuchen. — Dem Knaben aber ist der Holunder ein lieber Baum. Er liefert ihm Material zu mancherlei Spiel. — Die Rotkehlchen und andere Vögel lieben die Beeren. — Bei unsern Vorfahren war der Holler ein heiliger Baum, wahrscheinlich wegen der Heilkraft seiner Blüten und Beeren.

Verwandt mit ihm ist der in den Bergen wachsende, nur wenig Meter hohe Trauben- oder Bergholunder, S. racemōsa. Seine roten Beeren sind eine Zierde der Bergwälder.

Die Ordnung der Krappartigen enthält Pflanzen mit meist regelmäßigen, 4—5zähligen, oberständigen Blüten, schwach entwickeltem Kelche und Staubblättern, welche auf der Krone angeheftet sind. (Über 4000 Arten.)

VIII. Ordnung: Haufblütige (Aggregātae[1]).

1. Die Baldriangewächse (Valerianaceae).

Der Heilbaldrian (Valeriāna[2] officinalis). Sein knolliges Rhizom treibt viele fleischige Nebenwurzeln und zahlreiche Ausläufer. Der Stengel wird meterhoch. Die Blätter sind nach dem Standort oft verschieden gestaltet, ganzrandig, gezähnt, fiederteilig oder gefiedert. Die Blüten bilden eine gedrängte Trugdolde. Die Blüte ist fünfteilig; von 5 Staubblättern sind immer nur 3 entwickelt. Das Rhizom besitzt einen kampferartigen, unangenehmen Geruch, süßlich-bittern Geschmack, und wird als krampfstillendes Heilmittel angewendet

[1] Weil die Blüten meist in einem Köpfchen zusammengeschart (aggregātus) sind — [2] Von valēre, kräftig sein, also kräftiges Arzneimittel.

Die Rapunze, Feldsalat (Valerianella[1] olitoria[2]) mit gabeligem Stengel, bietet ihre saftiggrünen Blätter im zeitigen Frühjahr zum Salat dar.

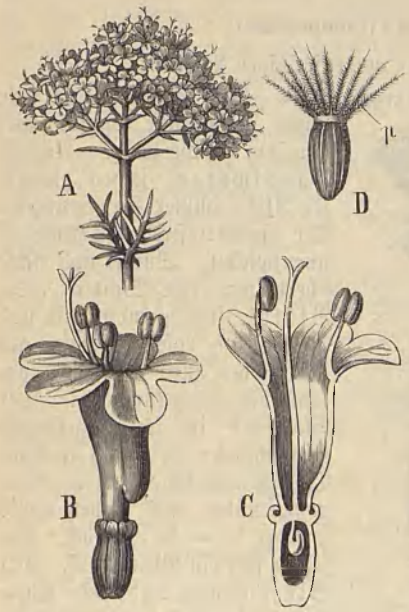


Fig. 151. Baldrian (Valeriana officinalis). A Teil des Blütenstandes. B Blüte. C Blüte längsdurchschnitten. D Frucht mit Pappus p.

Fig. 152. Skabiose (Scabiosa). A Blütenstand. B Junger Blütenstand, h Hüllblätter. C Randblüte, k Kelch, a Außenkelch. D Scheibenblüte, unten längsdurchschnitten.

2. Die Kardengewächse (Dipsacaceae).

Die Weberkarde (Dipsăcus[3] fullŏnum[4]) ist ein stachliges Gewächs, mit einfachem oder verzweigtem Stengel, über 1 m hoch. Im ersten Jahre wachsen nur grundständige Blätter; im zweiten Jahre erst entwickelt sich der Stengel. Die Blüten stehen in gipfelständigen Köpfchen, die unten von Hüllblättern umgeben sind, auf einem gemeinschaftlichen Blütenboden. Unter jeder Blüte befindet sich ein besonderes Deckblättchen, Spreublättchen genannt. Diese sind spitz, grannig und hakig und so lang als die ganze Blüte. Der doppelte Kelch umschließt die unregelmäßige, lilafarbene oder weiße Blumenkrone. Vier Staubblätter. Blütezeit Juli und August.

Die Weberkarde wird in fast allen Staaten Europas gebaut; Frankreich liefert die besten Kardenköpfe. Diese werden vor dem völligen Abblühen geerntet, getrocknet und dienen dann wegen der stachelig-hakigen Spreublättchen zum Kardätschen, d. i. Aufkratzen, Rauhmachen des Tuches. Zu Karls des Großen Zeit schon benutzte man die Kardenköpfe bei der Tuchbereitung.

---

[1] Verkleinerungswort von Valeriana. — [2] Küchenkraut. — [3] Von dipsa, Durst, durstige Pflanze, weil die stengelumfassenden Blätter Regen und Tau auffammeln. — [4] fullo, Weber, Tuchbereiter.

Auch die Blüten der Skabiosen (Scabiosa) stehen in Köpfchen; jedes Blütchen enthält 4 freie Staubblätter und ist von besonderm Kelche umgeben.

3. Die Korbblütigen (Compositae).

A. Zungenblümler. Mit lauter zungenförmigen Blümchen.

Der Löwenzahn (Leontodon[1] taraxacum[2]). Die Pflanze senkt eine starke, gelbbraune Wurzel schief abwärts in die Erde. An der Hauptwurzel stehen bisweilen Äste, immer Faserwurzeln. Die aufwärtsstrebende Achse ist unentwickelt. Wurzel und Achse überdauern den Winter. Die Blätter sind grundständig und breiten sich rosettenförmig auf dem Boden aus. Sie sind lang, kahl oder wollig-kurzhaarig. Der Blattrand ist schrotsägeförmig eingeschnitten, oft auch gezähnt. Der Blütenschaft ist blattlos, hohl, unten kahl, oben wenig wollig, 20—50 cm hoch. Auf jedem sitzt ein Blütenkopf. Der Blütenstand bildet ein Körbchen; die äußeren Hüllblätter sind während des Blühens zurückgeschlagen, die innern dagegen stehen aufrecht. Nach dem Verblühen sind alle Hüllblätter zurückgeschlagen. Der Blütenboden ist scheibenförmig, nach dem Verblühen halbkugelig gewölbt. Die einzelnen Blütchen zeigen unten einen einfächerigen Fruchtknoten, der mit 5 Längsfurchen verziert ist und an der obern Hälfte kurze, schuppenförmige Stacheln trägt. In seiner Spitze geht er in ein dünnes Stielchen über, Schnabel genannt. Derselbe ist zunächst kurz, verlängert sich aber nach dem Verblühen. Auf dem Schnabel sitzt ein Haarkranz, der als Kelch aufzufassen ist und den Namen Federkrone oder Pappus führt. Jedes dieser weißen Härchen ist fein gezähnt. Zur Reifezeit breitet sich die Federkrone schirmförmig aus. Die Blumenkrone ist unten röhrig, oben zungenförmig ausgebreitet, 5 fach gezähnt (Zungenblüten). Die innern (Scheiben-

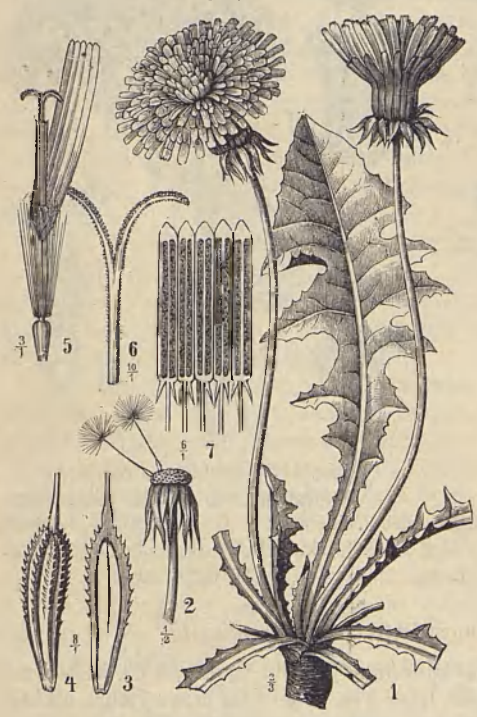


Fig. 153. Leontodon taraxacum.
1 Blühende Pflanze, untere Blätter weggeschnitten. 2 Köpfchen nach der Reife (mit 2 Achänen, die andern abgefallen). 3 Frucht längsdurchschnitten. 4 Frucht. 5 Einzelne Blüte. 6 Oberes Griffelende mit den Narben. 7 Staubbeutelröhre längsdurchschnitten und ausgebreitet.

[1] Vom griech. léōn, Gen. leontos, Löwe, und von odús, Gen. odóntos, Zahn. — [2] Von tarrásso, aufrühren (im Sinne von abführend wirken).

blüten) sind die kleinsten, die äußern (Randblüten) die größten. Letztere blühen zuerst auf. Aus der Blumenkronenröhre ragt der zweinarbige, fadenförmige Griffel hervor. Um diesen liegen lang angestreckt und zu einer Röhre verwachsen die 5 Staubbeutel. Die Fäden sind frei. Die Früchte sind einsamige, braungraue Schließfrüchte.

Der Löwenzahn ist überall in Deutschland heimisch und blüht den ganzen Sommer hindurch auf Wiesen, Angern, Äckern und Gärten. Nur in den Vormittags- und Mittagsstunden öffnet der Löwenzahn seine Blüten, nachmittags und nachts schläft die Blume. Alle Teile der Pflanze enthalten einen weißen Milchsaft von widerlich scharfem Geschmacke. Die jungen Blätter werden als Salat benutzt. Das Vieh frißt die Pflanze gern; in Gärten aber kann sie sehr lästig werden.

An Wegerändern wächst nicht selten die Wegwarte oder Zichorie (Cichorium intybus) mit großen blauen Blumen. Sie wird auch angebaut. Die getrocknete und geröstete Wurzel liefert den bekannten Zusatz zum Kaffee. — Die Endivie (C. endivia) ist eine Salatpflanze. — Die bekannteste Salatpflanze ist der Küchen-Lattich (Lactuca sativa). Kopfsalat. Andere Lattucharten wachsen wild. — Sehr artenreich sind die Gattungen Habichtskraut (Hieracium) und Pippau (Crepis).

B. Röhrenblümler. Mit lauter röhrigen Blümchen.

Die blaue Kornblume (Centaurea cyanus[1]) wächst als Unkraut unter dem Getreide. Als einjährige Pflanze besitzt sie eine Pfahlwurzel. Der Stengel ist einfach oder verästelt, je nachdem die Pflanze Nahrung und Raum zur Ausbreitung fand. Die untern Blätter sind zur Blütezeit gewöhnlich schon verdorrt, weil die umstehenden Gewächse deren Wachstum hinderten. Der Rand der untern Blätter ist gezähnt bis fiederteilig, die obern sind ungeteilt. Die Blüten stehen in eiförmigen Körbchen. Die Hüllblätter sind mit gefranstem Rande versehen. Der Blütenboden ist mit Spreublättchen besetzt.

Die Randblüten sind groß, trichterförmig und mit fünfspaltigem Saume geziert, die Scheibenblüten sind klein. Beider Farbe ist blau bis violett. Erstere besitzen keine Staubblätter, auch der Stempel ist verkümmert; sie tragen daher nie Samen. Die Scheibenblüten enthalten 5 Staubblätter, deren Beutel zu einer Röhre verwachsen sind, durch welche der Griffel mit der zweispaltigen Narbe hervortritt. An seinem obern Teile trägt er einen Haarkranz, die Griffelbürste. Die Frucht ist eine Schließfrucht. Die blaue Kornblume war die Lieblingsblume Kaiser Wilhelms I.

Befruchtung. Bei allen Kompositen wirkt die Blütengemeinschaft günstig auf Anlockung der Insekten. Die größeren Randblumen haben nur diese Aufgabe. Die Scheibenblüten bieten Honig und Pollen. Der untere Teil der Kronenröhre ist Honigbehälter. Die freien Staubfäden krümmen sich bei leiser Berührung, dadurch wird die Staubbeutelröhre abwärts bewegt. Die Griffelbürste gelangt aufwärts und nimmt den in die Staubbeutelröhre entleerten Blumenstaub nach oben. Dieser tritt zur Blüte heraus. An dem besuchenden Insekt haftet nun der Pollen und wird von ihm weitergetragen zu einer andern Blüte, in welcher die Narbe aufnahmefähig ist. Auch ohne Insektenberührung gelangt nach einiger Zeit aller

[1] Von cyaneus, dunkelblau.

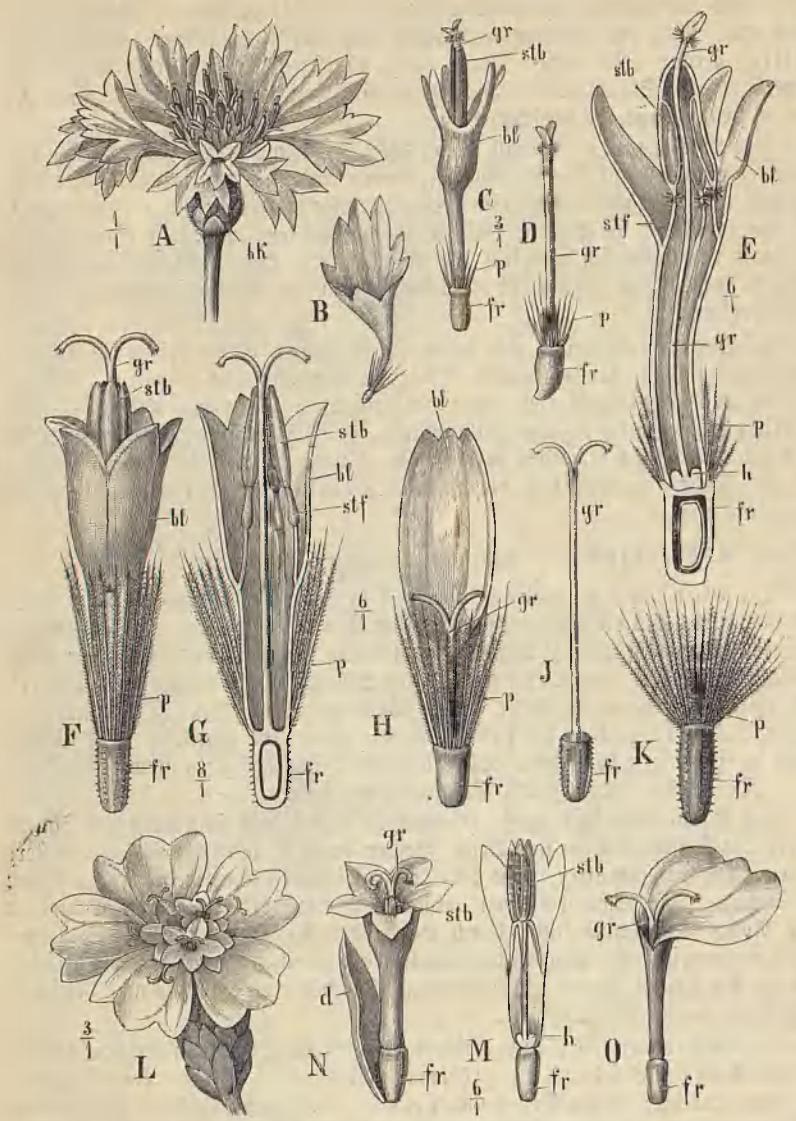


Fig. 154. Sammelblütige Pflanzen (Compositae).

A Blütenstand von Centaurea cyanus, hk Hüllkelch. B Randständige, geschlechtslose Blüte derselben. C Scheibenständige Zwitterblüte. D Fruchtknoten nebst Griffel. E Längsschnitt der Blüte von Centaurea cyanus. F Zwittrige Röhrenblüte von Senecio Jacobaea. G Dieselbe längsdurchschnitten. H Weibliche Zungenblüte derselben Pflanze. J Fruchtknoten mit Griffel. K Reife Frucht von Senecio. L Blütenstand von Achillea millefolium. M Röhrenblüte derselben längsdurchschnitten. N Röhrenblüte mit Spreublatt d. O Zungenblüte von Achillea. — In sämtlichen Figuren bedeutet: fr Fruchtknoten, p Pappus, bl Blumenkrone, stb Staubbeutel, stf Staubfaden, gr Griffel, h Honigdrüse.

Pollen aus der Staubbeutelröhre heraus, weil der Griffel nach oben wächst und die Bürste den Pollen herausbürstet. Erst nach dieser Zeit öffnen sich die beiden Narben und können durch fremden Blütenstaub befruchtet werden. Besucher sind: Bienen, Hummeln, Fliegenarten, Eulen u. a.

Die Arten der Gattung Klette (Lappa) zeichnen sich durch große Blätter aus, besonders aber durch die Blütenköpfe, deren Hüllblättchen in hornige, hakig eingebogene Spitzen enden; deshalb bleiben die Fruchtköpfchen leicht an dem Fell vorbeikommender Tiere hängen, und die Samen werden so verbreitet. — Die Disteln (Carduus) und Kratzdisteln (Cirsium) sind einander sehr ähnlich, Blätter und Hüllblätter sind stachelspitzig. Bei Cirsium besteht die Haarkrone aus gefiederten, bei Carduus aus gezähnelten Haaren. — Die Schwarzwurzel (Scorzonera[1] hispanica) giebt in ihrer langen milchenden Wurzel ein gutes Gemüse.

C. Strahlblümler. Die Scheibenblümchen sind röhrig, die Strahlblümchen zungenförmig.

Die gemeine oder echte Kamille (Matricaria[2] chamomilla[3]) ist ein einjähriges Kraut mit aufrechtem, fünfkantigem, kahlem Stengel, der oft vom Grunde an doldig verästelt und 15—50 cm hoch ist. Die Blätter stehen zerstreut, sind sitzend, die untern zweifach-, die obern einfach-fiederteilig. Die Blütenköpfchen sind strahlig, endständig, einzeln, aufrecht, langgestielt. Der gemeinschaftliche Blütenboden wächst während des Blühens, zuerst ist er wenig gewölbt, später kegelförmig; er ist hohl und nackt. Der Hüllkelch dachziegelig. Die Strahlenblumen sind weiß, erst ausgebreitet, später zurückgeschlagen, nur mit Stempel versehen; die Scheibenblüten zwitterig und gelb.

Die Befruchtung wird durch kurzrüsselige Insekten vollzogen. Schließfrucht ohne Haarkrone. — Blüht vom Mai bis August und wächst auf Äckern durch ganz Europa, auch in Kleinasien und Australien.

Die Kamille schmeckt bitter, riecht aromatisch und enthält in den Blüten ein ätherisches Öl. Kamillenthee ist schweißtreibend. Hausmittel.

Hierher gehören auch einige Kräuter auf Ackerland und Triften: die Hundskamille (Anthemis[4]), die Wucherblume (Chrysanthemum[5]), das lästige Kreuzkraut (Senecio[6]), die Schafgarbe (Achillea), das Gänseblümchen (Bellis[7]) u. a. Alle genannten Gattungen bieten in einigen Arten beliebte Zierpflanzen. Als Gartenblumen sind ferner allbekannt: die Georginen, die Astern, die Tageten, die Zinnien, auch die große Sonnenblume (Helianthus annuus) mit ihren ölreichen Samen.

Als Arzneigewächse sind zu merken: der Alant (Inula), das Wohlverleih (Arnica), die Ringelblume (Calendula), der Huflattich (Tussilago) u. a.

Die Korbblütler sind eine äußerst reiche Pflanzengruppe und über die ganze Erde verbreitet, etwa 12000 Arten in 1000 Gattungen.

Die Haufblütigen zeichnen sich durch einen gedrängten Blütenstand aus, welcher meist kopf- oder korbförmig ist, unter welchem grüne Hüllblätter einen oder mehrere Kreise bilden. Blüten fünfzählig, oberständig.

[1] Von ital. scorzo, Rinde, und nera, schwarz. — [2] Mutterkraut. — [3] Wörtlich: Erdäpfel (nämlich die duftenden Blütenköpfe.) — [4] Blumenreiche. — [5] Goldblume. — [6] Von senex, Greis; Greiskraut, wegen der weißen Samenköpfe; daraus wohl Kreuzkraut. — [7] Von bellus, schön, Tausendschönchen.

V. Pflanzengeographie.

Wärme, Feuchtigkeit und Boden üben auf die Entwickelung und Verteilung der Pflanzen auf der Erdoberfläche ihren Einfluß. Im allgemeinen findet sich innerhalb der Wendekreise wegen der gleichmäßigen hohen Wärme und Feuchtigkeit der üppigste Pflanzenwuchs. Dort ist die Zahl der Arten, Gattungen und Familien die weitaus größte; dort erreichen die Pflanzen an Höhe, Umfang und Entwickelung einzelner Teile das größte Maß; dort sind die Farben, Gerüche und Gewürze, aber auch die Gifte, am ausgeprägtesten ausgebildet.

Nach den Polen hin nimmt die Zahl der Phanerogamenarten ab, während die Kryptogamenarten zunehmen.

Nach Griſebach teilt man die Erdoberfläche in 24 Vegetationsgebiete ein (vergl. Karte, Fig. 155).

1. Arktiſches Gebiet (Schneealgen, Alpenkräuter, Alpenſträucher, Tundren).
2. Europäiſch-ſibiriſches Waldgebiet (Sommer- und Wintergetreide, Buchweizen, Gerſte, Hafer, Roggen, Weizen; Obſtbäume, Weinſtock, Kartoffel; im Süden und Weſten herrſchen Laubhölzer, im Norden und Oſten Nadelhölzer vor; Heiden, Wieſen).
3. Mittelmeergebiet (immergrüne Laubhölzer, Lorbeer, Olive, vortreffliche Nutzpflanzen, Weizen, Mais, Reis, Melonen, Orangen, Feigen, Pinien, ſogar Dattelpalmen).
4. Steppengebiet (Grasſteppe, Sandſteppe, Salzſteppe; in den Flußthälern die Kulturpflanzen des Mittelmeergebietes; Zwiebelgewächſe, Rhabarber).
5. Chineſiſch-japaniſches Gebiet (immergrüne Laubbäume, Theeſtrauch, Maulbeerbaum; Reis, Thee, Zuckerrohr, Weizen; Kamellien; Mangel an Wieſen- und Futterpflanzen).
6. Indiſches Monſungebiet (Farne, Orchideen, Palmen, Bananen, Mangrovebäume, Dſchungeln; Reis, Baumwolle, Kaffee, Mohn, Indigo, Gewürze).
7. Sahara (dürftiger Pflanzenwuchs, Dattelpalme).
8. Sudan (Savannengräſer, Palmen, baumartige Euphorbiaceen, tropiſche Wälder).
9. Kalahari (waſſerarmes Gebiet mit Zwiebelgewächſen, Dickichten, Steppen).
10. Kapgebiet (Erikaceen, Zwiebelgewächſe; Weinbau; Euphorbiaceen).
11. Auſtralien (Eukalypten, Kaſuarinen, Palmen; im Innern ein breiter Wüſtengürtel mit Stachelſchweingras [Spinifex] oder Skrubs [dornichten Gebüſchen]; aber auch Wieſen und Grasſavannen).
12. Nordamerikaniſches Waldgebiet (im Norden Wälder von Nadelhölzern und zartblättrigen Laubbäumen, in zahlreichen Arten, z. B. Eichen, Ahorn, ſogar Magnolien; im Süden weite Kulturländer; Reis, Mais, Zuckerrohr, Baumwolle).
13. Präriengebiet (baumloſe Ebenen, im N. Salzſteppe, im NO. Grasſteppe, im S. mit Agaven und Kakteen).
14. Kaliforniſches Küſtengebiet (ozeaniſches Klima mit reichem Pflanzenwuchſe; rieſige Nadelbäume; immergrüne Laubhölzer; europäiſche Kulturpflanzen).
15. Mexikaniſches Gebiet (an der Golfküſte Grasſavannen, unterbrochen

von immergrünen Bäumen; Orchideen, Ananas; im Hochlande Eichen und Nadelwälder; an der pacifischen Küste Farbhölzer und Kokos).

16. Westindien (früher Laubwälder, jetzt Kulturland, Zuckerrohr, Kaffee).

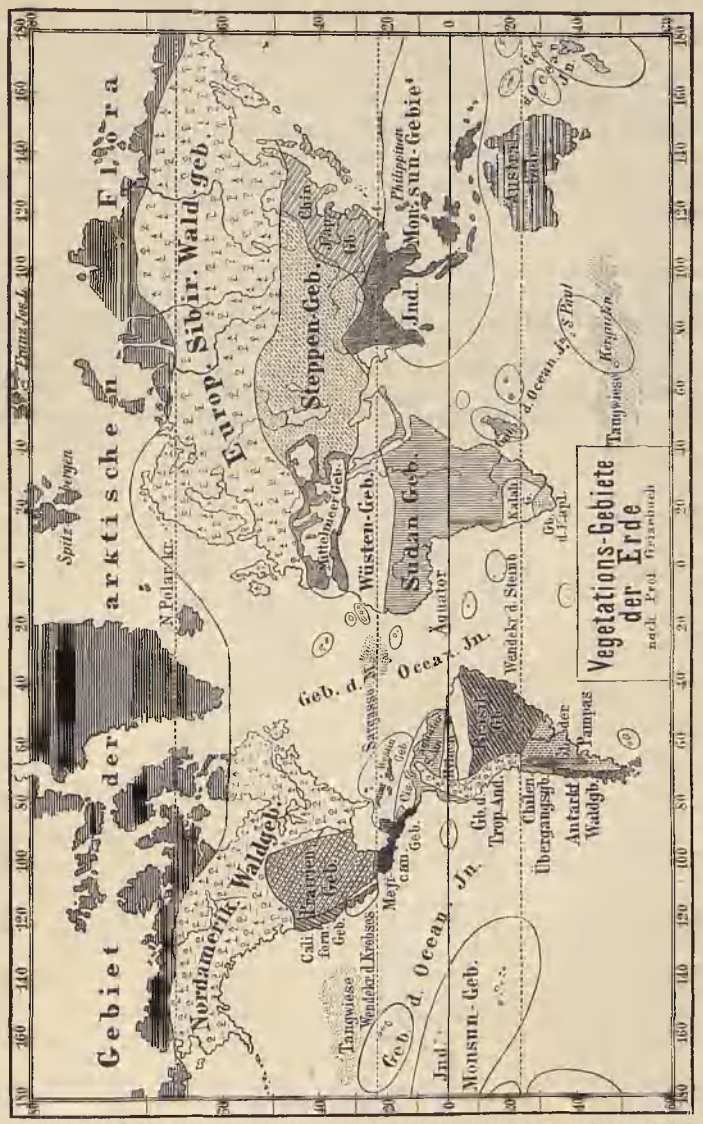


Fig. 155.

17. Nördliches Süd-Amerika bis zum Äquator (Waldgürtel an der Küste im Innern Savannen in Guiana, Llanos in Venezuela).

18. Äquatoriales Brasilien, Hyläa (tropische Wälder).

19. Brasilien (im N. Tropenwälder, im Innern Savannen mit Kakteen, im S. Nadelwälder).
20. Gebiet der tropischen Anden (am Ostabhange Kulturland, Westabhang regenarm, oberer Gürtel Farne, Palmen und Chinarinden).
21. Pampasgebiet (Gräser, eingewanderte Distelgewächse).
22. Chilenisches Übergangsgebiet (Waldlosigkeit, ohne tropische Formen, Dornsträucher, Zwiebelgewächse).
23. Antarktisches Waldgebiet (im Norden immergrüne Wälder von fast tropischem Charakter, Buchen, im S. Saxifrageen und Moorland).
24. Ozeanische Inseln[1] (großer Reichtum an endemischen [d. h. nur auf einer Inselgruppe vorkommenden, und deshalb für diese charakteristischen] Pflanzen).

[1] Zur Veranschaulichung dieser Vegetationsgebiete sind sehr brauchbar Hirts Geographische Bildertafeln, insbesondere Teil I und II. Aber auch auf die weiteren Teile sei hier empfehlend hingewiesen, z. B. 53 und 67: Weinernte; 69: Korkplattengewinnung; 72: Anbau in der Po-Ebene und Terrassenkultur in Unter-Italien; 74: Olivenpresse und Korinthenernte; 76: Hopfenbau; 81: Maisernte; 98: Ackerbau in Indien und Indigobereitung; 100: Reisernte; 107: Betelpflanzung auf Borneo; Tafel 110: Dattelernte; 117: Maisbau: 130: Baumwollenernte; 132: Mahagonibäume; 138: Kakaoernte u. a.

Inhalts-Übersicht nach alphabetischer Reihenfolge.

Abart 31.
Abies 50.
Absenker 30.
Acacia 123.
Acer 95.
Aceraceae 95.
Achäne 21.
Achillea 151.
Achselfarne 46.
Aconitum 79.
Acorus 57.
Acotyledoneae 32.
Adansonia 92.
Adlerfarn 47.
Aecidium 41.
Aesculus 95.
Aethalium 39.
Aethusa 101.
Affenbrotbaum 92.
Agaricus 41.
Aggregatae 146.
Agrostemma 75.
Ahlbeere 115.
Ahorn 95.
Ajuga 140.
Akazie 123.
Akelei 78.
Alant 151.
Alchemilla 112.
Algen 37.
Alisma 65.
Allium 52.
Alnus 69.
Aloe 54.
Alopecurus 60.
Alpenrose 126.
Alpenveilchen 127.
Alsineae 75.
Althaea 90.
Alsophila 48.
Amentaceae 66.
Ampelopsis 97.
Ampfer 73.
Amygdalus 115.
Amylum 26.
Ananas 54.
Anemone 78.
Angiospermae 51.
Anthemis 151.
Anthoxanthum 60.
Antirrhinum 137.
Apetalae 66.
Apfelbaum 112.
Apfelsine 20. 95.
Apium 100.
Aprikose 115.
Aquilegia 78.
Araceen 57.
Arachis 121.
Araliaceen 102.
Archegonien 44. 46.
Aristolochia 123.
Armleuchter 38.
Arnica 151.
Art 31.
Asarum 124.
Asparagus 53.
Aspergillus 40.
Asperifoliae 132.
Asperula 142.
Aspidium 47.
Asplenium 48.
Assimilation 28.
Aster 151.
Astmoos 45.
Atmung 28.
Atriplex 73.
Atropa 130.
Augentrost 137.
Aurantiaceae 95.
Aurikel 127.
Ausdünstung 28.
Avena 59.
Azalea 126.

Bacillen 39.
Bakterien 39.
Bärlappe 46.
Baldrian 146.
Balsaminen 94.
Bambusa 62.
Bambusrohr 62.
Banane 63.
Bandgras 60.
Bartflechte 43.
Bast 25.
Batate 135.
Baumfarne 48.
Baumwolle 90.
Becherfruchtbäume 67.
Becherpilz 41.
Bedecktsamige 51.
Beerenfrucht 20.
Befruchtung 14.
Beinwell 135.
Bellis 151.
Berberis 40. 77.
Bestäubung 15.
Beta 73.
Betelpfeffer 73.
Betula 68.
Bicornes 125.
Bilsenkraut 131.
Birke 68.
Birnbaum 113.
Bittersüß 130.
Blasenstrauch 121.
Blasentang 38.
Blaubeere 128.
Blüte 12.
Blütendiagramme 18.
Blütenstand 17.
Blumenblattlose 66.
Blumenkohl 82.
Blumenrohr 63.
Boabab 92.
Bohne 120.
Boletus 42.
Borago 132.
Boretsch 132.
Borke 25.
Borste 22. 25.
Brand 40.
Brassica 82.
Braunkohl 83.
Braunwurzartige 136.
Brechnußbaum 129.
Brennessel 69.
Brombeere 110.
Bromelia 54.
Brotfruchtbaum 72.
Brunnenkresse 82.
Brutknospen 29.
Bryophyta 43.
Bryum 45.
Buche 68.
Buchsbaum 98.
Buchweizen 72.
Butomus 65.
Buxus 98.

Cactaceae 105.
Caesalpinia 122.
Caladium 57.
Calamus 57.
Calceolaria 138.
Calendula 151.
Calla 57.
Calluna 125.
Caltha 78.
Camellia 87.
Campanula 17. 141.
Campanulinae 141.
Camphora 76.
Canna 63.
Cannabis 69.
Cantharellus 42.
Caprifoliaceae 145.
Capsella 84.
Cardamine 81.
Carduus 151.
Carex 62.
Carica 141.
Carpinus 68.
Carraghen 38.
Carum 100.
Caryophyllaceae 74.
Caryophyllus 107.
Castanea 68.
Ceder 51.
Cedrus 51.
Celastrineen 96.
Centaurea 149.
Centrospermae 73.
Ceratonia 122.
Cetraria 43.
Champignon 41.
Characeae 38.
Chelidonium 80.
Cheiranthus 82.
Chenopodium 73.
Chinabaum 144.
Chlorophyll 26.
Choripetalae 66.
Cichorie 149.
Cicuta 100.

Cinchona 144.
Cinnamomum 75.
Cistblütige 85.
Cirsium 151.
Citrus 95.
Cladonia 43.
Chrysanthemum 151.
Clavaria 41.
Claviceps 41.
Cochlearia 84.
Cocus 54.
Coffea 142.
Colchicum 53.
Columniferae 89.
Colutea 122.
Compositae 148.
Coniferae 49.
Conium 101.
Contortae 128.
Convallaria 53.
Convolvulus 135.
Corchorus 90.
Corydalis 81.
Corylus 68.
Crassulaceae 102.
Crataegus 113.
Crepis 149.
Crocus 52.
Cruciferae 81.
Cucumis 141.
Cucurbita 141.
Cupressus 51.
Cuscuta 136.
Cycadeen 48.
Cycas 48.
Cyclamen 127.
Cydonia 113.
Cyperaceae 62.
Cyperus 62.
Cypressen 51.
Cytisus 121.

Dachwurz 103.
Daphne 107.
Dattelpalme 54.
Datura 131.
Daucus 99.
Decandria 37.
Delphinium 79.
Diadelphia 37.
Diagramme 19.
Diandria 37.
Dianthus 74.
Diatomaceae 38.
Dicentra 81.
Dickblättrige 102.
Dicotyleae 65.
Digitalis 136.
Diklinia 38.
Dimorphismus 17.
Dioecia 35.
Dionaea 86.
Dipsacus 147.
Distel 151.
Dodecandria 37.
Doldenträger 99.
Dotterblume 78.
Draba 84.
Dracaena 54.
Drachenbaum 54.
Drehblütige 127.
Dreikernfrüchtige 98.
Drosera 86.
Durrha 60.
Dyospyros 127.

Ebenholz 127.
Eberesche 113.
Echium 135.
Edel-Esche 128.
Ehrenpreis 137.
Eibenbaum 51.
Eibisch 90.
Eiche 67.
Eichler 20. 33.
Einbeere 53.
Einkeimblättrige 51.
Eisenhut 79.
Elaeis 57.
Empusa 40.
Endivie 149.
Engelsüß 46.
Enneandria 37.
Enzian 129.
Epheu 102.
Epidermis 25.
Epilobium 106.
Equisetum 46.
Erbse 119.
Erdbeere 21. 110.
Erdmandel 121.
Erdrauch 81.
Erdrübe 82.
Erica 125.
Eriophorum 62.
Erodium 92.
Erle 69.
Ernährung 27.
Ervum 120.
Erythraea 129.
Esche 129.
Esparsette 120.
Espe 67.
Euphorbia 98.
Euphrasia 137.
Evonymus 96.

Fackeldisteln 105.
Fadenpilze 40.
Färberröte 142.
Färber-Wau 85.
Fagus 68.
Familie 32.
Farne 46.
Faulbaumartige 96.
Federharz 98.
Federnelke 75.
Feige 20. 71.
Feldsalat 147.
Fenchel 100.
Fetthenne 103.
Fettkraut 138.
Feuerbohne 120.
Feuerlilie 52.
Fichte 50.
Fichtenspargel 126.
Fieberrindenbaum 144.
Ficus 71.
Filicinae 46.
Fingerhut 136.
Fingerkraut 110.
Fischtöter 40.
Flachs 93.
Flachsseide 136.
Flechten 39. 43.
Flieder 129.
Fliegenfalle 86.
Fliegenpilz 42.
Fliegentöter 40.
Flockenblume 149.
Föhre 49.
Foeniculum 100.
Fragaria 110.
Frangulinae 96.
Frauenmantel 112.
Fraxinus 128.
Freiblättrige 66.
Fremdbestäubung 15.
Fritillaria 52.
Froschlöffel 65.
Fuchsia 106.
Fuchsschwanz 60.
Fucus 38.
Fumariaceae 81.
Fungi 39.

Gänseblümchen 151.
Gänsefuß 73.
Gagea 53.
Galanthus 54.
Galeopsis 140.
Galium 142.
Garbe 100.
Gattung 31.
Gedrehtblütige 128.
Gefäße 25.
Gefäßpflanzen 32. 33.
Geißblattartige 145.
Gentiana 129.
Georgine 151.
Geranium 92.
Gerbstoff 27.
Gerste 59.
Getreide 57.
Getreiderost 40.
Gesetze 31.
Gestaltlehre 5.
Gewürznelke 107.
Glanzgräser 60.
Glechoma 139.
Gleiße 101.
Glockenblumige 141.
Glycirrhiza 121.
Glumiflorae 57.
Goldregen 122.
Goldstern 53.
Gossypium 90.
Gräser 57.
Gramineae 57.
Graphis 43.
Griesebach 152.
Gruinales 92.
Gummi 27. 99.
Gummi arabicum 123.
Gundermann 139.
Günsel 140.
Gurke 141.
Guttaperchabaum 127.
Gymnospermae 48.
Gynandrae 63.
Gynandria 37.

Haare 22. 27.
Haarmoos 44.
Habichtskraut 149.
Haematococcus 38.
Hafer 59.
Hagebutten 20. 108.
Hagedorn 113.
Hahnenfuß 77.
Hainbuche 68.
Halbschmarotzer 137.
Hanf 69.
Hartheu 87.
Haselnuß 68.
Haselwurz 124.
Haufblütige 146.
Hauffrucht 21.
Hauptwurzel 5.
Hausschwamm 42.
Hautgewebe 25.
Hedera 102.
Hederich 84.
Hefepilz 39.
Heidekorn 72.
Heidekräuter 125.
Heidelbeere 126.
Heide 125.
Helianthus 151.
Heliotropium 135.
Helobiae 65.
Hepaticae 43.
Heptandria 37.
Herbstzeitlose 53.

Herrenpilz 42.
Herzblatt 104.
Hesperis 82.
Hexandria 37.
Hieracium 149.
Himbeere 110.
Hirschzunge 48.
Hirse 60.
Hirtentasche 84.
Hochblattstamm 12. 17.
Hohlzahn 140.
Holunder 145.
Hopfen 70.
Hordeum 59.
Hottonia 127.
Hülsenfrüchtige 119.
Huflattich 151.
Humulus 70.
Humus 27.
Hundspeterstilie 100.
Hundsrose 108.
Hungerblümchen 84.
Hutpilze 41.
Hyazinthe 52.
Hyoscyamus 131.
Hypericum 87.
Hypnum 45.
Hyssopus 140.
Hysterophyta 123.

Icosandria 37.
Ilex 96.
Indigostrauch 121.
Ingwer 63.
Insektenblütigkeit 15.
Inula 151.
Inulin 27.
Iris 53.
Isonandra 127.

Jelängerjelieber 145.
Johannisbeere 104.
Johannisbrot 122.
Johanniskraut 87.
Juglans 67.
Juniperus 51.
Jute 90.

Käsepappel 90.
Kätzchenträger 66.
Kaffee 142.
Kaiserkrone 52.
Kakaobaum 91.
Kaktuspflanzen 105.
Kalla 57.
Kalladium 57.
Kallus 26.
Kalmus 57.
Kamelie 87.
Kambium 25.
Kamille 151.
Kampferbaum 76.
Kannenträger 87.
Karbe 100.
Karden 147.
Kartäusernelke 75.
Karte zur Pflanzengeographie 153.
Kartoffel 129.
Kartoffelpilz 40.
Karviol 82.
Karyopse 21.
Kastanie, eßbare 68.
Kautschuk 98.
Keimblattlose 32.
Keimblattstamm 5.
Keimung 30.
Kellerhals 107.
Kernobstpflanzen 113.
Keulenpilze 41.
Kiefer 49.
Kieselalgen 38.
Kirschbaum 114.
Klapper 137.
Klatschmohn 79.
Klebkraut 142.
Klee 120.
Klette 151.
Knabenkraut 63.
Knieholz 50.
Knoblauch 53.
Knolle 6.
Knöteriche 73.
Königskerze 139.
Kohlarten 82.
Kohlehydrate 28.
Kohlrabi 82.
Kokospalme 54.
Kolbenblütige 54.
Kolbenschimmel 40.
Kopfkohl 83.
Kopra 57.
Kopulieren 118.
Korbblütige 148.
Korkeiche 68.
Korn 58.
Kornblume 149.
Kotyledonen 32.
Kranichschnabel 92.
Krankheiten 30.
Krapppflanzen 142.
Kräuselhaaralge 38.
Krauseminze 140.
Kreuzkraut 151.
Kreuzträger 81.
Kreuzdorne 96.
Krustenflechten 43.
Kryptogamen 32. 37.
Küchenzwiebel 52.
Kümmel 100.
Kürbisgewächse 141.
Kuckucks-Nelke 75.
Kukurutz 60.
Kutikula 25.

Labiatae 139.
Labkraut 142.
Lackmusflechte 43.
Lactuca 149.
Lärche 50.
Läusekraut 137.
Lagerpflanzen 35. 38.
Lamium 140.
Lappa 151.
Larix 50.
Lathraea 139.
Lattich 149.
Laubfarne 46.
Laubmoose 44.
Laurus 75.
Lavandula 140.
Lebensbaum 51.
Lebermoose 43.
Leguminosae 119.
Leimkraut 75.
Leingewächse 93.
Leinkraut 137.
Lemna 57.
Leontodon 148.
Lerchensporn 81.
Leucojum 54.
Levkoje 82.
Lichenes 39.
Lichtnelke 75.
Ligustrum 128.
Lilienblütige 51.
Lilium 52.
Limone 95.
Linaria 137.
Linde 89.
Linnésches System 34.
Linse 120.
Linum 93.
Lippenblümler 136.
Lobelien 141.
Lohblüte 39.
Löwenmaul 137.
Löwenzahn 148.
Lonicera 145.
Loranthaceae 124.
Lorbeerbaum 75.
Lotusblume 79.
Lungenkraut 135.
Lupinus 121.
Luzerne 120.
Lychnis 75.
Lycopodium 46.
Lysimachie 81.
Lythrum 105.

Macrocystis 38.
Maiblume 53.
Mais 60.
Majoran 140.
Malva 90.
Mammutbaum 7.
Mandelbaum 115.
Mangle 106.
Mangrovebaum 106.
Marchantia 43.
Marienglocke 17. 141.
Marsilia 48.
Maserholz 26.
Maßlieb 151.
Matricaria 151.
Matthiola 82.
Mauerflechte 43.
Mauerpfeffer 102.
Mauerraute 48.
Maulbeergewächse 71.
Medicago 121.
Meeresalgen 38.
Meerrettich 84.
Melampyrum 137.
Melden 73.
Melissa 140.
Melone 141.
Meltau 41.
Mentha 140.
Merulius 42.
Mespilus 113.
Mieren 75.
Mimosen 122.
Minze 140.
Mispel 113.
Mistel 124.
Mittelblattstamm 7.
Mittelsamige 73.
Mnium 45.
Möhre 99.
Mohn 79.
Mohrrübe 99.
Monadelphia 37.
Monandria 36.
Monocotyleae 51.
Monoecia 37.
Monoklinia 36.
Monatropa 126.
Moose 43.
Moos, isländisches 43.
Morchel 41.
Morphologie 5.
Morus 71.
Mundubi 121.
Musa 63.
Musci 44.
Muskatbaum 76.
Mutterkorn 41.
Mycelium 40.
Myosotis 135.
Myristica 76.
Myrte 107.
Myrtenblumige 105.

Nachtkerze 105.
Nachtschattenartige 129.
Nachtviole 82.
Nacktsamige 48.
Nadelhölzer 49.
Nahrungsaufnahme 27.
Narzisse 52.
Nasturtium 82.
Natterkopf 135.
Natterzunge 48.
Natürliches System 33.
Nelkenartige 74.
Nelkenpfeffer 107.
Nerium 129.
Neottia 65.
Nepenthes 86.
Nesselgewächse 69.
Nicotiana 131.
Niederblattstamm 6.
Nittella 38.
Nixblume 79.
Nostokalgen 38.
Nuphar 79.
Nymphaea 79.

Oberhaut 25.
Obstbäume 116.
Octandria 37.
Ölbaum 127.
Ölpalme 57.
Oenothera 105.
Oïdium 41.
Okulieren 117.
Oleander 129.
Oleaceae 127.
Olive 128.
Onobrychis 121.
Ophioglossum 48.
Opium 80.
Opuntinae 105.
Orangen 95.
Orchideen 63.
Orchis 63.
Ordnung 32.
Origanum 140.
Orobanche 139.
Orseilleflechte 43.
Oryza 60.
Osmose 27.
Osterluzei 123.
Oxalis 93.

Paeonia 79.
Palmen 54.
Panicum 60.
Pantoffelblume 138.
Papaveraceae 79.
Papierstaude 62.
Pappeln 67.
Papilionaceae 119.
Parasiten 43.
Paris 53.
Parmelia 43.
Parnassia 104.
Pechnelke 74.
Pedicularis 137.
Pelargonien 92.
Penicillum 40.
Pentandria 36.
Peronospora 40.
Pertusaria 43.
Petersilie 100.
Petroselinum 100.
Peziza 41.
Pfefferartige 72.
Pfefferkraut 140.
Pfefferminze 140.
Pfeilkraut 65.
Pfingstrose 79.
Pfirsich 115.
Pflanzenfamilien 32.
Pflanzengeographie 152.
Pflanzenkrankheiten 30.
Pflanzenleben 27.
Pflaume 114.
Pfropfen 118.
Phalaris 60.
Phanerogamen 32. 48.
Phaseolus 120.
Phoenix 54.
Phragmites 59.
Pilze 39.
Pinguicula 138.
Pinie 50.
Pinselschimmel 40.
Pinus 49.
Piper 72.
Pippau 149.
Pirola 126.
Pirus 112.
Pisang 63.
Pisum 119.
Plantago 140.
Plathanthera 64.
Pollen 13.
Polyadelphia 37.
Polyandria 37.
Polycarpicae 75.
Polygamia 37.
Polygonum 72.
Polypodium 46.
Polyporus 42.
Polytrichum 44.
Pomeae 112.
Pomeranze 95.
Populus 67.
Porenflechte 43.
Potentilla 110.
Preißelbeere 126.
Primelblütige 126.
Primula 126.
Protandrie 16.
Prothallium 46.
Protococcus 38.
Protoplasma 23.
Prunus 113.
Pteridophyta 45.
Pteris 47.
Puccinia 41.
Pulmonaria 135.

Quecke 59.
Quercus 67.
Quitte 113.

Radieschen 84.
Rahmbeere 110.
Rainweide 128.
Ranunculaceae 77.
Raphanus 84.
Raps 82.
Rapunze 147.
Rauhblättrige 132.
Reiherschnabel 92.
Reis 60.
Reizker 42.
Renntierflechte 43.
Reseda 85.
Retticharten 84.
Rhabarber 73.
Rhamnus 96.
Rheum 73.
Rhinanthus 137.
Rhizocarpicae 48.
Rhizophora 106.
Rhododendron 126.
Rhoeadinae 79.
Ribes 104.
Ricinus 98.
Riedgräser 62.
Riemenblumenartige 124.
Riesentang 38.
Rinde 25.
Ringelblume 151.
Rispe 18.
Rispengräser 62.
RitterSporn 79.
Robinie 121.
Roccella 43.
Röhrenblumige 129.
Roggen 58.
Rohr, spanisches 57.
Rohrschilf 59.
Rosa 108.
Rosiflorae 108.
Rost 41.
Roßkastanie 95.
Rotang 57.
Rubia 142.
Rubus 110.
Ruchgras 60.
Rübs 82.
Rüster 71.
Rumex 73.
Runkelrübe 73.

Saccharum 60.
Saccharomyces 40.
Säulchentragende 89.
Safran 52.
Saftmal 16.
Sagittaria 65.
Sagobaum 48.
Sagopalme 57.
Sagus 57.
Salbei 139.
Salep-Orchis 64.
Salix 66.
Salomonssiegel 53.
Salvia 139.
Salvinia 47.
Salweide 66.
Sambucus 145.
Sammelfrucht 20.
Sanguisorba 112.
Sapanoria 75.
Saprolegnia 40.
Saprophyten 43.
Satureja 140.
Sauerampfer 73.
Sauerdorn 77.
Sauerkirsche 114.
Sauerklee 93.
Säulchenträger 89.
Saxifrageae 102.
Scabiosa 147.
Schachtelhalme 46.
Schafgarbe 151.
Schaftfarne 46.
Scharbockskraut 77.
Scharfblätterige 132
Schaumkraut 81.
Scheingräser 62.
Schellkraut 80.
Schierling 101.
Schimmelpilze 40.
Schlauchpilze 41.
Schlehe 113.
Schleierchen 47.
Schleimalgen 39.
Schleuderzellen 46.
Schlüsselblume 126.
Schmarotzer 43. 123.
Schmetterlingsbl. 119.
Schneealge 38.
Schneeball 145.
Schneeglöckchen 54.
Schnittlauch 53.
Schraubenalge 39.
Schriftflechte 43.
Schuppenwurz 139.
Schwämme 42.

Schwarzdorn 113.
Schwarzwurzel 134.
Schwertlilie 53.
Schwingel 62.
Scirpus 62.
Scitamineae 63.
Scolopendrium 48.
Scorzonera 151.
Scrofulariaceae 136.
Secale 58.
Sedum 102.
Seerose 79.
Segge 62.
Seidelbast 107.
Seifenkraut 75.
Selbstbestäubung 15.
Sellerie 100.
Sempervivum 103.
Senfarten 83.
Senecio 151.
Siebenstern 127.
Silene 75.
Siliculosae 36.
Siliquosae 36.
Simse 62.
Sinapis 83.
Sinau 112.
Sinnpflanze 122.
Siphonia 98.
Skabiose 147.
Sohlweide 66.
Solanaceae 129.
Solanum 129.
Sommerwurz 139.
Sonnenblume 151.
Sonnentau 86.
Sonnenwende 135.
Sorbus 113.
Sorghum 60.
Spadiciflorae 54.
Spanisches Rohr 57.
Spaltpilze 39.
Spargel 53.
Spelzenblütige 57.
Sphaerococcus 38.
Sphagnum 45.
Spierstaude 108.
Spinacia 73.
Spinat 73.
Spindelbaum 96.
Spiraea 108.
Spirogyra 38.
Spitz-Ahorn 96.
Stachelbeere 104.
Stachys 140.
Staubpilze 40.
Stechapfel 131.
Stechpalme 96.
Steinbrech 102.
Steinobstpflanzen 113.
Steinpilz 42.
Stellaria 75.
Sternmiere 75.
Sternmoos 45.
Stiefmütterchen 86.
Stoffwechsel 29.
Storchschnabel 92.
Strahlblümler 151.
Strauchflechten 43.
Strychnos 129.
Sturmhut 79.
Süßholz 121.
Süßkirsche 114.
Sumpflilie 65.
Sumpf-Moos 44.
Sympetalae 66. 125.
Symphytum 134.
Syngenesia 37.
Syringa 129.
System, Linnésches 34.
System, natürliches 33.
Systematische Anordnung 31.

Tabak 131.
Täschelkraut 84.
Tange 38.
Tanne 50.
Taraxacum 148.
Taubnessel 140.
Tausendguldenkraut 129.
Taxodium 7.
Taxus 51.
Tetradinamina 37.
Tetrandria 37.
Teufelsbart 78.
Thallophyta 38.
Thea 87.
Thee, chinesischer 87.
Theobroma 91.
Thlaspi 84.
Thuja 51.
Thymelinae 107.
Thymian 140.
Thymus 140.
Tilia 89.
Tilletia 41.
Tollkirsche 130.
Tomate 130.
Torfmoos 44.
Traubenkirsche 114.
Traubenpilz 41.
Trespe 62.
Triandria 36.
Tricoccae 98.
Trientalis 127.
Trifolium 120.
Triticum 59.
Trüffel 41.
Tuber 41.
Tubiflorae 129.
Tüpfelfarn 46.
Türkenbund 52.
Tulipa 52.
Tussilago 151.
Typha 5.

Ulme 71.
Ulothrix 38.
Umbelliferae 99.
Urkernalge 38.
Urtica 69.
Usnea 43.
Utricularia 138.

Vaccinium 126.
Valeriana 146.
Valerianella 146.
Vanille 65.
Vegetationsgebiete 153.
Veilchen 85.
Verbascum 137.
Verborgenblühende 37
Veredeln 30. 117.
Vergißmeinnicht 135.
Vermehrung 29.
Veronica 137.
Verwachsenblättrige 125.
Viburnum 145.
Vicia 121.
Victoria regia 79.
Vielfrüchtige 75.
Viola 85.
Viscum 124.
Vitis 96.
Vogelbeere 113.
Vogelmiere 75.
Vogelnestwurz 65.
Vogelwicke 121.
Vorratsnahrung 26.

Wacholder 51.
Wachstum 28.
Wachtelweizen 137.
Waldmeister 142.
Walnuß 67.
Wandflechte 43.
Wasserfarne 48.
Wasserfeder 127.
Wasserlinse 57.
Wasserrosen 79.
Wasserrüben 82.
Wasserschierling 100.
Wasserschlauch 138.
Wasserviole 65.
Wau 85.
Weberkarde 147.
Wegerich 140.
Wegewarte 149.
Weichselkirsche 114.
Weidengewächse 66.
Weidenröschen 106.
Weiderich 105.
Weimutskiefer 50.
Weinrebe 96.
Wein, wilder 97.
Weißbuche 68.
Weißdorn 113.
Weißkraut 83.
Weizen 59.
Weizenbrand 41.
Wicke 120.
Wickel 21.
Wiesenklee 120.
Wiesenknopf 112.
Wiesenstorchschnabel 92.
Windblütigkeit 15.
Windengewächse 135.
Windröschen 78.
Wintergrün 126.
Wirsingkohl 83.
Wohlverlei 151.
Wolfsmilch 98.
Wollgras 62.
Wollkraut 137.
Wucherblume 151.
Wunderbaum 98.
Wurmfarn 47.
Wurzelträger 106.

Ysop 140.

Zapfenträger 49.
Zaunwinde 135.
Zea 60.
Zellen 23.
Zellen-Kryptogamen 32.
Zellpflanzen 38.
Zichorie 149.
Ziest 140.
Zimtbaum 75.
Zingiber 63.
Zitterpappel 67.
Zitrone 95.
Zucker 27. 60. 74.
Zuckerrohr 60.
Zuckerrübe 74.
Zungenblümler 148.
Zweikeimblätterige 65.
Zwetsche 114.
Zwiebel 6. 52.
Zwitterblüten 35.

Verlag von Ferdinand Hirt & Sohn in Leipzig.

Robert Waebers
Unterrichtsbücher für Physik, Chemie und Botanik.

Lehrbuch für den Unterricht in der Physik mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen Technologie und der Meteorologie. Mit 400 Abbildungen und einer Spektraltafel. Siebente Auflage. Geb. 3,75 *M*.

Laut Erlaß des Königl. Preuß. Kultusministeriums (U. III. 2295) ist dieses Lehrbuch besonders für den Unterricht an Seminaren u. a. A. m. genehmigt.

Leitfaden für den Unterricht in der Physik mit besonderer Berücksichtigung der Witterungskunde. Nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Mit 145 Abbildungen. Achte Auflage. Kartoniert 1,20 *M*.

Lehrbuch für den Unterricht in der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogie und chemischen Technologie. Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen. Achte Auflage. Geb. 2,50 *M*.

Vom Königlich Preußischen Kultusministerium wurde dieses Lehrbuch zum Unterricht an Seminaren u. a. A. m. (U. III. 3080) gestattet.

Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. Mit vielen Abbildungen. Achte Auflage. Kartoniert 80 *Pf*.

Als Ergänzung zu vorstehendem **„Lehrbuch der Chemie"** ist erschienen:

Anleitung zur qualitativen Analyse der wichtigsten Mineralverbindungen von Dr. **Wilh. Quehl.** 40 *Pf*.

Verlag von **Ferdinand Hirt** in **Breslau.**

Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik mit besonderer Berücksichtigung der Kulturpflanzen. Mit 240 Abbildungen im Text und 24 Farbendrucktafeln von F. Flinzer. Dritte Auflage. Geb. 3,60 *M*.

S. Schillings Kleine Schul-Naturgeschichte.
Neubearbeitung durch R. Waeber.

Mit vielen Abbildungen, einigen in Farbendruck.

Teil I. **Das Tierreich.** 20. Bearbeitung. Gebunden 1,60 *M*.

„ II. **A. Das Pflanzenreich nach dem Linnéschen System.** 20. Bearbtg. Gebunden 1,50.

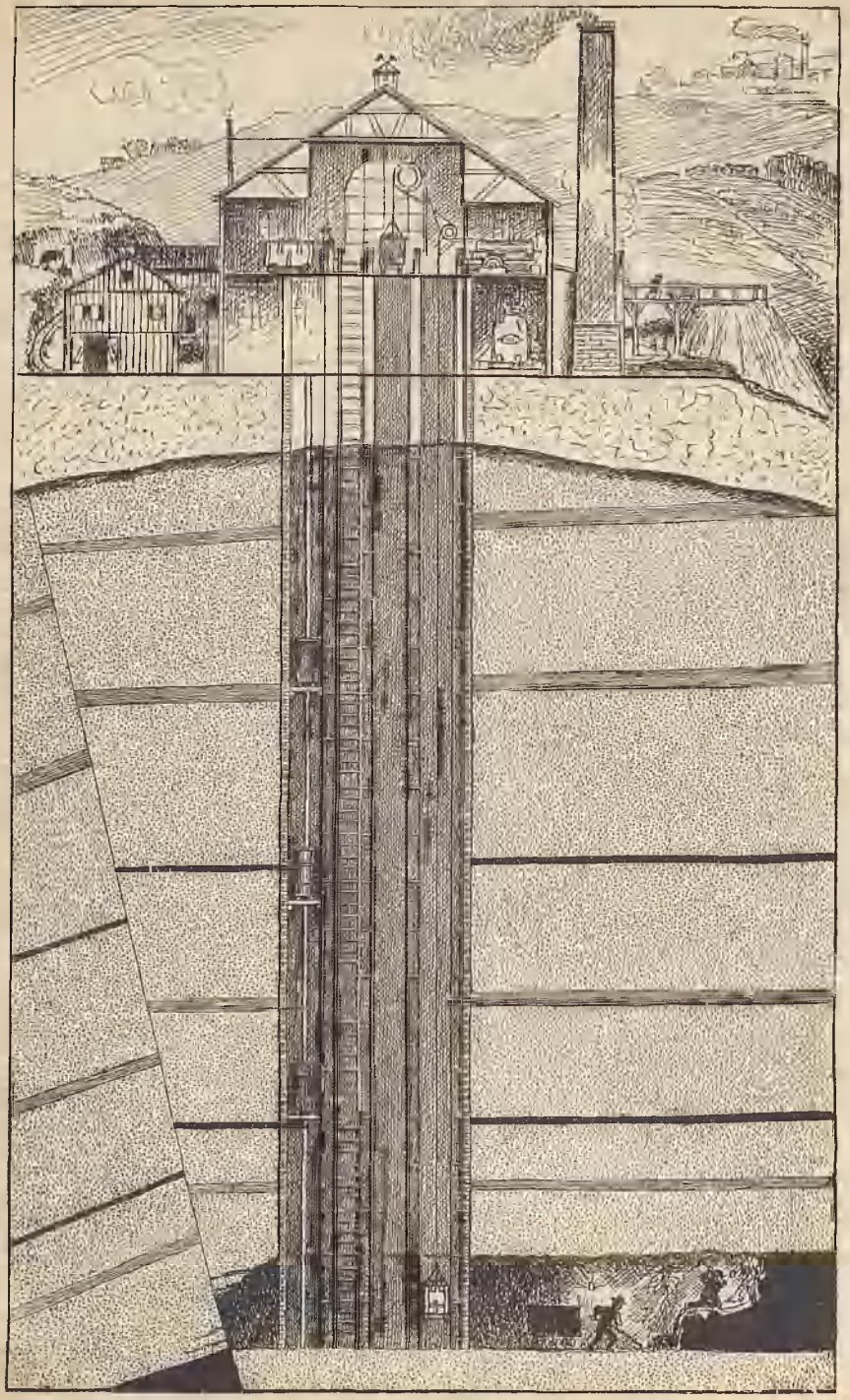
„ II. **B. Das Pflanzenreich nach dem natürlichen System.** 20. Bearbtg. Gebunden 1,50 *M*.

„ III. **Das Mineralreich.** 20. Bearbeitung. Gebunden 1 *M*.

Alle 3 Teile in einen Band gebunden: Ausgabe **A** nach Linné. Geb. 3,50 *M*.
Ausgabe **B** nach dem natürlichen System. Geb. 3,50 *M*.

☞ Zu dieser Neubearbeitung des „Kleinen Schilling" tritt demnächst eine **Ausgabe für höhere Mädchenschulen.**

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.



Durchschnitt eines Kohlenbergwerkes.

Samuel Schillings
Kleine Schul-Naturgeschichte
der drei Reiche.

Neubearbeitung durch R. Waeber.

Teil III.

Das Mineralreich.

Zwanzigste Bearbeitung.

(Dritter Druck der von R. Waeber besorgten Neugestaltung.)

Mit vielen Abbildungen.

Ferdinand Hirt,
Königliche Universitäts- und Verlags-Buchhandlung.
Breslau, 1893.

Alle Rechte vorbehalten.

Inhalts-Übersicht.

Seite

I. Allgemeine Mineralogie . . . 5

A. Die Gestaltlehre 5
B. Physikalische Eigenschaften . 13
C. Chemische Eigenschaften . . 13
D. Systematische Einteilung . . 14

II. Beschreibung einfacher Mineralien 15

A. Kohlen und Kohlenstoffverbindungen 15
B. Schwefel 20
C. Silikate 21
D. Edelsteine 32
E. Kalkartige Steine 35
F. Salze 41
G. Metalle, Metallverbindungen und Erze 44

III. Beschreibung gemengter Mineralien 57

A. Kristallinische Gesteine . . . 57
B. Trümmergesteine 62

IV. Bau der Erdrinde 64

A. Veränderungen der Erdrinde 64
B. Die geologischen Zeitalter . . 75

Inhalts-Übersicht nach alphabetischer Reihenfolge 87

I. Allgemeine Mineralogie.

A. Die Gestaltlehre (Morphologie) der Mineralien.

1. Mineralien[1] sind leblose, unorganisierte Naturkörper, d. h. sie besitzen keine Werkzeuge (Organe) für die Ernährung, Bewegung und Vermehrung. Ihre Vergrößerung erfolgt durch Ansetzung gleichartigen Stoffes an ihrer Oberfläche.

2. Die Mineralien bestehen entweder aus gleichartigem Stoffe oder sie sind Gemenge verschiedenartiger Stoffe. Man unterscheidet danach einfache und zusammengesetzte oder gemengte Mineralien.

Einfache Mineralien sind z. B.: Quarz, Feldspat, Glimmer; zusammengesetzte sind z. B.: Granit, welcher aus Quarz, Feldspat und Glimmer besteht; Syenit aus Feldspat und Hornblende ꝛc.

3. Die Mineralien kommen entweder krystallisiert (als Krystalle) oder nicht krystallisiert vor. Krystallisiert sind sie, wenn ihre äußere Gestalt regelmäßig, d. h. durch Form und Stellung der Flächen mathematisch bestimmbar ist. Nicht krystallisiert sind sie, wenn ihnen eine solche bestimmte Gestalt fehlt, deshalb bezeichnet man nicht krystallisierte Mineralien auch als gestaltlos (oder amorph[2]). Wurden die einzelnen Krystalle bei ihrer Bildung gestört, so daß ihnen die äußere regelmäßige Form fehlt, ihr innerer Bau aber ein regelmäßiges Gefüge von Fasern, Blättchen, Körnern ꝛc. erkennen läßt, so nennt man das Mineral krystallinisch.

Krystallisiert ist der Zuckerkant, krystallinisch der Hutzucker, amorph sind Karamellen; ebenso Bergkrystall, Quarzfels und Opal; Kalkspat, Marmor und Kreide.

4. Krystalle entstehen 1) durch Auflösung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit und Verdampfen der letztern (Kochsalz); 2) durch Schmelzen eines festen Körpers und nachheriges Erstarren desselben (Schwefel); 3) durch Überführen eines festen Körpers in dampfförmigen Zustand und Abkühlung dieses Dampfes, Sublimation (Schwefel, Jod).

5. Die Größe der Krystalle ist unbestimmt, abhängig vom Stoff, von Raum und Zeit. Sie vergehen nicht aus innern Ursachen, d. h. sie sterben nicht wie pflanzliche und tierische Körper, sondern sie bestehen fort, bis sie durch äußere (mechanische oder chemische) Einwirkungen zerstört werden.

Alaunkrystalle kann man in ziemlicher Größe erzeugen; es giebt zentnerschwere Bergkrystalle von Meterlänge.

6. An jedem Krystall unterscheidet man Flächen, Kanten und Ecken. Flächen sind die Begrenzungen des Krystalls und können sein Dreiecke, Vierecke oder Vielecke. Kanten sind die Durchschnittslinien zweier Flächen; stumpfe

[1] Von minēra oder minerāle, Bergart, Gestein. — [2] Von morphē, Form Gestalt.

und scharfe Kanten. Ecken sind die Punkte, in denen drei oder mehr Flächen und Kanten zusammentreffen. (Beispiele!)

7. Zur Bestimmung eines Krystalls, d. h. der gegenseitigen Lage der Flächen, denkt man sich innerhalb des Körpers gerade Linien, welche sich in dessen Mittelpunkte schneiden und in der Spitze von zwei einander gegenüberstehenden Ecken oder in der Mitte zweier gleicher Flächen oder Kanten endigen. Diese Linien heißen Achsen; es sind ihrer 3 oder 4 nötig zur Bestimmung eines Krystalls.

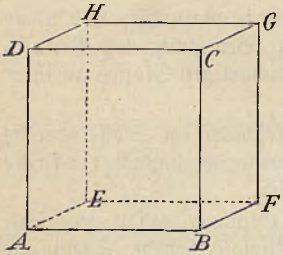


Fig. 1.

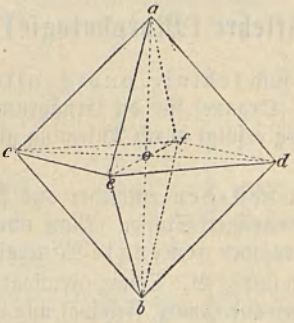


Fig. 2.

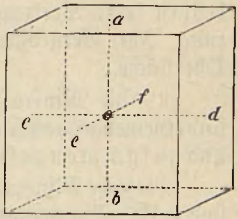


Fig. 3.

Bezeichne alle Flächen und Kanten in Fig. 1 und 2! Gieb ihre Lage und Gestalt an! Desgleichen von allen Ecken! Nenne die Achsen in Fig. 2 und 3! Bestimme ihre Lage!

8. Drei oder vier zusammengehörige Achsen bilden ein Achsenkreuz. Die senkrechte Achse, gegen welche alle Flächen, Kanten und Ecken ebenmäßig verteilt erscheinen, heißt Hauptachse; die andern heißen Nebenachsen.

9. Die Ebene, in welcher die Nebenachsen liegen, ist die Grundebene oder Basis. Dieselbe kann (bei senkrecht gestellter Hauptachse) wagerecht oder schiefliegend sein.

10. Sind alle Flächen vorhanden, die man nach gewissen Richtungen um den Mittelpunkt eines Krystalles legen kann, dann ist der Krystall vollflächig (holoedrisch); nicht selten ist nur die halbe Anzahl der Flächen vorhanden: der Krystall ist dann halbflächig (hemiedrisch).

11. Nicht selten besitzt eine Krystallform an Stelle einer Ecke oder Kante eine Fläche; man nennt dann die Ecke oder Kante abgestumpft (Fig. 4; vergl. Fig. 43—46) und den Krystall enteckt oder entkantet. Treten 2 Flächen an Stelle

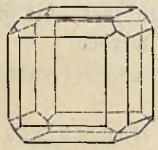


Fig. 4.

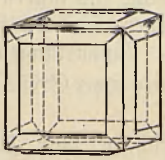


Fig. 5.

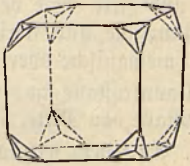


Fig. 6.

einer Ecke oder Kante auf, so ist dieselbe zugeschärft (Fig. 5); zugespitzt ist eine Ecke, wenn für dieselbe mindestens 3 Flächen vorhanden sind (Fig. 6).

12. Nach der Zahl, der gegenſeitigen Größe und der Lage der Achſen unterſcheidet man 6 Kryſtallſyſteme.

a. Drei Achſen ſtehen rechtwinkelig aufeinander (Baſis wagerecht).

I. Alle Achſen ſind gleich lang: das **Teſſeral**-Syſtem.

II. Nur zwei Achſen ſind gleich: das **quadratiſche** Syſtem.

III. Alle Achſen ſind ungleich: das **rhombiſche** Syſtem.

b. Drei ungleiche Achſen. Die Baſis iſt ſchiefliegend.

IV. Zwei ſchneiden ſich rechtwinkelig: das **klinorhombiſche** Syſtem.

V. Alle ſchneiden ſich ſchiefwinkelig: das **klinorhomboidiſche** Syſtem.

c. Vier Achſen.

VI. Die 3 Nebenachſen liegen in einer wagerechten Ebene und ſchneiden ſich unter gleichen ſpitzen Winkeln (60°): das **hexagonale** Syſtem.

13. I. Das **Teſſeral**[1]-Syſtem, auch das gleichgliederige, reguläre Syſtem genannt, hat drei gleich große, einander unter rechten Winkeln ſchneidende Achſen, von denen jede als Hauptachſe gelten kann.

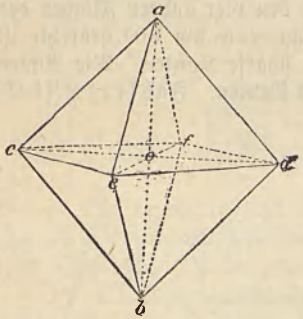


Fig. 7.

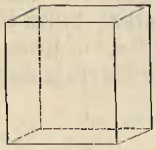


Fig. 8. Würfel.

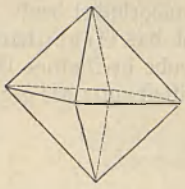


Fig. 9. Oktaeder.

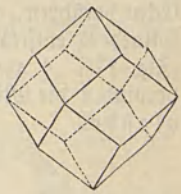


Fig. 10. Rhomben-Dodekaeder.

A. Vollflächner.

a. Der Würfel (Hexaeder[2]), von 6 gleichen Quadratflächen umſchloſſen. Steinſalz, Bleiglanz, Flußſpat.

b. Das Oktaeder[3] (Achtflächner) von 8 gleichen gleichſeitigen Dreiecken umſchloſſen. Mit 12 gleichen Kanten und 6 gleichen Ecken. Alaun, Salmiak, Flußſpat, Magneteiſenſtein.

c. Das Rhomben-Dodekaeder[4] (Granatoeder), von zwölf gleichen rhombiſchen Flächen begrenzt. Mit 24 gleichen Kanten und 14 Ecken. Granat.

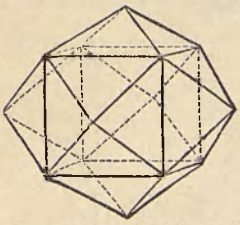


Fig. 11. Pyramidenwürfel.

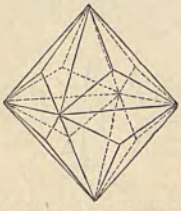


Fig. 12. Pyramiden-Oktaeder.

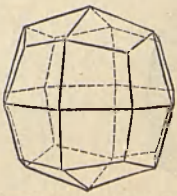


Fig. 13. Trapezoeder.

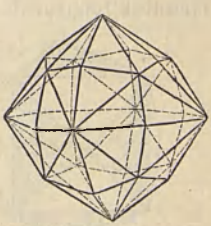


Fig. 14. Hexakis-Oktaeder.

[1] Von tessera, Würfel. — [2] Von hex, ſechs; in Zuſammenſetzungen gewöhnlich hexa; und hedra, Fläche. — [3] Von okto, acht. — [4] Dodeka, zwölf.

d. Das Tetrakis[1]-Hexaeder (Pyramidenwürfel), von 24 gleichen gleichſchenkligen Dreiecken umſchloſſen. Mit 6 vierkantigen und 8 ſechskantigen Ecken. Gold, gediegen Kupfer, Flußſpat.

e. Das Triakis[2]-Oktaeder (Pyramidenoktaeder), von 24 gleichen gleichſchenkligen Dreiecken begrenzt. 36 Kanten; 6 achtkantige und 8 dreikantige Ecken. Bleiglanz, Diamant.

f. Das Trapezoeder (Ikoſitetraeder[3]), von 24 gleichen trapezoidiſchen Flächen umſchloſſen. 48 Kanten; 26 Ecken. Gold, Granat.

g. Das Hexakis[4]-Oktaeder (Achtundvierzigflächner), von 48 gleichen ungleichſeitigen Dreiecken begrenzt. 72 Kanten; 26 Ecken. Diamant, Granat, Flußſpat.

B. Halbflächner.

h. Das regelmäßige Tetraeder (Vierflächner), von vier gleichen gleichſeitigen Dreiecken umſchloſſen. Man kann dieſe Form aus dem Oktaeder ableiten, wenn man ſich nur die vier weißen Flächen der Fig. 15, die ſich in den Ecken berühren, ausgebildet denkt (Fig 16). Aus den vier andern Flächen des Oktaeders entſteht das Gegentetraeder, deſſen Lage eine um 90° gedrehte iſt (Fig. 17). 4 gleiche dreikantige Ecken, 6 gleiche ſcharfe Kanten. Die Achſen verbinden die Mittelpunkte der gegenüberliegenden Kanten. Fahlerz, Zinkblende.

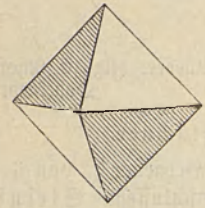


Fig. 15.

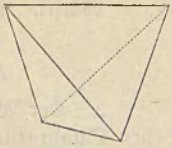


Fig. 16.

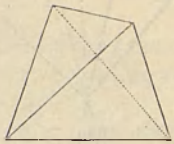


Fig. 17.

i. Das Pentagon[5]-Dodekaeder (Pyritoeder[6] Fig. 19 und 20), von 12 gleichen fünfſeitigen Flächen umſchloſſen; 6 längere, 24 kürzere Kanten, 20 dreikantige Ecken. Die Achſen verbinden die Mittelpunkte der 6 längeren Kanten. Es iſt der Halbflächner des Pyramidenwürfels (Fig. 18); je nachdem die in der Fig. 18 weißen oder die ſchraffierten Flächen ſich ausdehnen, entſtehen hier zwei einander kongruente Pentagon-Dodekaeder (Fig. 19 und 20).

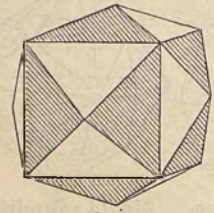


Fig. 18.

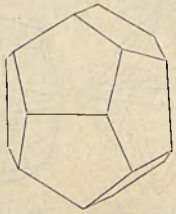


Fig. 19.

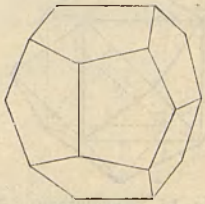


Fig. 20.

[1] Tetrakis, viermal. — [2] Triakis, dreimal. — [3] Von eikosi, zwanzig, und tetra, vier. — [4] Von hexakis, ſechsmal. — [5] Von pentagonos, fünfeckig, und dodeka, zwölf. — [6] Weil der Pyrit oder Schwefelkies ſo kryſtalliſiert.

14. II. Das **quadratiſche Syſtem,** auch tetragonales[1] Syſtem genannt. Zwei Achſen ſind gleich lang (Fig. 21, a, a); die dritte iſt kleiner oder größer und iſt die Hauptachſe (c). Die Baſis bildet ein Quadrat. Die von den Enden (Polen) der Hauptachſe ausgehenden Kanten heißen Pol- oder Scheitelkanten, die in ſie fallenden Ecken Pol- oder Scheitelecken. An den Nebenachſen liegen die Mittel- oder Randkanten und -Ecken.

a. Das quadratiſche Oktaeder (quadratiſche Pyramide) iſt von 8 gleichen gleichſchenkligen Dreiecken umſchloſſen. Spitzes und ſtumpfes quadratiſches Oktaeder (Fig. 22 und 23). Zinnſtein, Zirkon, Kupferkies. Fig. 24 iſt ein quadratiſches Oktaeder, welches an allen Ecken abgeſtumpft iſt.

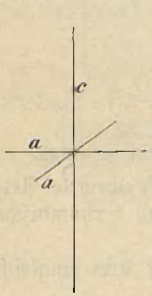


Fig. 21.

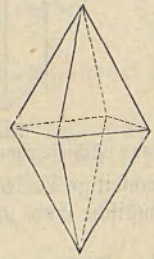


Fig. 22. Spitzes und ſtumpfes quadratiſches Oktaeder.

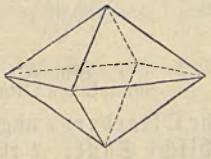


Fig. 23.

Fig. 24. Abgeſtumpftes Oktaeder.

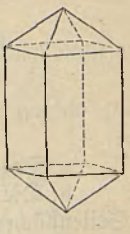


Fig. 25. Zugeſpitzte Säule.

b. Die quadratiſche Säule, von vier gleichen Seitenflächen begrenzt. Fig. 25 zeigt eine quadratiſche Säule, welche an den Enden durch das quadratiſche Oktaeder vierflächig zugeſpitzt iſt.

15. III. Das **rhombiſche Syſtem.** Die Baſis bildet einen Rhombus[2]. Drei ungleich große Achſen ſchneiden ſich unter rechten Winkeln. Jede Achſe kann Hauptachſe ſein (c). Die längere Nebenachſe nennt man Querachſe (b).

a. Das rhombiſche Oktaeder (rhombiſche Pyramide), von acht kongruenten ungleichſeitigen Dreiecken umſchloſſen. Spitze und ſtumpfe Pyramiden. Schwefel.

b. Die gerade rhombiſche Säule (das rhombiſche Prisma), von zwei rhombiſchen End- und vier gleichen Seitenflächen begrenzt.

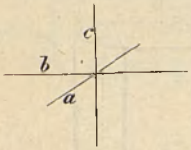


Fig. 26.

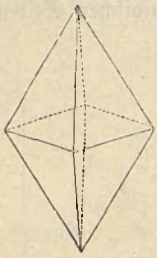


Fig. 27. Spitzes und ſtumpfes rhombiſches Oktaeder.

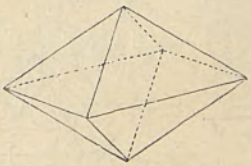


Fig. 28.

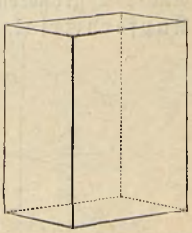


Fig. 29. Rhombiſches Prisma.

[1] Von tetra, vier. — [2] Raute.

16. IV. Das **klinorhombiſche**[1] **Syſtem**, auch monoklines Syſtem genannt. Von den drei ungleich langen Achſen ſchneiden zwei ſich ſenkrecht, die dritte ſteht jedoch nur zu einer ſenkrecht, zur andern neigt ſie ſich unter dem ſpitzen Winkel C. Man ſtellt den Kryſtall ſo, daß die Hauptachſe c ſenkrecht ſteht, die Achſe a, die Klinoachſe, richtet man ſo, daß der ſpitze Winkel C nach hinten zu liegen kommt; die Achſe b, die Orthoachſe, läuft alsdann von links nach rechts.

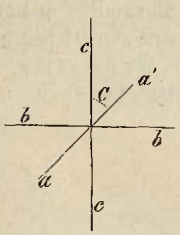


Fig. 30.

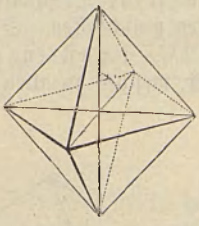


Fig. 31.
Monoklines Oktaeder.

Fig. 32.
Schiefe rhombiſche Säule.

a. Das monokliniſche Oktaeder; 8 ungleichſeitige Dreiecke zweierlei Art.

b. Die ſchiefe rhombiſche Säule; 2 rhombiſche End- und 4 rhombiſche Seitenflächen. Orthoklas, Augit.

17. V. Das **klinorhomboidiſche** oder **trikline Syſtem** hat drei ungleich lange Achſen, die ſich ſämtlich ſchiefwinkelig ſchneiden.

a. Das trikline Oktaeder (trikline Pyramide), von 8 ungleichſeitigen, ungleich geneigten Dreiecken umſchloſſen.

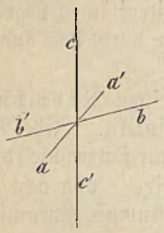


Fig. 33.

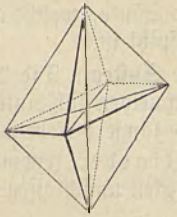


Fig. 34.
Triklines Oktaeder.

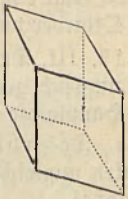


Fig. 35.
Schiefe rhomboidiſche Säule.

b. Die ſchiefe rhomboidiſche Säule, von 2 gleichen rhomboidiſchen End-, 2 größeren und 2 kleineren rhomboidiſchen Seitenflächen umſchloſſen. Kupfervitriol.

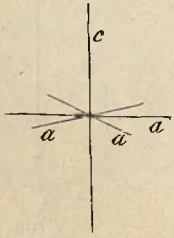


Fig. 36.

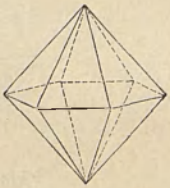


Fig. 37.
Das Hexagonal-Dodekaeder.

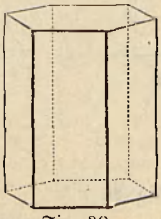


Fig. 38.
Die ſechsſeitige Säule.

[1] Von klinein, neigen; wegen der geneigten, ſchiefliegenden Grundebene; monokliniſch, weil nur eine Achſe geneigt iſt.

18. VI. Das **hexagonale Syſtem**, auch rhomboedriſches Syſtem genannt. Von ſeinen vier Achſen ſind drei (aaa in Fig. 36) einander gleich, ſie liegen in einer Ebene und ſchneiden ſich unter Winkeln von 60°; die vierte (c), die Hauptachſe, kreuzt die Baſis ſenkrecht. Die Baſis bildet ein Sechseck.

A. Vollflächner.

a. Das Hexagonal-Dodekaeder, von zwölf gleichen, gleichſchenkligen Dreiecken umſchloſſen. Quarz, Zinkvitriol, Apatit.

b. Die ſechsſeitige (hexagonale) Säule. Quarz, Apatit, Zinkvitriol. (Sie kommt nie allein vor, ſondern gewöhnlich in Verbindung mit der ſechsſeitigen Pyramide.)

B. Halbflächner.

c. Das Rhomboeder, von ſechs gleichen rhombiſchen Flächen umſchloſſen. Kalkſpat.

d. Das Skalenoeder[1] (rhomboedriſche Pyramide); 12 kongruente ungleichſeitige Dreiecke. Kalkſpat.

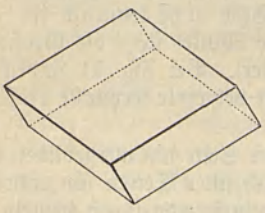


Fig. 39. Rhomboeder.

Fig. 40.

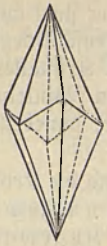


Fig. 41. Skalenoeder.

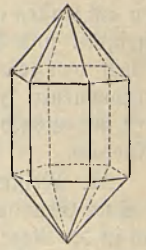


Fig. 42. Sechsſeitige Säule, an beiden Enden zugeſpitzt.

19. Zuſammengeſetzte Kryſtallformen ſind z. B. 1) der Würfel, durch die Flächen des Oktaeders an den Ecken abgeſtumpft; 2) das Oktaeder, durch die Flächen des Würfels an den Ecken abgeſtumpft; 3) die ſechsſeitige Säule (Fig. 42), an beiden Enden zugeſpitzt durch die Flächen des Hexagonal-Dodekaeders u. a.

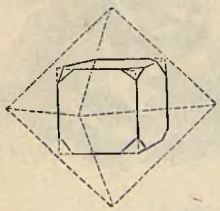


Fig. 43. Würfel mit abgeſtumpften Ecken.

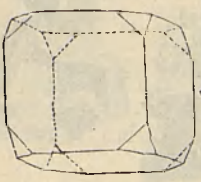


Fig. 44.

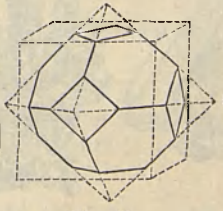


Fig. 45. Oktaeder mit abgeſtumpften Ecken.

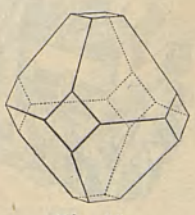


Fig. 46.

20. Wenn zwei oder mehr Kryſtalle derſelben Art nach beſtimmten Geſetzen ſo mit einander verwachſen, daß ſie ein Ganzes bilden, dann werden ſie

[1] Von skalēnos, ſchief; auf die ungleichſeitigen Dreiecke bezüglich.

Zwillingskrystalle genannt. Je nach der Art der Verwachsung unterscheidet man Berührungs- und Durchkreuzungszwillinge.

Fig. 47: Berührungszwilling der beiden Hälften eines monoklinen Prismas; Fig. 48: Durchwachsung zweier Würfel; Fig. 49 und 50: kreuzförmige Zwillinge des rhombischen Systems.

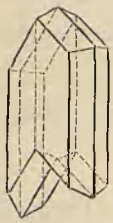


Fig. 47. Gips.

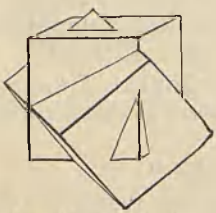


Fig. 48. Flußspat.

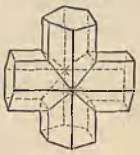


Fig. 49, 50. Staurolith.

21. Unregelmäßigkeiten in der Krystallbildung. Selten sind an einem Krystall alle Flächen gleichmäßig ausgebildet; meistens erscheinen einzelne Flächen auf Kosten anderer stark ausgedehnt, so daß gewisse Flächen vollständig verschwinden und die Krystallform auf den ersten Blick nicht kenntlich ist. Bei solchen verzerrten Krystallen besitzen aber die Winkel stets die Größe der vollkommenen Formen (Winkelmessung; Goniometer). Bei Fig. 51 finden wir vorn gut ausgebildete, daneben aber und dahinter verzerrte Krystalle desselben Minerals.

22. Meistens sind die Krystalle nur nach einer Seite hin ausgebildet, weil sie einer Grundmasse aufgewachsen sind. Nach allen Seiten hin entwickelt sind in der Regel die eingewachsenen, d. h. die in fremdartigem Gestein eingeschlossenen Krystalle.

Fig. 51 zeigt aufgewachsenen Bergkrystall, während der eingewachsene häufig die Form der Fig. 42 besitzt.

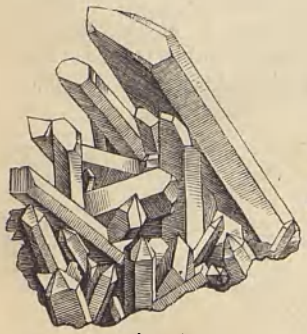


Fig. 51. Bergkrystalldruse.

Fig. 52. Schwefelkies in treppenförmigen Anhäufungen.

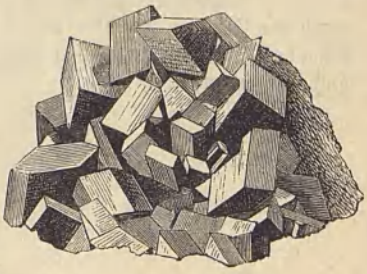


Fig. 53. Druse von Spat-Eisenstein-Krystallen.

Sind mehrere Krystalle auf gemeinschaftlicher Unterlage ohne bestimmte Anordnung neben einander gewachsen, so nennt man solche Gruppen Krystalldrusen.

B. Physikalische Eigenschaften der Mineralien (Mineralphysik).

23. Härte. Von zwei Mineralkörpern ist derjenige der härtere, welcher den andern ritzt. Als Maße für die Härte hat man eine Stufenleiter von Mineralien mit den verschiedenen Härtegraden aufgestellt. Jeder der höhern Grade ritzt die vorhergehenden. Die Härteskala ist folgende:

1. Talk	3. Kalkspat.	6. Feldspat.	9. Korund.
2. Steinsalz, Gips.	4. Flußspat.	7. Quarz.	10. Diamant.
	5. Apatit.	8. Topas.	

Mit Fingernagel (H. 1), Kupfermünze (H. 3), biegsamem Eisennagel (H. $4^1/_2$), Fensterglas (H. $5^1/_2$), Stahlfeile (H. 6) und Feuerstein (H. 7) kann man die Härte eines Körpers leicht bestimmen.

24. Spaltbarkeit. Die meisten krystallisierten oder krystallinischen Körper zerfallen beim Zerschlagen oder Zerspalten nach bestimmten Richtungen in kleine, von ebenen Flächen und regelmäßigen Winkeln begrenzte Bruchstücke.

Diese Eigenschaft nennt man Spaltbarkeit, die entstehenden Flächen die Spaltungsflächen oder Blätterdurchgänge.

Ein zerschlagener Kalkspat zerspringt in lauter kleine Rhomboeder, auch die abgesprungenen staubähnlichen Stücke zeigen unter dem Vergrößerungsglase noch diese Gestalt.

Glimmer läßt sich nur nach einer Richtung (nach den Endflächen) spalten, Hornblende nach zwei Richtungen, Kalkspat nach drei, Flußspat nach vier, Zinkblende nach sechs Richtungen.

25. Bruch. Im Gegensatz zu den Spaltungsflächen der Krystalle zeigen unkrystallisierte Mineralkörper an den Bruchstücken entweder splitterigen (Quarz), oder muscheligen (Feuerstein), unebenen (Schwefel), ebenen (Graphit), erdigen (Kreide), hakigen (Kupfer) u. a. Bruch.

26. Das spezifische Gewicht (Volumgewicht) ist die Zahl, welche angiebt, wieviel mal so schwer ein Körper ist, als eine gleiche Raummenge reinen Wassers bei $+ 4^0$ C. Das Gewicht des Wassers setzt man gleich 1.

27. Die Mineralien zeigen gepulvert oder geritzt oft eine von der unversehrten Form abweichende Farbe. Beim Streichen des Minerals auf einem rauhen härteren Körper erscheint die Farbe des Striches. Dieselbe ist wichtig zur Erkennung vieler Steinarten.

Der eisenschwarze Eisenglanz erzeugt einen kirschroten, der Graphit einen schwarzen Strich.

28. Farbe, Glanz und Durchsichtigkeit sind für viele Mineralkörper wichtige Erkennungszeichen. Ebenso das Verhalten derselben gegen Wärme, Elektrizität und Magnetismus. Gieb Beispiele an!

C. Chemische Eigenschaften (Mineralchemie).

29. Manche Mineralien bestehen aus einem einzigen, chemisch einfachen Stoffe, sie lassen sich auf chemischem Wege in keiner Weise zerlegen; es sind Elemente; z. B. Schwefel, Graphit, Diamant; Gold, Silber, Kupfer u. a.

Die meisten Mineralkörper bestehen aus einer Vereinigung von 2 oder

mehr Grundstoffen (Elementen), sie bilden eine chemische Verbindung. Die wichtigsten sind die mit Sauerstoff, welche man allgemein als Oxyde[1] bezeichnet; die mit Schwefel nennt man Sulfide[2], die mit Chlor Chloride; die Salze sind entweder Chloride oder Fluoride (Haloidsalze), zumeist aber Verbindungen der Metalle mit einer Säure z. B. Kohlensäure, Schwefelsäure ꝛc. Man nennt die Metallverbindungen mit Kohlensäure: Karbonate[3]; mit Schwefelsäure: Sulfate; mit Salpetersäure: Nitrate[4]; mit Phosphorsäure: Phosphate; mit Kieselsäure: Silikate[5] ꝛc. (Sauerstoffsalze oder Oxysalze).

30. Wenn ein Körper (einfacher Stoff oder Verbindung) unter denselben Verhältnissen kristallisiert, zeigt er auch stets dieselbe Kristallform. Steinsalz immer in Würfelgestalt ꝛc.

Bisweilen kommt es aber vor, daß ein und derselbe Körper in zwei oder mehreren von einander ganz verschiedenen Kristallformen auftritt. Man bezeichnet diese Erscheinung der Verschiedengestaltigkeit mit dem Fremdausdruck: Heteromorphismus[6]. Solch heteromorphe Mineralien können dimorph, trimorph ꝛc. sein.

Dimorph ist der Kohlenstoff: im Diamant regulär, im Graphit rhomboedrisch; Schwefel, Kalkspat u. a.

Umgekehrt treten auch verschiedenartige Stoffe mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften in der gleichen Kristallform auf; sie sind isomorph[7], wie z. B. Kalkspat, Eisenspat, Magnesitspat, Manganspat und Zinkspat. — Gleiche chemische Zusammensetzung läßt auf gleiche Form schließen. Ähnlich zusammengesetzte Körper sind oft isomorph.

D. Systematische Einteilung der Mineralien.

31. Linné teilte alle einfachen Mineralien in 4 Klassen:

I. Klasse: Erde und Steine, im Wasser unauflöslich und im Feuer unverbrennlich.
II. „ Salze, im Wasser auflöslich.
III. „ Brenze, im Feuer verbrennlich, im Wasser nicht auflöslich.
IV. „ Erze und Metalle, im Feuer unverbrennlich, im Wasser nicht auflöslich.

Diese Einteilung war bei weiterer Kenntnis der Mineralien unzulänglich. Es entstanden neue physikalische, morphologische, chemische und naturhistorische Systeme.

32. Das System von Weiß nimmt 6 Klassen an:

I. Klasse: Silikate. Alle Steine, in denen Kieselsäure enthalten ist.
II. „ Salinische Salze und Erze. Alle Gesteine, in denen eine andre Säure oder ein andrer Salzbildner (also nicht Kieselsäure) an eine Base gebunden ist.
III. „ Gediegene Metalle.
IV. „ Oxydische Erze.
V. „ Geschwefelte Metalle. (Sulfide.)
VI. „ Brennbare Mineralien.

[1] Von Oxygenium, Sauerstoff. — [2] Von Sulfur, Schwefel. — [3] Von Carboneum, Kohlenstoff. — [4] Von Nitrum, Salpetersäure, und Nitrogenium, Stickstoff. — [5] Von Silicium, Kiesel. — [6] Von heteros, verschieden, und morphe, Gestalt. — [7] Von isos, gleich.

33. In der neueren Zeit hat sich fast allgemeine Anerkennung erworben eine Einteilung auf grund der chemischen Zusammensetzung der Mineralien:

I. Klasse: Elemente.
II. „ Oxyde.
III. „ Schwefelverbindungen (Sulfide).
IV. „ Haloidsalze (Chlor- und Fluorverbindungen).
V. „ Sauerstoffsalze (Oxysalze).
1. Ordnung: Nitrate.
2. „ Borate.
3. „ Karbonate.
4. „ Sulfate.
5. „ Phosphate.
6. „ Silikate.
VI. „ Anthracide (organische Verbindungen pflanzlichen Ursprungs).

II. Beschreibung einfacher Mineralien.

A. Kohlen und Kohlenstoffverbindungen.

1. Steinkohle.

Die Steinkohle gleicht in ihrem Aussehen einem schwarzen harten Steine, welcher sich nicht vom Fingernagel ritzen läßt wohl aber von einer Kupfermünze[1]; im Wasser sinkt sie unter, weil sie schwerer ist als dasselbe[2]. Sie ist glänzend schwarz, oft bunt angelaufen, auch der Strich ist schwarz. Die Bruchflächen sind eben oder muschelig, auch faserig.

Man unterscheidet nach dem äußern Aussehen

1. Schieferkohle, von schieferigem Gefüge; sie läßt sich leicht in würfelige Stücke zerschlagen.
2. Kännelkohle[3], pechschwarz, glänzend und mit muscheligem Bruch.
3. Grobkohle, mit erdigen Teilen gemengt, wenig glänzend.
4. Faserkohle, faserig und leicht zerreiblich.
5. Pechkohle (Gagat), fettglänzend, pechschwarz, spröde.
6. Rußkohle, locker, leicht zerreiblich, erdig, stark abfärbend.

Die Steinkohlen kommen in Schichten (Flözen) von sehr verschiedener Stärke vor (1 cm bis mehrere m), zwischen Schichten von Kohlenschiefer oder Kohlensandstein; oft lagern mehrere hundert Kohlenschichten über einander. Die größten Kohlenfelder besitzt Nordamerika, dann folgt China. In Europa finden sich die meisten Steinkohlen in England und Schottland, sowie in Belgien. Die wichtigsten Steinkohlenlager Deutschlands sind: 1) an der Saar (das Saarbecken); 2) das Ruhrbecken; 3) das Lager von Aachen; 4) Oberschlesien; 5) Niederschlesien (um Waldenburg); 6) in Sachsen bei Zwickau und im Plauenschen

[1] Härte = 2—2,5. — [2] Spez. Gew. 1,2—1,8. — [3] Vom engl. candle, Licht.

Grunde bei Dresden. Auch in Böhmen, Ungarn und Frankreich u. a. finden sich Steinkohlenlager.

Die Steinkohlen bestehen aus Kohlenstoff (75—90 %), Sauerstoff und Wasserstoff, wenig Stickstoff und einigen zufälligen erdigen Teilen; die Kohlenflöze werden nicht selten von weißen Quarzadern oder von Schwefelkies durchzogen.

Fig. 54. Pecopteris truncata.

Fig. 55. Calamites transitionis.

Fig. 56. Sigillaria Ottonis (n. Göppert).

Obwohl man an den Kohlen selbst nicht leicht erkennen kann, woraus sie gebildet sind, lassen doch die zahlreichen Abdrücke von Farnen, mächtigen Bärlappgewächsen, riesigen Schachtelhalmen, in den das Flöz umgebenden Kohlenschiefer- und Sandsteinschichten erkennen, daß die Steinkohlen unzweifelhaft Umbildungen einer früheren Pflanzenwelt sind. Viele Kohlenflöze mögen ganz ähnlich entstanden sein, wie heut noch Torfmassen sich bilden. Mächtige Wasserfluten mit Sand und Schlamm begruben die Steinkohlenwälder und verhinderten eine Zersetzung der Pflanzenstoffe; der Luftabschluß führte die Verkohlung derselben herbei.

Die Steinkohle liefert ein vorzügliches Brennmaterial. Wegen des Gehaltes an Schwefel eignet sie sich für manche Feuerungen nicht, z. B. beim Schmelzen in Hochöfen. Es wird deshalb aus ihr durch Erhitzen unter Luftabschluß Koks gewonnen, welcher bei starkem Luftzuge gut brennt (auf Lokomotiven, in Fabriken, Hochöfen). Aus der Kännel- und Pechkohle werden Vasen, Trinkgeschirre, Knöpfe u. a. gedreht; die Steinkohlenasche wird als Düngemittel, als Mörtelzusatz bei Wasserbauten, als Lehmzusatz bei der Ziegelbereitung u. a. verwendet. Von besonderer Wichtigkeit ist die Gewinnung des Leuchtgases aus Steinkohle und der dabei erhaltenen Nebenprodukte: Koks, Teer, Gaswasser ꝛc., welche wiederum zur Darstellung von Ammoniak, der Anilinfarben ꝛc. von Bedeutung sind. [1]

[1] Siehe Fig. 57: Leuchtgasbereitung. Ausführliches findet sich im Lehrbuche der Chemie von Waeber.

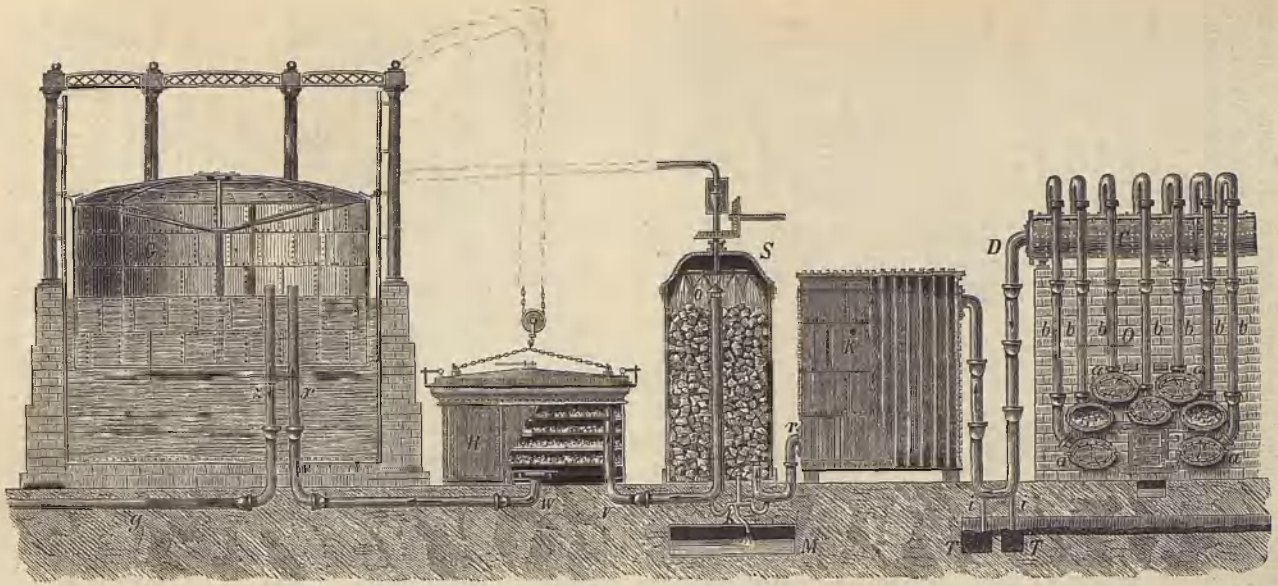


Fig. 57. Leuchtgasbereitung.

In thönernen Cylindern a a wird die Steinkohle unter Luftabschluß erhitzt und zersetzt. Die gasförmigen Produkte dieser Zersetzung steigen in den eisernen Röhren b b aufwärts in die Vorlage C, in welcher sie sich zum Teil zu Teer und Ammoniakwasser verdichten. Durch die Röhre D gelangen die flüssigen Teile nach dem Teerbehälter T; das noch heiße Gas wird in dem Kühler K abgekühlt und in dem Wascher (Skrubber) S durch kaltes Wasser von Ammoniakgasen befreit. Das dabei entstehende Gaswasser fließt nach dem Behälter M. In dem Reinigungskasten R muß das Gas durch Kalk und Eisenoxyd streichen und verliert dabei Kohlensäure, Schwefelwasserstoff u. a. Das gereinigte Gas sammelt sich endlich im Gasbehälter G, von wo es in Röhren nach den Verbrauchsorten geleitet wird.

Kohlengewinnung. Bergbau. Das Titelbild zeigt den Durchschnitt eines Kohlenbergwerkes. Vom Maschinenhause führt ein Schacht in die Tiefe. Links in demselben das Pumpwerk zur Wasserhaltung, daneben die Steigleitern (Fahrten); rechts der Förderschacht, durch Zimmerung oder Mauerwerk in zwei Hälften geteilt, bestimmt für die auf- und niederfahrenden Fördergestelle, auf welche die zur Förderung der Kohle dienenden Wagen (Hunde genannt) geschoben werden. Rechts vom Schornstein eine Halde von Gangart, d. h. taubem Gestein, innerhalb welchem sich die Kohlenflöze finden; zu beiden Seiten des Schachtes die von letzterm durchteuften Gesteinsgeschichten und zwar Sandstein (punktiert), Schieferthon (liniert), Steinkohle (schwarz). Die beiden obern Steinkohlenflöze sind zu schwach zum Abbau; das untere Flöz ist im Abbau begriffen. Links vom Schachte sind die Schichten von einer Kluft quer durchsetzt und auf dieser verschoben (verworfen).

Unter Bergbau versteht man die Arbeiten zur Ausbringung nutzbarer Mineralien. Das Aufsuchen der Minerallagerstätten nennt man Schürfen; nicht selten werden dazu tiefe Bohrlöcher in die Erde getrieben (über 1000 m). Der Bergmann heißt Berghäuer; er arbeitet mit dem Gezähe im Bergwerk, in der Grube, auf der Zeche; so heißt jeder zu Bergbauzwecken hergestellte unterirdische Raum. (Davon unterscheidet man Tagebaue, Gräbereien, Steinbrüche ꝛc.) Stollen sind die wagerechten, wenig aufsteigenden Grubenbaue, welche in das Gebirge (das Gestein) getrieben werden. Schacht nennt man die seiger (lotrecht) führenden Grubenbaue. Von dem Schachte aus führen seitlich Gänge (Stollen) bis vor Ort, d. h. an die Stellen, an welchen das Mineral gebrochen wird. Die Förderleute (Schlepper) laden die losgehauenen Massen in Wagen (Hunde) und fördern diese mit Hilfe der Maschine zutage. Nach der Schicht fährt d. h. geht (steigt) der Bergmann nach oben.

2. Anthracit, Braunkohle und Torf.

Der **Anthracit**[1] ist eine Steinkohle im ältern Kohlengebirge: er besteht fast nur aus Kohlenstoff und verbrennt nur bei starkem Luftzuge; er ist deshalb für Fabriken, Ziegelöfen ꝛc. ein gutes Heizmaterial.

In ähnlicher Weise, wie die Steinkohle, ist auch die sehr häufig vorkommende **Braunkohle** aus Pflanzen entstanden, und zwar waren es meistens Laub- und Nadelhölzer, welche die Braunkohlenwälder bildeten. Sie enthält nur etwa 50—75 % Kohlenstoff und zeigt ihre pflanzliche Abstammung meist ganz deutlich. Härte und Gewicht sind geringer als bei der Steinkohle[2]. Sie verbrennt mit unangenehmem Geruche. Manche Braunkohle ist pechschwarz und fettglänzend; gewöhnlich aber ist sie braun und matt. Alle Kohle, welche jünger ist als Kreide, heißt Braunkohle; die aus älteren Schichten ist Steinkohle. Fig. 115.

Deutschland ist reich an Braunkohlen. Dieselben werden als Brennmaterial viel verwendet; ihre Heizkraft beträgt aber nur etwa die Hälfte von der der Steinkohle. Man gewinnt aus ihr Paraffin (zu Kerzen), Solaröl. Die holzartige Braunkohle verarbeitet man wie Holz, die Pech(braun)kohle (Gagat) zu Zieraten ꝛc. Die erdige Braunkohle wird als Dünger, und die bei Köln gegrabene sogenannte Kölnische Erde oder Umbra als Malerfarbe benutzt.

Noch jüngern Ursprungs als die Braunkohle ist der **Torf**. Er bildet sich fortwährend an sumpfigen, mit Pflanzen besetzten Stellen, in denen die untern Teile der Pflanzen absterben, während die obern fortwachsen. In Mooren ist es

[1] Von anthrax, Kohle. — [2] H. 1—2,5; spez. Gew. 0,5—1,3.

besonders das Torfmoos (Sumpfmoos), in Heidegegenden das Heidekraut, auf Wiesen Gras und Schilf, welche der Torfbildung dienen. Danach unterscheidet man Moor-, Heide- und Wiesentorf. Aber auch im Meere vermag sich Torf aus Tangen zu bilden. In einem Torfbruche stehen zwischen den Torfpflanzen oft Bäume, welche in die weiche, metertiefe Moorschicht einsinken und dann ebenfalls vertorfen. — Torf giebt ein gutes Heizmaterial obwohl er an Heizwert der Braunkohle nachsteht.

3. Graphit.

Wahrscheinlich ähnlichen Ursprungs wie Anthracit ist der Graphit[1]; an manchen Stellen scheint jener in diesen überzugehen. Graphit besteht nur aus Kohlenstoff; doch führt er meist zufällige Beimischungen, wie Eisen, Kiesel oder Thon. Er krystallisiert sogar bisweilen in sechsseitigen Tafeln[2], gewöhnlich aber kommt er in schuppigen, derben oder dichten Massen vor. Er läßt sich leicht mit dem Fingernagel ritzen und ist schwerer als Kohle[3]. Grauschwarz, fast metallisch-glänzend ist sein Aussehen; er fühlt sich fettig an und färbt ab. Sein Strich ist schwarz. Nur in größter Hitze ist er verbrennlich; er ist unschmelzbar.

In den ältesten Erdschichten kommt er vor. Ceylon, Sibirien, England, Bayern, Skandinavien, Schlesien bei Reichenstein, Reinerz ꝛc. Vornehmlich wird er zu Zeichenstiften (Bleistiften) verwendet, aber auch mit Thon gemengt zu feuerfesten Schmelztiegeln (Passauer Tiegeln), zum Anstrich von Eisen-, Holz-, Thon- und Gipswaren, mit Fett vermischt zu Schmiere für Maschinenräder.

Aus reinem Kohlenstoff besteht auch der Diamant. Siehe Edelsteine S. 32.

4. Bernstein.

Sein Name kommt von dem niederdeutschen Worte bern (für brennen) her, weil er mit rußender Flamme verbrennt; dabei bilden sich angenehm riechende Dämpfe; er wird deshalb schon seit den ältesten geschichtlichen Zeiten zu Räucherpulvern verwendet. Homer nennt ihn Elektron; wird er gerieben, so zeigt er elektrische Wirkungen, deshalb erhielt die Elektrizität von ihm den Namen. Er besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, ganz so wie die Harze unsrer Nadelbäume. Und ein Baumharz ist er thatsächlich, und zwar von Koniferen, welche (etwa zur Zeit der Braunkohlenwälder und später) in den heutigen Ostseeländern wuchsen. Sein Gewicht ist das des Meerwassers und seine Härte die der Steinkohle[4]. Gewöhnlich sind die Fundstücke mit einer erdigen Kruste überzogen; er zeigt muscheligen Bruch und alle Grade der Durchsichtigkeit; meist ist er gelb bis bräunlich; aber auch weißlich.

Daß er das schnell erhärtete Harz früherer Nadelbäume ist, zeigen die merkwürdigen Einschlüsse von Insekten, Spinnen, Pflanzenteilen ꝛc.; man kennt an tierischen Überresten aus dem Bernstein mehr als tausend Arten.

Vorzugsweise findet man ihn am samländischen Strande, wo er mit Tangen aus dem Meere ausgeworfen wird. Er wird dort sogar bergmännisch gewonnen, auch durch Taucher aus dem Meeresgrunde geholt. Man hat einzelne Bernsteinstücke südlich bis in Schlesien beim Graben von Brunnen ꝛc. gefunden. (Auch auf Sizilien findet man Bernstein, bisweilen sogar blauen und roten.)

---

[1] Von graphein, schreiben — [2] S. S. 11, Nr. 18. — [3] H. 0,5—1; spez. Gew. 2. — [4] Spez. Gew. 1,08; H. 2—2,5.

Man verfertigt aus Bernstein Perlen, Pfeifenspitzen, Knöpfe und allerlei Zierate. Große und reine Stücke werden teuer bezahlt. Nachgemachter Bernstein ist eine Mischung von Gummi, Gummilack und Terpentin.

5. Asphalt[1] (Erdpech), Bergteer, Petroleum[2] und Naphtha[3].

Asphalt ist der Pechkohle, auch dem Peche ähnlich, riecht aber beim Reiben eigentümlich bituminös[4]. Er kommt vor in derben Massen, Körnern, als Bindemittel im Sandstein. Auf dem Toten Meere schwimmen große Asphaltblöcke[5], und der Pechsee auf der Insel Trinidad besitzt an den Küsten Asphaltriffe und ist mit einer dicken Asphaltrinde überdeckt. Unter gewissen Umständen erhitzt, trennt er sich in ein blaßgelbes Öl (Petroleum) und einen festen schwarzen Rückstand (Asphalten). Daraus ergiebt sich, daß zwischen dem festen Asphalten, dem teerähnlichen Bergteer, dem langsam fließenden Steinöle und dem farblosen, dünnflüssigen Naphtha ein gewisser Zusammenhang stattfinden muß.

Denkt man sich ein Kohlenlager durch irgend welche Umstände (Vulkan, heiße Quelle ꝛc.) erhitzt, so werden die bituminösen Bestandteile verflüchtigt (die Kohle wird destilliert). Die dampfförmigen Massen werden in Klüften erkalten und je nach dem Grade der Zersetzung wird sich entweder Bergteer, Steinöl oder Naphtha bilden.

Bergteer ist bei gewöhnlicher Luftwärme zäh, schwarzbraun, gewöhnlich etwas leichter als Wasser; Steinöl ist gelb bis braun, wenig dickflüssig, halbdurchsichtig und leichter als Wasser[6]; Naphtha ist sehr dünnflüssig und noch leichter[7], es verflüchtigt sich an der Luft und ist bei Annäherung eines brennenden Körpers leicht entzündbar.

Verwendung. Die beiden ersten Stoffe werden zur Bereitung der Dachpappen, als Kitt für Straßenpflaster und Mauern, zu schwarzem Firnis und Siegellack, zum Beteeren oder Kalfatern der Schiffe u. a. verwendet.

Das Steinöl ist ein sehr wichtiger Brenn- und Beleuchtungsstoff geworden; es gleicht ja in seiner Zusammensetzung dem Leuchtgase; vor der Verwendung wird es gereinigt; dabei werden die leicht entzündlichen Bestandteile (Benzin, Naphtha ꝛc.) entfernt; weil es sauerstofffrei ist, dient es zur Aufbewahrung leicht oxydierender Körper (Kalium, Natrium ꝛc.). Hauptfundorte in einigen Staaten Nordamerikas (Kanada, Pennsylvanien, Ohio ꝛc.); bei Baku am Kaspischen Meere (das ewige Feuer dort brennt schon 1000 Jahre); Ungarn, Galizien, Elsaß, Bayern, Hannover, Braunschweig.

B. Schwefel.

Der Schwefel ist ein Grundstoff[8]. Seine Farbe ist bald mehr hellgelb, bald auch mehr braungelb, fettglänzend; in Krystallen fast durchsichtig, im krystallischen Zustande als Stangenschwefel undurchsichtig; er läßt sich nicht mit dem Fingernagel ritzen[9]; will man ihn schneiden, so springen kleine Teile ab, er ist spröde; im Wasser sinkt er unter. Beim Reiben wird er elektrisch; zugleich entwickelt sich dabei ein eigentümlicher Geruch (Ozongeruch). In der warmen Hand knistert er. Er ist dimorph[10]. Wenn man ihn aus einer Lösung in Schwefelkohlenstoff krystallisieren läßt, so bildet er rhombische Pyramiden[11]; schmilzt man

[1] Vom griech. Namen: asphaltos. — [2] Steinöl, von petrum, Fels, und oleum, Öl. — [3] Naphtha, griech. Name für Erdöl. — [4] Bitumen ist Bergteer. — [5] Spez. Gew. 1,1. — [6] Spez. Gew. 0,9. — [7] Spez. Gew. 0,7. — [8] S. 13, Nr. 29. — [9] H. 2,5; spez. Gew. 2. — [10] S. 14, Nr. 30. — [11] S. 9, Nr. 15.

ihn, so kann man monokline Prismen erhalten[1]. Am Feuer entzündet er sich leicht und brennt mit bläulicher Flamme, dabei stickende Dämpfe von schwefeliger Säure bildend. — Wird er in einem Gefäße erhitzt, so schmilzt er bei 110°; bei einer Wärme von 400° wird er dampfförmig und verflüchtigt sich; die Dämpfe setzen sich an die oberen Teile des Gefäßes als feines gelbes Pulver an, welches den Namen Schwefelblumen führt[2].

Sein Vorkommen weist uns hin auf seine Entstehung. Vorzugsweise findet er sich in Höhlen, Spalten und den Kratern der Feuerberge; die aufsteigenden Gase enthalten Schwefeldämpfe und diese haben sich sublimiert, auch kristallisiert. Sizilien liefert jährlich 75 Mill. kg und versorgt fast ganz Europa mit Schwefel. Auch im Gips, Mergel und Kalkstein findet man oft gediegenen Schwefel, ebenso in Stein- und Braunkohlen; da stammt er von den zersetzten pflanzlichen und tierischen Stoffen, welche Schwefel enthielten; wenn er sonst in Erzgängen, zwischen Gestein sich findet, mag er entweder durch Zersetzung von schwefelhaltigen Mineralien entstanden sein oder durch Schwefeldämpfe, welche in frühern Zeiten benachbarten Feuerbergen entströmten und in die Spalten des Gesteins eindrangen. Auch aus den sogenannten Schwefelquellen (Aachen) scheidet er sich ab.

Die Verwendung des Schwefels ist eine sehr mannigfache: 1) zu Schießpulver; 2) zu Schwefelhölzern, Schwefelfäden; 3) zum Ausschwefeln der Weinfässer, zum Bleichen und Entfärben von Seiden- und Wollzeugen, Strohhüten 2c.; 4) zu englischer Schwefelsäure; 5) sublimiert zu Heilmitteln; 6) zum Vulkanisieren von Kautschuck; 7) zur Herstellung mancher Verbindungen 2c.

C. Silikate.

1. Quarze.

Der Quarz gehört zu den am häufigsten vorkommenden Mineralien; die Sandkörner am Meere, in den Flüssen, in Sandgruben sind zumeist Quarzkörner; im Sandstein bildet er die Hauptmasse; die Kieselsteine auf unsern Feldern, in unsern Flüssen sind Quarze, und in vielen Gesteinsmassen, wie im Granit, Gneis, dem gemeinen Porphyr 2c. ist er wesentlicher Bestandteil; man hat berechnet, daß $^1/_3$ der gesamten Erdrinde aus Quarz besteht. Die Mannigfaltigkeit seiner Abarten ist so groß, wie bei keinem andern Minerale.

Von allen ihm ähnlich erscheinenden Mineralien ist der kristallisierte Quarz durch seine Gestalt ausgezeichnet: sechsseitige Säule mit sechsseitigen, oft zugespitzten Pyramiden[3] und an den Seitenflächen oft quergestreift[4]; seine Härte ist so bedeutend, daß nur die beste englische Feile ihn anzugreifen vermag[5]; nur wenig Mineralien sind härter und ritzen den Quarz.

Am Feuerstahle giebt er starke Funken und entwickelt dabei einen eigentümlichen brenzlichen Geruch; auch wenn man im Dunkeln zwei Quarzstücken an einander reibt, erblickt man ein eigentümliches blitzartiges Leuchten. Beim Erhitzen schwitzt er kein Wasser aus; er zeigt sich unlöslich in Wasser, in Kalilauge, in Schwefelsäure u. a. (nur die Flußsäure greift ihn an). Im Feuer ist er unschmelzbar. Mischt man aber ein wenig Quarzpulver mit der dreifachen

[1] S. 10, Nr. 16. — [2] Sublimation: S. 5, Nr. 4. — [3] S. 11. Nr. 18. — [4] Fig. 51. — [5] H. 7; spez. Gew. 2,3—2,8; im Mittel 2,65.

Menge Soda, und erhitzt es auf Holzkohle in der Lötrohrflamme, so schmilzt es unter Aufbrausen zu farblosem Glase.

Quarz ist (chemisch betrachtet) Kieselsäure.

Die wichtigern Quarze.

I. Krystallisierte Quarze, meist in schön ausgebildeten, oft sehr großen Krystallen bis 8 m Umfang. (Vergl. S. 5, Nr. 1—3.)

Fig. 58 Aufgewachsener Bergkrystall.

1. Bergkrystall[1] ist reiner Quarz, wasserhell, heißt darum auch edler Bergkrystall; er zeigt oft prächtigen Glanz (böhmischer Diamant). Schön und häufig am St. Gotthard, im Rhein als Rheinkiesel, in Schlesien.

2. Amethyst[2], hell- bis dunkelviolett, gewöhnlich in Drusen. Der schönste stammt aus Ceylon, die Schmuckstücke zumeist aus Brasilien; doch auch in Deutschland nicht selten: Oberstein, Schwarzwald, Tirol.

3. Rauchtopas (Rauchquarz wenn er rauchbraun; Morion wenn er pechschwarz ist). Alpen, Ural.

4. Citrin[3], von weingelber Farbe (oft als Topas bezeichnet). Ceylon, Brasilien.

II. Krystallinische (selten krystallisiert vorkommende) Quarze.

5. Gemeiner Quarz; er ist nicht durchsichtig, höchstens kantendurchscheinend, weißlich, grau, gelblich, nicht selten in Krystallen; lose als Sand, Gerölle, massig im Quarzfels (Quarzit), Bestandteil des Granits, Gneises u. a.

6. Rosenquarz, rosenrot bis rötlich-weiß (besonders in Zwiesel im Bayrischen Walde). In der Sonne verblaßt er.

7. Milchquarz, milchweiß. Pirna, Grönland.

8. Prasem[4], von lauchgrüner Färbung, weil innig mit Strahlstein gemengt. Im Diorit bei Kupferberg.

9. Avanturin[5], goldschimmernd, braun, rot oder gelb, entweder mit Glimmerschüppchen gemengt oder von kleinen Rissen durchzogen, welche den goldigen Schimmer verursachen. Ural, Steiermark.

10. Schillerquarz, Katzenauge, grünlich ins Weiße oder Graue. Zarte parallele Amiant-Fasern durchziehen den Stein und verursachen ein eigentümliches Schillern. Harz, Ceylon.

11. Eisenkiesel, mit rotem oder gelben Eisenocker gefärbt, braun, gelblich, schwarzbraun. Oft in deutlichen Krystallen. Sachsen. Harz.

III. Dichte Quarze, d. h. nicht krystallisiert, selten krystallinisch vorkommend.

12. Jaspis[6]. Er kommt in derben, knolligen Massen vor, ist undurchsichtig, wachsglänzend oder matt, gelb, rot, braun, auch gestreift (Bandjaspis). Er ist polierfähig und wird (als Halbedelstein) verschiedentlich verwendet. Nicht selten. Schlesien am Finkenhübel in der Grafschaft Glatz, Harz, Sachsen u. a.

13. Hornstein, grau, braun, rot, mit splitterigem Bruche. Häufig sind Hölzer in diese Masse versteinert, daher Holzstein; bisweilen kann man an dem

[1] Von krystallos, Eis. — [2] Von amethystos, nicht trunken; weil er früher als Amulett gegen die Trunkenheit getragen wurde. — [3] Von citrinus, zitronengelb. — [4] Von prasios, lauchgrün. — [5] Par aventure, durch Zufall entdeckt wurde ein künstlicher Glasfluß, worin Metallflitter schwimmen. — [6] Ein uraltes Wort; der 12. Stein im Amtsschilde des Hohenpriesters hieß Jaschphe.

Gefüge noch die Baumgattung erkennen. Schlesien bei Tarnowitz; in kleinern Stücken in allen Flözgebirgen.

14. Kieselschiefer (lydischer Stein), ein schwarzgefärbter Kiesel, oft mit weißen Quarzadern durchzogen, den die Goldschmiede als Probierstein benutzen.

15. Feuerstein, auch Flint[1]; in den verschiedenen Kalkschichten, besonders aber in der Kreide (auf Rügen) sehr häufig, in Knollen und unförmlich verzerrten Gestalten. Mit einer weißlichen Kruste von Kieselgur; an der muscheligen Bruchfläche grau bis schwarz. Er enthält meist zarte, versteinerte Tierreste. So lange er die Bergfeuchtigkeit besitzt, kann man ihn durch geeignete Hammerschläge in beliebige Formen spalten. Darauf beruht in der vorgeschichtlichen Zeit seine Verwendung zu Feuersteinwaffen. (Steinzeit.)

16. Chalcedone[2]. Die Chalcedonquarze sind halbdurchsichtig bis durchscheinend, sehr mannigfaltig gefärbt. Grauen, gelben, braunen, oder weißlichblauen, wenig glänzenden nennt man gemeinen Chalcedon; den dunkellauchgrünen mit roten Punkten Heliotrop[3]; den durch Nickeloxyd apfelgrün gefärbten Chrysopras[4]; wechseln Streifen von verschieden gefärbten Quarzen mit einander, so bezeichnet man den Stein als Achat; blutrote oder fleischfarbige Steine heißen Karneole[5]; wechseln weiße Lagen mit schwarzen, so heißt er Onyx; wechseln weiße mit roten Schichten: Sardonyx.

Die Achate[6] kommen in zahllosen Abänderungen vor. Die Streifungen sind oft von einer bewundernswerten Zierlichkeit und Feinheit, auf 1 cm wurden über 4000 gezählt. Nach Färbung und Zeichnung unterscheidet man Festungs-, Moos-, Band-, Punkt-, Trümmer- ꝛc. Achat. Das Lager des Steines war ursprünglich eine hohle Blase; zarte Kieselfeuchtigkeit drang ein und setzte sich an den Wänden ab. Zuletzt nach innen krystallisierte sich gewöhnlich der Amethyst.

Fig. 59. Moosachat, Mokkastein.

Fig. 60. Festungsachat.

Oberstein ist als Fund- und Verarbeitungsort dieser Steine bekannt. Nur wenige haben beschränktes Vorkommen, wie der Chrysopras bei Frankenstein in Schlesien.

Benutzung der Quarze. Bergkrystall wird in ganz reinen Stücken zu Schmucksteinen und Brillengläsern geschliffen. Die übrigen zu Schmuck und Zierat. Jaspis und Chalcedone in den verschiedenen Abarten zu Schmuckgegenständen, aber auch zu Vasen, Reibschalen und Tischplatten. Der Kieselschiefer giebt das Material zu Reib- und Wetzsteinen, zu Probiersteinen und zu Straßenpflaster. Feuersteine dienten früher als Flintensteine, jetzt aber auch gleich dem

[1] Flint, das dänische Wort für Feuerstein. Davon Flinte d. i. Feuerrohr. — [2] Nach der Stadt Chalcedon benannt. — [3] Wörtlich: Sonnenwendestein. — [4] Von chrysos, Gold, und prasios, lauchgrün. — [5] Carneus, fleischfarben. — [6] Von Achates, einem Flusse in Sizilien

Quarz zur Glasbereitung. Der Quarzfels giebt Straßensteine; Sandstein und Sand bieten reiche anderweite Verwendung.

Der **Opal** steht dem Quarz sehr nahe; er ist wasserhaltige Kieselsäure. Darum besitzt er geringere Härte[1]; erhitzt man ihn in einem Glasröhrchen, so zerknistert er und schwitzt Wasser aus, in Kalilauge löst er sich. Nie krystallisiert er, ist also stets amorph[2], selten durchsichtig, gewöhnlich durchscheinend. Der Bruch ist muschelig. Zahlreich sind die Abarten:

Der edle Opal ist milchweiß, zeigt lebhaftes Farbenspiel und ist als Schmuckstein sehr beliebt. Ungarn. Der Feueropal ist rötlich bis gelb; der Glasopal wasserhell; der gemeine Opal nur durchscheinend, verschiedengefärbt; milchfarbig heißt er Milchopal, wachsglänzend Wachsopal, schwarz Pechopal u. a.

Halbopale nennt man die derben knollenförmigen Massen von verschiedener Färbung, die oft als Versteinerungsmittel des Holzes deutliches Holzgefüge zeigen (Holzopal).

Kieselerde kommt aber auch sonst noch in vielen Gestalten vor. Die Kieselsinter, Kieseltuffe und Kieselgur, welche die Mündungen der Geiser auf Island, Nordamerika ꝛc. umgeben, sind Kieselsäure. Der gelbliche Tripel[3] oder Polierschiefer besteht aus Kieselmehl und enthält die Reste von Kieselalgen (Diatomeen). Schon die Alten benutzten solche „Infusorienerde" zur Ziegelbereitung, und auch jetzt finden die mächtigen Lager in Norddeutschland, Böhmen ꝛc. reiche Verwendung.

Merkwürdig ist das Entstehen opalähnlicher Steine in dem Hohlräumen des Bambusrohres, als Tabaschir schon seit lange bekannt.

Glaswarenbereitung.

Schon 2000 v. Chr. wurde in Ägypten (Theben) die Glasmacherkunst geübt. Bis ins 16. Jahrhundert waren alle Glassachen nur Luxusgegenstände; von da ab wurden aber Glaswaren (auch erst die Fensterscheiben) allgemein.

Das Glas ist durchsichtig oder undurchsichtig (Schmelzglas, Email), glänzend, hart und elastisch; es leitet Wärme und Elektrizität sehr schlecht. Es giebt farblose und gefärbte Gläser. In großer Hitze wird es flüssig, bei geringer Hitze sehr dehnbar. Von Säuren und Alkalien (mit Ausnahme der Flußsäure) wird es nicht angegriffen. Sein spez. Gewicht ist 2,3—3,7.

Das Glas ist ein durch Schmelzen entstandenes, amorphes Gemenge von kieselsauren Salzen, deren Basen Kali, Natron, Kalk oder Bleioxyd sind. Die gewöhnlichen Glassorten (Flaschenglas) enthalten auch Thonerde, Eisen, Magnesia; die gefärbten Gläser noch verschiedene Metalloxyde. Man kann deshalb folgende Hauptarten von Glas unterscheiden:

I. Bleifreies Glas. 1. Hohlglas. a. Gewöhnliches Flaschenglas. b. Trinkgefäße. c. Chemische Geräte (Röhren, Retorten). d. Hartglas. 2. Tafelglas. a. Fensterglas. b. Spiegelglas. 3. Gepreßtes Glas.

II. Bleihaltiges Glas. 4. Krystallglas. 5. Optisches oder Flintglas. 6. Straß. 7. Email (Schmelz).

III. Buntglas und Erzeugnisse der Glasmalerei.

IV. Besondere Kunsterzeugnisse aus Glas.

[1] H. 5,5—6. Spez. Gew. 2. — [2] S. 5, Nr. 3. — [3] Von der nordafrikanischen Stadt Tripolis.

Fig. 61. Glasbläserei in Böhmen. Aus Hirts Geographischen Bildertafeln.

Zur Glasfabrikation wendet man an: 1. Kieselsäure, Bergkrystall in Form von Quarz, Sand, Feuerstein (Flintstein) ꝛc. Auch Feldspat wird verwendet, da er zugleich Alkalien enthält. 2. Kali und Natron (Pottasche und Soda). 3. Kalk, (Kalkstein, Marmor, Kalkspat). 4. Bleioxyd (Mennige). 5. Bruchglas; es bildet oft 1/3 der Beschickung und erleichtert das Einschmelzen.

Die Stoffe sind aber selten chemisch rein; die zufälligen Bestandteile, wie Eisenoxyd, Magnesia ꝛc., färben das Glas und werden durch Zusätze, z. B. arsenige Säure, Salpeter, Braunstein u. a., unwirksam gemacht.

Sind die zu einer Glassorte zu verwendenden Rohmaterialien gut getrocknet, gepulvert und gemengt, so wird dieser Glassatz in den Glashäfen eingeschmolzen. Das Schmelzen umfaßt vier Abschnitte: Fritten, Einschmelzen, Heißschüren und Kaltschüren. Die Häfen mit dem Glassatz werden in den Werkofen gebracht. Hier wird die Glasmasse gefrittet[1], d. h. zum Schmelzen gebracht. Beim Einschmelzen verbinden sich die Stoffe mit einander zu Glas; die unschmelzbaren Verunreinigungen scheiden sich dabei entweder gasförmig ab oder setzen sich an die Oberfläche als Glasgalle und werden abgeschöpft. Im Heißschüren (Läutern) muß das Glas möglichst dünnflüssig werden (bei 1200°), damit die Masse recht gleichartig wird und alle fremden Bestandteile sich entfernen. Nun folgt das Kaltschüren, die Temperatur wird so weit ermäßigt (auf 700°), daß die Glasmasse zähflüssig bleibt.

Das Ausarbeiten erfolgt gewöhnlich durch Blasen, oft durch Pressen und zuweilen auch durch Gießen. Zum Blasen bedient man sich der Pfeife, d. i. eine 1 1/2 m lange, schmiedeeiserne Röhre.

I. **Bleifreies Glas.** 1. Hohlglas. Sollen Flaschen und andre Gefäße angefertigt werden, so taucht man die Spitze der Pfeife in den Hafen, hebt die nötige Glasmenge heraus und bläst dieselbe allmählich unter Umdrehen und wiederholtem Erwärmen bis zur gewünschten Gestalt auf.

2. Tafelglas. Um Fensterglas darzustellen, werden gewöhnlich große Cylinder geblasen, dieselben der Länge nach aufgeschnitten, ausgebreitet und in eine ebene Tafel verwandelt.

Das Spiegelglas wird meistens gegossen. Der reine Glassatz wird geschmolzen, geläutert und auf einer 4—6 m langen und 2 m breiten Metallplatte, welche vor dem Gießen erwärmt wird, ausgebreitet. Auf die Platte werden Leisten gesetzt, deren Höhe gleich der Dicke der zu gießenden Platte ist. Die Oberfläche der Glasmasse wird durch eine schwere Metallwalze geebnet; dann bringt man die Platte in den Kühlofen. Dies rohe Spiegelglas findet vielfache Verwendung zur Bedachung von Treibhäusern, Werkstätten, Bahnhofhallen ꝛc. Für Schaufenster und Spiegel muß die Oberfläche geschliffen und poliert werden. Die zum Belegen der Spiegel benutzte Metallfolie besteht aus Zinn und Quecksilber. — In neuerer Zeit versilbert man die Spiegelgläser.

3. Gepreßtes Glas wird in messingnen Formen hergestellt, die aus mehreren Stücken bestehen. Die Verzierungen der gepreßten Gläser scheinen oft kunstvoller als die der geschliffenen; es fehlt ihnen aber die Schärfe der Umrisse.

II. **Bleihaltiges Glas.** 4. Krystallglas (kieselsaures Kali-Bleioxyd) zeichnet sich durch Glanz, starke Farbenzerstreuung und geringe Härte aus; es eignet sich gut zum Schleifen.

[1] Fritten von ital. friggere (lat. frigĕre), backen, rösten.

5. Flintglas ist sehr bleireich, es wird besonders zu optischen Zwecken verwendet.

6. Straß ist bleireich und borsäurehaltig und dient zur Herstellung künstlicher Edelsteine, welche sich von den echten nur durch ihre geringe Härte und das hohe spez. Gewicht unterscheiden. Die verschiedenen Farben der Gläser werden durch Metalloxyde hervorgebracht: rot durch Kupfer, blau durch Kobalt (Smalte), violett durch Mangan, grün durch Chrom, grüngelb durch Uran, schwarz durch Kobalt u. s. f.

7. Email[1] oder Schmelzglas ist ein durch Zinnsäure undurchsichtig gemachtes Glas.

III. **Buntglas und Glasmalerei.** Die ältesten sogenannten Glasmalereien waren Glasmosaiken. Kleine Bleirahmen umfaßten farbige Gläser. Die heutige Glasmalerei, die erst in unserm Jahrhundert ihre Bedeutung erlangt hat, wird im wesentlichen durch eine leicht schmelzbare, mit Metalloxyden gefärbte und fein pulverisierte Glasmasse, die mittels Terpentinöl am Glase haftet und dann durch leichte Hitze eingeschmolzen wird, hervorgebracht.

IV. **Besondere Kunsterzeugnisse aus Glas.** Das Eisglas zeigt im Innern zahlreiche Sprünge. Es wird erzeugt, indem man die geformte Glasmasse in kaltes Wasser taucht. — Milchglas entsteht durch Zusatz von Knochenasche; es wird besonders zu Lampenglocken geformt. — Glasperlen. Glasthränen. Glasspinnerei und Glasweberei.

2. Feldspate.

Der Name bezeichnet spaltbare, d. h. blättrig brechende Steine, die auf unsern Feldern liegen. Sie bestehen ebenfalls aus Kieselerde, dieselbe ist aber mit Thonerde und auch mit einem Alkali (d. h. Kali, Natron oder Kalk) vereinigt zu einem Doppelsalze. Wenn durch Einflüsse der Witterung dieses Doppelsalz zerfällt, so wird der eine Bestandteil (das kieselsaure Alkali) vom Wasser aufgenommen und fortgeführt, der andre (die kieselsaure Thonerde) bildet die verschiedenen Thongesteine, als Thon, Lehm, Schieferthon u. a.

1. Der **Kalifeldspat** ist zumeist fleischfarben. Nicht selten findet man schöne Krystalle, schiefe rhombische Säulen[2]. Sein Bruch ist muschelig; aber er ist nach zwei gegen einander rechtwinkelige Richtungen vollkommen spaltbar daher sein Name Orthoklas[3]; auf den Spaltungsflächen ist er perlmutterglänzend. Den wasserhellen, weißen Feldspat vom St. Gotthard, von Ceylon u. a. O. nennt man Adular[4]. Der gemeine Feldspat verleiht dem Granit, Gneis, Syenit die Hauptfarbe, rötlich, grau oder weißlich.

Der **Natronfeldspat** ist zumeist weiß, er heißt deshalb auch Albit[5]. Seine Grundform ist die klinorhomboidische Säule[6]. Er ist wenig härter und schwerer als der vorige[7], auch weniger verbreitet, aber ebenfalls Bestandteil von Granit, Gneis, Syenit.

Kalkfeldspate. Der Kalk-Natronfeldspat, auch Oligoklas[8], weil er wenig spaltbar ist, ist Bestandteil zahlreicher Gesteine: außer den bei Orthoklas

---

[1] Altfranz. esmail, ital. smalto, vom deutschen Worte schmelzen (ahd. smelzi abstammend; Smalte oder Schmalte, das blaue Glas. — [2] S. 10. Nr. 16. — H. 6; spez. Gew. 2,5. — [3] Von orthos, rechtwinkelig, und klao, spalten. — [4] Nach dem Bergrücken Adula am St. Gotthard benannt. — [5] Von albus, weiß. — [6] S. 10. Nr. 17. — [7] H. 6–6,5; spez. Gew. 2,6. — [8] Von oligos, wenig, und klao, spalten.

genannten, hilft er auch bei der Bildung von Diorit, Gabbro, Grünstein, Melaphyr u. a. Er verwittert wegen seines Kalkgehaltes am leichtesten unter den Feldspaten; die übrigbleibende Thonmasse enthält gewöhnlich kohlensauren Kalk. — Der Labradorit, Labradorstein, hat seinen Namen von seinem ersten Fundorte; sein blättriger Bruch zeigt oft prächtigen Farbenschiller (blau, grün, seltener auch rot und gelb).

Zu den Feldspaten zu zählen sind auch einige Steine, die allerdings ein ganz anderes Aussehen haben, z. B. der glasartige, spröde, samtschwarze Obsidian, welcher in der Nähe feuerspeiender Berge gefunden wird, und der poröse Bimsstein, von weißgrauer Farbe und leichter als Wasser, der zum Schaben und Polieren von Holz und Leder verwendet wird.

2. **Thone** sind aus der Verwitterung von Feldspaten hervorgegangen. Es sind unkryställinische Massen, bald locker, erdig, bald derb, auch steinhart. Trocken saugen sie begierig Wasser ein; angehaucht geben sie den eigentümlichen Thongeruch von sich. Berührt man trockenen Thon mit der feuchten Lippe oder Zunge, so klebt er ziemlich fest an derselben; befeuchtet man an trockenem Thon eine Stelle, so erscheint dieselbe sofort wieder trocken, sie hat ihre Feuchtigkeit nach innen abgegeben. Ganz naß sind die Thonminerale schmierig und formbar. Die Härte ist verschieden (1—3). Bei starkem Erhitzen verändern die Thone ihre Farbe und schmelzen zuletzt zu einer eisenschwarzen Schlacke.

Die Porzellanerde (Kaolin[1]) ist die wertvollste von allen Thonarten; sie ist aus verwittertem Feldspat und feldspatigen Gesteinen (Granit, Porphyr ꝛc.) entstanden und reine kieselsaure Thonerde; sie ist wichtig wegen ihrer Verwendung zur Porzellanbereitung. Ihre Färbung ist verschieden: weiß, gelblich, rötlich, auch bläulich. Nach dem Brennen wird sie weiß, sie ist unschmelzbar. Fundorte: Nähe von feldspathaltigen Gebirgen, bei Meißen in Sachsen, bei Halle, um Passau; Frankreich; China. Der gemeine Thon enthält außer Thonerde gewöhnlich noch Kalk, Kohle, Eisenoxyd; die Farbe ist verschieden: weiß, bläulich, gelb, rot u. a. — Der Töpferthon, besonders gut bei Bunzlau in Schlesien; Lehm überall im aufgeschwemmten Lande; er ist mit Quarzsand gemengt und durch wasserhaltiges Eisenoxyd gelblich gefärbt. Die aus ihm gefertigten Ziegel werden nach dem Brennen rot, weil das gelbe Eisenoxyd durch die Hitze das Wasser verliert und zu rotem Eisenoxyd wird. — Der Mergel ist eine Mischung von Thon und Kalk. — Der Schieferthon ist ein schieferiger Thon, welcher gewöhnlich durch kohlige Teile grau bis schwärzlich erscheint; er findet sich fast nur als Decke der Kohlenflöze und heißt deshalb auch Kohlenschiefer. Oft ist er reich an Abdrücken. Er entstand aus den Schlammmassen, welche heranflutende Wassermassen auf den Kohlenpflanzen absetzten. Auch der Schlamm unsrer Teiche würde, von andern Gesteinsmassen überlagert, ein ähnliches Mineral bilden. Siegelerde (Bolus), Gelberde und Steinmark sind rote, gelbe oder weißliche Thonerdemassen.

Der **Thonschiefer**[2] ist dem Schieferthon ähnlich in seiner Zusammensetzung; ihm fehlt der eigentümliche Thongeruch beim Anhauchen, er klebt auch nicht an der feuchten Zunge, wird auch nach dem Anfeuchten nicht sofort wieder trocken. Seine Färbung ist grau, blauschwarz, auch braun oder gelblich. Der Thonschiefer bildet ganze Gebirgsmassen. Rheinisches Schiefergebirge; Harz, Fichtelgebirge, Thüringen, Helgoland, England u. a. Ist er in dünnen Platten spaltbar, so

[1] Chinesischer Name. — [2] Schiefer ahd. scivaro, Steinsplitter.

heißt er Dachschiefer; ihm ähnlich ist der Tafelschiefer, aus welchem die Schiefertafeln gefertigt werden. Der Griffelschiefer springt beim Zerschlagen der frischgebrochenen, noch erdfeuchten Stücke in dünne, vierkantige Stängel, (z. B. Sonneberg im Frankenwald); aus andern Stücken werden Wetz- und Schleifsteine gefertigt; andrer Thonschiefer ist alaunhaltig; er heißt dann Alaunschiefer.

Thonwarenbereitung.

Man unterscheidet dichte und poröse Thonwaren. Zu jenen gehören Porzellan; zu diesen Steingut, Töpferwaren, Ziegel und feuerfeste Thonwaren.

a. Das Porzellan[1] ist bereits um das Jahr 2600 v. Chr. von den Chinesen erfunden worden. Nach Europa kam es im Anfange des 16. Jahrhunderts durch die Portugiesen. Wieder erfunden wurde es von Böttcher bei alchimistischen Versuchen auf dem Königstein (1709). 1710 in Meißen die erste Porzellanfabrik.

Das Porzellan ist eine weiße, harte durchscheinende Masse und klebt nicht an der Zunge. Die Rohmaterialien: Porzellanerde, Feldspat und Quarz werden zunächst pulverisiert; die Masse wird dann geschlämmt und geformt; das Formen erfolgt durch Drehen auf der Töpferscheibe, oder durch Pressen oder Gießen in Gipsformen. Die geformten Porzellanwaren werden bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und dann bei mäßiger Hitze verglüht, d. h. leicht gebrannt. Nur wenig Porzellangegenstände kommen unglasiert, als sogenanntes Biskuit in den Handel; die meisten Stücke sind mit einem glasähnlichen Überzuge, der Glasur (einem feingeschlämmten, in der Hitze zu einer Glasmasse schmelzenden Gemenge von Kaolin, Feldspat und Gyps) versehen und dann in Kapseln aus feuerfestem Thon gebrannt.

b. Steingut oder Fayence. Die Fayence hat ihren Namen nach der Stadt Faënza in Italien. Sie ist porös, mit erdigem Bruch, klebt an der Zunge, ist gefärbt, nicht so fest als Porzellan und immer mit Emailglasur versehen. — Majolika wurde schon im Mittelalter auf der Insel Majorka gefertigt; es ist Steingut mit vorzüglichen, künstlerisch ausgeführten Zeichnungen.

c. Töpfergeschirr. Die Bereitung gleicht im ganzen der des Porzellans, nur wird nicht so große Sorgfalt auf die Herstellung verwendet, da der Töpferthon nicht so selten ist, und die Gegenstände selbst äußerst billig sind. Einige Töpferwaren werden nicht glasiert, z. B. die Blumentöpfe. Die Glasur besteht aus Bleioxyd und Sand, oft wird derselben noch ein färbendes Metalloxyd beigegeben. (Bunzlauer Geschirr.)

d. Ziegel. Die gewöhnlichen Ziegel müssen fest genug sein, um den Druck der auf ihnen ruhenden Lasten zu ertragen; dabei ist eine möglichst gleiche Gestalt erforderlich, damit sie die Herstellung regelmäßiger Mauern gestatten; sie müssen sich durch den Hammer leicht zerschlagen lassen und der Witterung widerstehen können. Man verfertigt sie aus Lehm. Derselbe wird durch Kneten von Steinen ꝛc. befreit und dann in hölzerne Rahmen gestrichen. Das Brennen erfolgt nach dem Trocknen in sogenannten Feldöfen oder gemauerten Ziegelöfen, hin und wieder auch in solchen

[1] Diese anfangs nur aus China und Japan bezogene Töpferware fand über Italien Eingang in Europa; im Ital. bezeichnete porcellana zunächst eine Seemuschel, Concha veneris; da deren Gehäuse Ähnlichkeit mit der Porzellanmasse hat, so lag es nahe, den Namen zu übertragen.

mit ununterbrochenem Gange. Manche Ziegel sind fast geschmolzen, man nennt sie Klinker. — Hohlziegel werden durch Pressen in besondern Formen erhalten. Ebenso die Drainröhren. Zu Rohbauten werden Ziegel glasiert durch Salz, Mennige und Braunstein.

e. Feuerfeste oder Schamotte-Steine werden zum Bau solcher Feuerungsanlagen verwendet, wo gewöhnliche Ziegelsteine schmelzen würden. Sie werden aus einem Gemenge von feuerfestem Thon, d. i. solchem, der arm an Kalk, Eisen und Alkalien ist und aus gemahlenem, schon gebranntem Thon bereitet. Aus derselben Masse stellt man auch Kapseln für Porzellan, Muffeln und Gasretorten her.

3. Glimmer.

Die hierher gehörenden Mineralien bilden meist dünne Blättchen, welche silbern oder golden gleißen oder glimmern, daher der Name. Katzensilber, Katzengold nennt das Volk dies glitzernde Mineral; doch giebt es auch eisengraue Blättchen. Diese dünnen, elastischen, spaltbaren Scheibchen gleißen aber nur auf undurchsichtiger Unterlage, sie sind ganz farblos, durchsichtig und glasglänzend; dickere Blätter sind durchscheinend.

Der Glimmer läßt sich oft schon vom Fingernagel ritzen, bisweilen aber erst vom Messer; seine Härte ist demnach 2—3; seine Dichte ist 2,7—3. Vor dem Lötrohr schmilzt er zu einem weißlichen Glase. Die Bestandteile des Glimmers gleichen denen des Feldspats. Man unterscheidet: Kaliglimmer, welcher silberweiß glänzt und bei seiner Verwitterung goldgelb wird; er liefert zerstoßen den Goldstreusand. Magnesia- und Eisenglimmer ist dunkel, fast schwarz; bei der Verwitterung wird er kupferfarben (Kupferglimmer). Der seltene blaugraue Lithionglimmer wird bei seiner Anwitterung rosen- bis pfirsichblütrot.

Man findet den Glimmer im Sande, welcher sich aus zersetztem Granit, Gneis und Glimmerschiefer gebildet hat, denn in diesen Gesteinen ist er ein wesentlicher Bestandteil. Sibirien und Bengalen liefern den schönsten Glimmer, so großblätterig und durchsichtig, daß er als Marienglas in den Handel kommt und zu Fenster- und Laternenscheiben, auch zur Ausschmückung der Marienbilder verwendet wird.

Dem Glimmer ähnliche Mineralien sind **Chlorit** und **Talk**, welche ebenfalls in Tafeln und Blättern auftreten, die sich leicht in sehr dünne, durchsichtige Blättchen zerteilen lassen. Diese Blättchen sind aber nicht elastisch, auch nicht metallisch glänzend, sondern perlmuttern und von geringer Härte (1—1,5). Sie fühlen sich fettig an.

Der Chlorit[1] bildet den Chloritschiefer, er ist blau bis schwarzgrün. Seine Härte ist gering (1—1,5). Alpen.

Der Talk sieht grünlichweiß bis gelblich aus; er besteht aus kieselsaurer Magnesia und Wasser und bildet schalige, schieferige, auch dichte Massen von Talkschiefer[2] (in den österreichischen und schweizerischen Alpen). Eine Abart ist der Speckstein (Seifenstein), der durch Brennen hart wird. Er dient deshalb zu Gasbrennern. Zum Zeichnen auf Glas, Porzellan, Seide, Tuch werden Talk und Speckstein viel benutzt (Schneiderkreide); ebenso der gepulverte Speckstein zum Ausbringen von Flecken, als Handschuhpulver, zum

[1] Von chloros, grün. — [2] Der Name Talk stammt aus dem Arabischen und bezeichnet „fette Thonarten".

Schmieren der Räderzapfen an Maschinen. Er findet sich besonders im Glimmerschiefer. In Schlesien bei Krummhübel, auch an der Landskrone. Mächtige Lager im Fichtelgebirge.

In seiner Zusammensetzung ist dem Talk sehr ähnlich der Serpentin[1]; seine Härte aber ist bedeutender (= 3); er ist dunkellauchgrün, oft gefleckt oder geadert; auch gelb, ölgrün oder rötlich gefärbt. Er bildet ganze Gebirgsmassen (in Schlesien, Bayern, Norwegen) und ist ein Umwandlungsprodukt von verschiedenen Felsarten, wie Augit, Hornblende, Magnesiaglimmer, Olivin ꝛc.

Er ist schon von alters her beliebt in der Baukunst und Bildhauerei. Alten nordischen Völkern lieferte er das Material zu Streitäxten; heut fertigt man aus ihm Mörser, Becher, Leuchter, Säulen, Platten ꝛc.

Ein Zersetzungsmineral der Talkgesteine ist der Meerschaum[2], welcher in Spanien und Mähren, am besten aber in Kleinasien in knolligen, derben Massen gefunden wird. Er wird vorzugsweise zu Pfeifenköpfen verarbeitet, welche daraus geschnitten und dann in Öl oder Wachs gesotten werden. Berühmt sind die Fabriken zu Wien und Ruhla in Thüringen.

4. Hornblende und Augit[3].

Beide Mineralien sind sich in Farbe, Glanz, Spaltbarkeit und Härte, sogar in ihrer chemischen Zusammensetzung (aus kieselsaurer Magnesia, kieselsaurem Kalke, kieselsaurem Eisen und etwas Thonerde) sehr ähnlich; außerdem gleichen sie in ihrem Aussehen andern Mineralien (wie Turmalin, Beryll u. a.), die aber größere Härte besitzen.

Beide, Hornblende und Augit, bilden teils Krystalle, teils Körner und derbe Massen. Beide sind schwarz, die Hornblende meist mit grünlichem oder bräunlichem Scheine; im Ritze zeigt die Hornblende grünlichweißgraue oder bräunliche Farbe, der Augit grünlichbraune oder grauweiße Farbe. Der Augit ist weniger glänzend, ganz undurchsichtig. Beider Härte ist gleich (5—6); ebenso beider Gewicht (= 3). Die Hornblende ist in der Richtung ihrer Längssäulenflächen sehr vollkommen spaltbar, der Augit nur wenig. Beide krystallisieren fast gleich, monoklin[4]; die Hornblende aber zeigt vier- oder durch Abstumpfung der Kanten sechsseitige, schiefe rhombische Säulen, der Augit achtseitige Säulen.

Beide bilden bedeutende Ablagerungen (Hornblendeschiefer) in der Erdrinde; beide sind aber auch wesentliche Gemengteile in mehreren Felsarten. Hornblende und Orthoklas geben Syenit, Hornblende und Oligoklas Diorit; Augit und Natronfeldspat geben Grünstein und Augitporphyr, auch Basalt, Dolerit und mehrere Lavagesteine.

Die Hornblende dient zur Anfertigung des grünen Glases. —

Abarten sind: der Strahlstein, von grüner Farbe; die säulenförmigen Krystalle und krystallinischen Massen bilden ein büscheliges Gefüge. Im Tremolit[5] sind die langen Fasern seidenglänzend, weiß oder grünlichweiß. Der Asbest[6] zeigt faserige, flachsähnliche, weiße, auch andersfarbige Massen. Sind die Fasern sehr weich, leicht trennbar und lang, so nennt man das Mineral Amiant[7]; bilden die Fasern filzige, lappenähnliche, im Wasser nicht

[1] Von serpens, Schlange, weil fleckig wie eine Schlange. — [2] Der Name stammt vom tartar. „Myrsen", einer Thonart. — [3] Von auge, Glanz. — [4] S. 10. Nr. 16. — [5] Vom Thal Tremola, in der Schweiz. — [6] Von asbestos, unzerstörbar. — [7] Von amiantos, unbefleckt.

untersinkende Stücke, so bezeichnet man sie als Bergkork oder Bergleder. Besonders im Serpentin (auch in Schlesien).

Den Amiant (im Handel Federweiß) versponnt man mit Flachs, verwebt ihn zu Tüchern ꝛc., zerstört dann die Flachsteile durch Glühen und behält das unverbrennliche Amiantgewebe, aus welchem man unverbrennliche Kleidungsstücke für die Feuerwehren macht. Das Gewebe dient auch zu Dochten, zum Filtrieren starker Laugen und Säuren. — Reiche Römer hüllten ihre Toten in solche Gewänder, um nach dem Verbrennen die Asche der Leiche sorgfältig sammeln zu können. Karl V. besaß Tischzeuge aus Amiant, die er nach dem Mahle zur Belustigung seiner Gäste ins Feuer warf.

5. Zeolithe[1].

Ihren Namen Zeolithe, d. i. Kochsteine, haben sie davon, weil sie beim Erhitzen ihr Kryſtallwasser unter Aufschäumen entweichen lassen. Es sind wasserhaltige Silikate, wahrscheinlich durch Zersetzung der Feldspate entstanden. Sie erreichen kaum Glashärte (5) und gehören zu den leichtesten Steinen (2,2). In vulkanischen Gegenden sind sie häufig. Durch Säuren werden sie leicht zersetzt; auch verwittern sie leicht. Selten erscheinen sie gefärbt. Sie sind darum von Bedeutung, weil sie durch ihre Zersetzung lösliche Kieselsäure dem Boden bieten und darum das Wachstum gewisser Kieselpflanzen ermöglichen. Die Kreuz-Zeolithe sind in der Regel zu Kreuz-Zwillingen verwachsen (Fig. 49).

D. Edelsteine.

Der beste Edelstein ist, der selbst alle schneidet
die andern und den Schnitt von keinem leidet.
Das beste Menschenherz ist aber, was da litte
selbst lieber jeden Schmerz, als daß es andre schnitte. (Fr. Rückert.)

Die Edelsteine zeichnen sich durch große Härte, reinen starken Glanz, vollkommene Klarheit, prächtige Farbe und seltenes Vorkommen aus. Geschliffen nennt man sie Juwelen.

1. Der **Diamant**[2] ist reiner, kryſtallisierter Kohlenstoff. Seine Kryſtalle sind tesseral (Fig. 12 und 14), gewöhnlich krummkantig; man findet sie lose im Schuttlande, oder eingewachsen in Felsarten älterer Schichten. Der Diamant ist das härteste Mineral; spez. Gew. 3,5. Er ist wasserhell und durchsichtig; aber bisweilen auch weiß, grau, gelb, grün, rot, braun bis schwarz und nur durchscheinend; stark lichtbrechend; durch Reiben wird er elektrisch; wurde er von der Sonne beschienen, so leuchtet er im Dunkeln noch eine Zeitlang fort[3]. In Sauerstoffgas verbrennt er zu Kohlensäure.

Trotz seiner Härte ist er spaltbar, gleichlaufend mit den Flächen des Oktaeders. Rohe Diamanten sehen unscheinbar aus; die Oberfläche ist meist rauh und rindig. Erst durch das Schleifen gewinnt er Glanz und Farbenspiel. Er kann nur im eignen Pulver (Diamantbord) geschliffen werden. Hauptsitz der Diamantenschleiferei ist Amsterdam. Man unterscheidet nach dem Schliff: Brillanten (Fig. 62, Nr. 7) und Rosetten (Fig. 62, Nr. 6).

Diamantsplitter und unreine Diamanten werden zum Glasschneiden und zum Schleifen andrer Edelsteine benutzt; auch zum Steinbohren (bei den groß-

[1] Von zeo, kochen, und lithos, Stein. — [2] Von adamas, d. h. unbezwingbar. — [3] Vergl. Lehrbuch der Physik § 82 und § 94 (Phosphorescenz).

artigen Tunnelbauten werden jetzt die Sprenglöcher durch Bohrröhren hergestellt, deren Ränder mit Diamantsplittern besetzt sind).

Der Wert richtet sich nach dem Gewicht und dem Schliff. Das Schleifen eines großen Steines erfordert jahrelange Arbeit. Es giebt Steine von 1—200 Karat[1] und einem Werte von Millionen Mark.

Hauptfundorte: Vorderindien, Borneo, Brasilien, Australien, Südafrika.

Fig. 62. 1. Der Großmogul, 279 Karat, der größte aller bekannten Diamanten, einem Sultan auf Borneo gehörig. — Ihm ist ähnlich der Orloff, an der Spitze des russischen Kaiserzepters, 199 Karat; er soll (nach einer Sage) früher das Auge eines indischen Götzen gebildet haben. — 2. Der Regent im

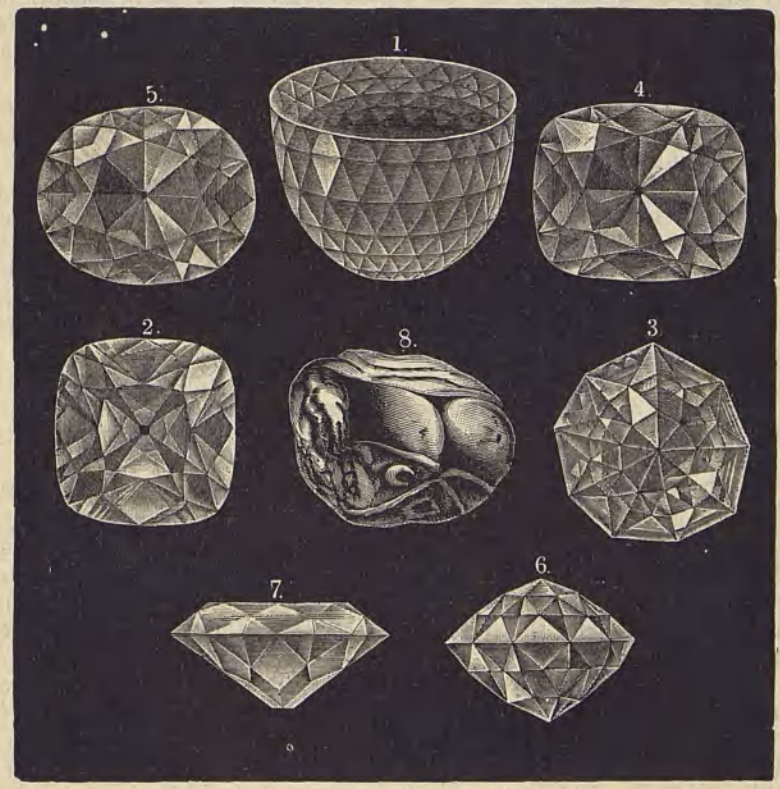


Fig. 62.

französischen Staatsschatze; er soll der schönste aller großen Diamanten sein wegen seines vollkommenen Schliffes. Napoleon I. trug ihn an seinem Degen. 137 Karat. Die Form ähnelt der Fig. 7; roh zeigt ihn Fig. 8. — 3. und 6. Der Florentiner, 133 Karat, gelblich, im Besitze des Kaisers von Österreich. — 4. und 7. Der Stern des Südens; er wog vor dem Schleifen 254, nachher 125 Karat, und ist der größte in Brasilien gefundene Diamant. — 5. Der Kohinur (d. h. Lichtberg);

[1] 1 Karat = 206 mg; also etwa $^1/_5$ g.

früher soll er über 700 Karat gewogen haben; durch wiederholten Schliff wiegt er nur noch 106 Karat; früher gehörte er einem indischen Fürsten, jetzt der Königin von England.

Die Simili[1]-Diamanten sind ein künstliches, borsäurehaltiges Glas (Härte etwa 5).

2. Der **Korund**[2] übertrifft außer dem Diamant alle Steine an Härte (= 9); sein spezifisches Gewicht ist 4. In seinem Pulver wurden schon seit uralten Zeiten die Edelsteine geschliffen. Er besteht aus reiner Thonerde. Er kristallisiert rhomboedrisch[3], ist durchsichtig bis kantendurchscheinend; selten wasserhell, weiß, grau, gelb, rot, blau. Der blaue heißt Sapphir, er ist kornblumenblau; der rote heißt Rubin und gilt als der teuerste Edelstein; die Alten nannten ihn Karfunkel; der gelbe ist der orientalische Topas; der grüne der orientalische Smaragd. Die größten Korundkristalle kommen vom Ural, die schönsten Rubine von Siam und die prächtigsten Sapphire aus Ceylon.

Eingewachsene, derbe Massen von bläulichgrauer Farbe führen den Namen Smirgel[4] und werden in Pulverform mit Wasser oder Öl zum Schleifen und Polieren von Edelsteinen, Glas und Metallen gebraucht.

3. Der **Spinell**[5] besteht aus Thonerde und Magnesia, kristallisiert in regulären Oktaedern[6], ist dem Korunde oft ähnlich, aber ein wenig leichter (3,6) und weniger hart (8). Vor dem Lötrohr wird der rote Spinell grün, dann farblos und endlich wieder rot, während der Korund unveränderlich ist. Die roten Steine heißen Rubin-Spinell, die blauen Sapphirin, doch giebt es auch grünen und schwarzen Spinell. Der letzte kommt sogar auf der Iserwiese vor, während die andern vorzugsweise im Orient ihre Fundstätte haben.

4. Der **Zirkon**[7] (**Hyacinth**[8]), aus kieselsaurer Zirkonerde bestehend, Härte 7,5, spezifisches Gewicht 4,5; meist braun oder rot. Kristallisiert in quadratischen Säulen[9]. Im Feuer brennt er sich weiß. Indien, Ceylon. Im Iserbett; im Basalttuff von Bremberg bei Jauer.

5. Der **Topas**[10] besteht aus Kieselsäure, Aluminiumoxyd und Fluor, er kristallisiert in geraden rhombischen Säulen[11]; Härte 8; spezifisches Gewicht 3,5. Meist ist seine Färbung weingelb (Goldtopas), seltener blau, grünlich oder rötlich. Die farblosen (Wassertropfen) erinnern an Diamanten, und der Diamant des Königs von Portugal (1680 Karat) ist ein solcher Topas. Brasilien liefert viel Topase. Im Voigtlande ist ein Gneisfels, der Schneckenstein, reich an gelben Topasen.

6. Der **Beryll**[12] (**Smaragd**) besteht aus kieselsaurem Beryllium und kieselsaurer Thonerde. Er kristallisiert in sechsseitigen Säulen[13]. Seine Härte ist 7,5—8; spezifisches Gewicht 2,7. Farblos, meergrün (Aquamarin), auch bläulich oder gelblich. Im Orient. Smaragd nennt man ihn, wenn er schön tiefgrün gefärbt ist. Im Glimmerschiefer. Er ist einer der geschätztesten Edelsteine.

7. Der **Turmalin**[14] oder Schörl[15] kann recht verschiedene Bestandteile führen, immer aber ist er ein Silikat mit einem Metall (Eisen, Mangan oder ein Leicht-

[1] Schein-D., von similis, simile, ähnlich, gleich. — [2] Indisches Wort. — [3] S. 11. Nr. 18. — [4] Nach dem griech. smiris, Schleifpulver. — [5] Von spina, Spitze, wegen der scharfspitzigen Oktaeder. — [6] S. 7. Nr. 13. — [7] Von dem indischen Namen. — [8] Nach der Hyacinthe benannt. — [9] S. 9. Nr. 14. — [10] Alter Name. — [11] S. 9. Nr. 15. — [12] Alter Sanskrit-Name; von ihm stammt unser Wort: Brille. — [13] S. 11. Nr. 18. — [14] Wörtlich: Aschenzieher. — [15] Entweder vom schwed. skorl, spröde, oder vom slav. skoryl, schwarz.

metall), gewöhnlich auch noch mit Borsäure und Fluor. Er kristallisiert in sechsseitigen Säulen[1]; seine Härte ist 7—7,5 und sein Gewicht 3. Durch Erwärmen wird er elektrisch; dann zieht er feine Asche an und stößt sie ab 2c., daher hat er seinen Namen. Die Kristalle polarisieren das Licht[2]. Die Färbung ist verschieden: farblos, rot, grün, blau, violett, gelb, braun, schwarz, weiß. Nicht selten in den Urfelsarten.

8. Der **Granat**[3]. Wegen der dunkelroten Farbe verglichen ihn schon die Alten mit einer glühenden Kohle; carbunculus[4] nannten sie ihn; davon stammt das Wort Karfunkel; im Mittelalter stellte man die Granaten mit den Blüten des Granatbaumes zusammen, der Name würde dann hiervon abzuleiten sein. Ihre Zusammensetzung ist sehr wechselnd: kieselsaure Thonerde oder Eisen oder Chrom mit kieselsaurem Kalk oder Magnesium oder Eisen oder Chrom, also ein Doppelsalz. Darum unterscheiden die Mineralogen viele Arten. Alle aber kristallisieren tesseral; die eine Kristallform hat von ihm sogar den Namen: Granatoeder[5]. Reichlich Quarzhärte (7—8), spezifisches Gewicht 4. Doch giebt es nicht nur rote, sondern auch weiße, gelbe, braune, grüne und schwarze Granaten. Vor dem Lötrohre schmelzen sie. Alle werden als Schmucksteine verarbeitet.

Der rote Granat (Almandin[6], Karfunkel) ist nicht selten im Glimmerschiefer, im Gneis; sehr schön der grönländische und orientalische. —Pyrop[7] heißt insbesondere der blutrote böhmische Granat. — Grossular[8] ist der grünfarbene Granat. Sibirien, Tirol. — Melanit[9] ist der schwarze Granat.

9. Der **Chrysolith**[10] (Olivin[11]) findet sich am häufigsten in Basalt eingewachsen; er besteht aus kieselsaurem Magnesium und steht wegen seiner geringen Härte (6—7) an der Grenze der Edelsteine; die schönfarbigen (olivengrünen, gelben) Stücke im Orient und Brasilien werden gern zu Schmucksachen benutzt.

10. Der **Lasurstein**[12] wird auch zu Schmucksachen verarbeitet; früher wurde aus ihm das echte Ultramarinblau für die Öl- und Porzellanmalerei gewonnen, jetzt stellt man es billiger künstlich her. Er kristallisiert würfelig, kommt aber meist derb vor. Er ist wegen seiner geringen Härte (5,5) eigentlich kein Edelstein. In Salzsäure löst er sich unter Abscheidung von Kieselgallerte und Entwickelung von Schwefelwasserstoff. Er besteht aus Kieselsäure, Thonerde, Schwefelsäure, Natron, Kalk, Eisenoxyd, Schwefel, Chlor und Wasser.

Stelle die genannten Edelsteine nach ihrer Härte zusammen! Ordne sie nach ihrer Färbung! Nach ihrem spez. Gewicht! Nach ihrer Zusammensetzung!

E. Kalkartige Steine.

Die Kalkgesteine sind zahlreich in ihren Arten, massenhaft in ihrem Vorkommen, verschieden in ihrem Aussehen und ihrer Form, bedeutungsvoll für den Aufbau der Erdrinde und endlich sehr wichtig für den Menschen. Unter allen Kalken ist es wiederum der kohlensaure Kalk, welcher als der wichtigste gelten muß.

1. **Kalkspat** ist kristallisierter kohlensaurer Kalk[13]. Äußerst verschieden sind die Kristallformen (über 900), in denen er vorkommt. Leicht läßt er sich mit

[1] S. 11. Nr. 18. — [2] Vergl. Lehrbuch der Physik. — [3] Von granum, Korn. — [4] d. h. kleine Kohle. — [5] S. 7. Nr. 13. c. — [6] Von Alabanda, einer Stadt in Karien. — [7] Von pyr, Feuer; wörtlich: Feuerauge. — [8] Von ribes grossularia, Stachelbeere. — [9] Von melas, schwarz. — [10] Von chrysos, Gold, und lithos, Stein. — [11] Nach seiner Färbung. — [12] Von azur, Himmelblau. Bei den Alten: Lapis lazuli. — [13] S 11. Nr. 18.

Fig. 63. Ein Marmorbruch in Carrara. — Aus Hirts Geographischen Bildertafeln.

einem Messer ritzen (Härte 3); sein spezifisches Gewicht ist 2,7. Im Wasser ist er unlöslich; mit einer Säure begossen, braust er schäumend auf, indem die Kohlensäure entweicht. Die Färbung ist recht wechselnd: grau, gelb, braun, rot, schwarz; der Strich ist weiß. Im Feuer giebt er die Kohlensäure ab und wird zu Kalkerde oder Ätzkalk, welcher begierig Wasser aufnimmt und unter Erwärmen zu Kalkerdehydrat (Kalkmilch) wird. Dies nimmt aus der Luft wieder Kohlensäure auf und erhärtet. Darauf beruht seine Verwendung bei Mauerwerk.

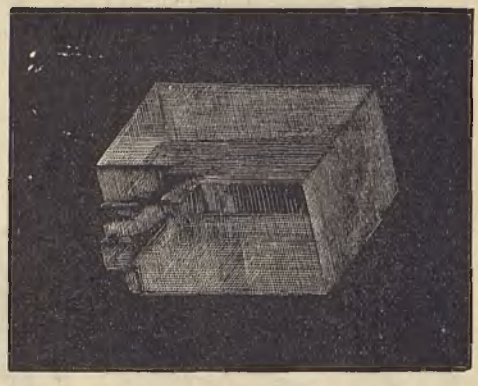


Fig. 64. Isländischer Doppelspat.

Prächtig sind die hübsch ausgebildeten Krystalle von Kalkspat (Doppelspat) auf Island. Sie zeichnen sich durch doppelte Strahlenbrechung aus. Ein Punkt, eine Linie, ein Kreuz ꝛc. erscheinen bei gewisser Lage des Krystalles doppelt ꝛc.

Von alters her berühmt ist der Marmor[1], ein körnig-krystallinischer Kalk von sehr feinem Gefüge; milchweiß, grau, rötlich, grünlich, auch streifig ꝛc. Die Griechen benutzten für ihre Bildwerke den Marmor von der Insel Paros; heut gilt der von Carrara in dem Nord-Apennin als der schönste. Aber auch andre Gegenden, z. B. Schlesien, sind reich an Marmor. Was wird aus Marmor bereitet? Nenne marmorne Gegenstände in unsrem Orte! in unsrem Hause! —

Alle krystallinischen Kalke bezeichnet man als körnigen oder Urkalk, weil er zu den ältesten Gesteinsbildungen zählt.

Wo aus Kalkgebirgen Wasser hervordringen, bringen sie auch Kalklösung mit; denn in kohlensäurehaltigem Wasser löst sich der Kalk. Verdunstet dies Wasser, so schlägt sich der Kalk nieder. Dringt solches Wasser z. B. in Höhlen, so setzen sich an der Decke derselben Kalkmassen ab; immer neue kalkhaltige Wassertropfen vergrößern die zapfenähnlichen Gebilde oben und am Boden, es entstehen die Tropfsteine (Stalaktiten oben, Stalagmiten am Boden). Tropfsteinhöhlen im Harz: Baumanns- und Bielshöhle; in Krain: Adelsberger Grotte. In Quellen, z. B. im Karlsbader Sprudel, überzieht das Wasser den Boden, Sandkörner, auch pflanzliche oder tierische Körper, in kurzer Zeit mit einer Kalkkruste, dem Sprudelstein. Spielt das Wasser mit Sandkörnern, so bilden sich runde, erbsengroße Kügelchen, welche man auch im Gestein findet und nach ihrer Größe als Erbsenstein oder Rogenstein

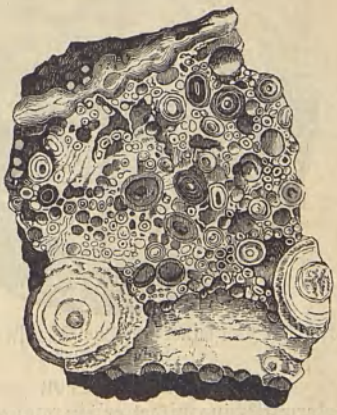


Fig. 65. Erbsenstein (Aragonit).

[1] Vom griech. marmairein, schimmern, glänzen.

(weil sie dem Fischrogen etwa an Größe gleichen) bezeichnet. Sickert eine solche kalkhaltige Quelle über Moose, so werden dieselben lebendig begraben, und es bilden sich eigentümliche, poröse Felsen, Kalktuff genannt, welche trocken einen leichten und vortrefflichen Baustein geben, den die Römer schon benutzten.

Bei weitem die größten Massen aber hat das Meer seit den frühesten Zeiten abgelagert, oft Massen, welche wir heute in manchen Gebirgsschichten von mehr als 1000 m Mächtigkeit bewundern. Dieser Kalkstein hat sich einst im Meere zu Boden gesetzt; er gleicht erhärtetem Schlamme und heißt dichter Kalkstein oder Flözkalk. Häufig schließt er Kalkschalen von allerlei Tieren ein; er trägt verschiedene Färbungen. Nach den Formationen, in denen er entstand, trägt er verschiedene Namen, z. B. der Kohlenkalk in der Steinkohlenzeit; der Muschelkalk, fast ganz aus Schalen von Muscheln und Schnecken 2c. bestehend; der Jurakalk; der lithographische Kalkschiefer 2c.

Fig. 66. Bruchfläche eines Stückes Nummulitenkalk der Pyramiden von Gizeh. (Vergrößert).

Auch die **Kreide**[1] ist auf diese Weise entstanden. Die Kreide ist ein erdiger Kalkstein, fein, leicht zerreiblich, stark abfärbend, weiß, undurchsichtig und glanzlos. Ihre Härte ist gering (1). Sie fühlt sich rauh an und klebt an der Zunge. In Wasser ist sie unlöslich; mit Säuren braust sie auf, warum? — Die Kreide besteht fast gänzlich aus den Schalen mikroskopisch kleiner Tiere (Wurzelfüßern oder Foraminiferen). Vorzüglich findet man sie an den Küsten Englands, Frankreichs, auf Rügen, Dänemark, Kreta 2c. Sie dient zum Schreiben und Zeichnen, zum Tünchen der Wände, zum Putzen der Metalle, zur Bereitung von Malerfarben; Kreide und Firnis geben den Glaserkitt. Gewöhnlich wird sie vor dem Gebrauche gereinigt und geschlämmt.

Fig. 67. Versteinerte Wurzelfüßer in einer Kreidescheibe. $^{300}/_{1}$.

Ist der Kalk mit Thon gemischt, so nennt man ihn **Mergel**. Nach seiner Verwitterung bildet er ein Düngungsmittel.

Ein dem Kalkspat in der Zusammensetzung gleiches, aber in der Kristallbildung verschiedenes Mineral ist der **Aragonit**[2]. Er kristallisiert rhombisch[3].

[1] Erdart von der Insel Kreta. — [2] Nach Aragonien, Spanien benannt. — [3] S. 9. Nr. 15.

Kalkbrennen und Mörtelbereitung. Der kohlensaure Kalk wird in sogenannten Kalköfen gebrannt, d. h. es wird ihm die Kohlensäure entzogen. Die Kalksteine werden in die obere Öffnung des Ofens eingeschüttet und unten herausgenommen. Der gebrannte Kalk (auch Ätzkalk genannt) wird nun gelöscht, d. h. mit Wasser übergossen und zu einer gleichmäßigen Masse gerührt. Der gelöschte Kalk wird mit Wasser und Sand zu einem Brei gemengt und bildet den Mörtel, welcher die Bausteine fest verkittet. Er erhärtet an der Luft durch Aufnahme von Kohlensäure zu einem festen Steine.

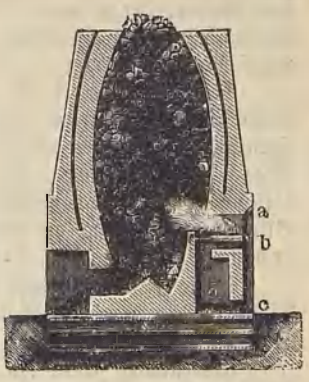


Fig. 68. Kalkofen.

Eine Mischung von Kalk und Thon besitzt die Eigenschaft, selbst unter Wasser schnell zu erhärten und endlich steinfest zu werden. Man nennt sie Zement oder Wassermörtel und benutzt sie bei Wasserbauten.

2. **Dolomit.** Eine ähnliche Verbindung wie der kohlensaure Kalk ist die kohlensaure Magnesia, der Magnesit (auch kohlensaure Bittererde, auch Talkspat genannt). Wenn sich derselbe mit Kalkspat verbindet, so entsteht Dolomit[1] (Bitterkalk, Bitterspat). Er bildet Gebirgsmassen: am St. Gotthard, die Dolomitalpen 2c. Dolomitgebirge zeichnen sich durch die Wildheit und Zerrissenheit ihrer Felsen aus (Fig. 69).

Fig 69. Dolomit. Rosengarten bei Bozen.

3. **Gips**[2]. Dieses recht verschiedenartig vorkommende Gestein besteht aus schwefelsaurem Kalke und Wasser. Auch Gipskrystalle sind nicht selten; die Grundform ist die klinorhombische Säule[3]. Nur etwa Fingernagelhärte (1,5—2) und geringeres spezifisches Gewicht (2,3) als der Kalkspat besitzt der Gips. Die

[1] Nach dem Geognost Dolomieu benannt, welcher diese Felsart zuerst in Tirol beobachtete. — [2] Stammt aus dem Griechischen und bezeichnet einen weichen, weißen Kalkstein. — [3] S. 10. Nr. 16.

Färbung ist wechselnd. Ebenso des Gefüge. Beim Erhitzen verliert der Gips das Wasser; der gebrannte Stein nimmt dann begierig Wasser auf und wird in wenig Minuten zu einer harten Masse. Auf diesem Vorgang beruht seine wichtige technische Verwendung.

Man unterscheidet: Gipsspat; in schönen Krystallen; oft prächtige Platten, papierdünn und stärker, von der vollkommensten Durchsichtigkeit; ein hübsches Sinnbild der Reinheit und Keuschheit, darum auch vom Volke Fraueneis oder Marienglas genannt. Der Fasergips zeigt faseriges, der körnige Gips körniges Gefüge. Der feinkörnige heißt Alabaster, er wird zu Schmucksachen, Bildhauerarbeiten ꝛc. oft verwendet. Dichter Gips zeigt dichtes Gefüge, und erdiger Gips ist durch Verwitterung fester Gipsarten entstanden.

4. Es giebt auch einen körnigen schwefelsauren Kalk ohne Wasser, den **Anhydrit**[1]. Er ist ein Begleiter des Gipses und Steinsalzes und kommt in Salzgebirgen vor.

Anwendung findet der Gips besonders als gebrannter und gepulverter Gips zu Stukkatur-Arbeiten, Abgüssen von Statuen ꝛc. und als Düngemittel. Er verhindert nämlich im Boden das Entweichen der für die Pflanzennahrung so wichtigen Ammoniakgase, indem seine Schwefelsäure sich mit dem Ammoniak verbindet und im Boden als lösliches Salz (Ammonsulfat) bleibt.

5. **Flußspat** (Fluorit). Sein Name weist hin auf das Schmelzen der Metalle; ein Zusatz dieses Minerals bringt quarzhaltige Eisenerze leichter in Fluß. Fluor und Calcium sind die beiden Stoffe, aus welchen das meist schön krystallisierte Gestein besteht; Würfel und Oktaeder sind die Grundformen (Fig. 48). Die Stücke erinnern an Edelsteine wegen ihres Glanzes, ihrer Durchsichtigkeit, ihrer gelben, grünen, weißen, blauen, roten oder violetten Färbung; aber die geringe Härte (4) läßt eine Verwechslung nicht zu. (Spezifisches Gewicht 3,2.) In Salzsäure löst sich Flußspat leicht. Indes werden mancherlei Schmuck- und Gebrauchsgegenstände aus Flußspat gefertigt. Mit Schwefelsäure übergossen, giebt er die das Glas ätzende Flußsäure. Auf Erzgängen ist er nicht selten. Schöne Stücke liefert England, aber auch der Harz und Schlesien.

Ein ähnliches Mineral findet sich in Grönland; es gleicht meist in seinem Aussehen dem Eise, Kryolith, d. h. Eisstein, hat man es deshalb genannt. Es besteht aus Fluor, Natrium und Aluminium und wird unter anderem zur Herstellung des letztgenannten Metalls verwendet.

6. **Apatit**[2]. Er hat beinahe Glashärte (5), das spezifische Gewicht des Flußspats, und erscheint äußerlich demselben nicht unähnlich; aber seine Krystallformen gehören dem hexagonalen System an (Fig. 37)[3]. Nicht selten kommt er auch erdig vor und führt dann den Namen Phosphorit. Der Apatit besteht nämlich aus phosphorsaurem Kalke und stets sind ihm noch die Bestandteile des Flußspats oder des Steinsalzes beigegeben. In Salz- und Salpetersäure löst er sich. Er findet sich in manchen Felsarten (Granit, Gneis), z. B. im Goldnen Walde bei Schweidnitz; auf Erzgängen; der Phosphorit besonders im Nassauischen. Seine Bedeutung liegt in der Verwendung als Düngemittel. Die in ihm enthaltene Phosphorsäure fördert die Körnerbildung der Getreidearten, Hülsenfrüchte. Darum

[1] Wasserfreie Verbindung. — [2] Von apatao, täuschen; weil noch die Mineralogen des vorigen Jahrhunderts dies Mineral bald für Flußspat, bald für Schörl, bald für Aquamarin oder auch Beryll hielten und so getäuscht wurden. Erst die Kenntnis von seiner chemischen Zusammensetzung konnte entscheiden. — [3] S. 11. Nr. 18.

mengt man den Phosphorit mit schwefelsaurem Kalke und bringt das Gemenge als Superphosphat in den Handel.

7. Der **Guano** ist in seinen Bestandteilen und in seinen Wirkungen auf den Pflanzenwuchs dem Phosphorit ähnlich. Er ist aber kein Gestein im eigentlichen Sinne, sondern ist entstanden aus den an Meeresküsten in großen Massen abgelagerten Abfallstoffen der Seevögel. Vorzügliches Düngemittel.

8. Anhang. Zwar nicht zu den Kalkerdigen Steinen gehörig, aber diesen in Aussehen und Bildung ähnlich sind der **Schwerspat** und der **Witherit.** Der Schwerspat zeichnet sich durch sein Gewicht vor ähnlichen spatigen Steinen aus, da es 4—5 beträgt, auch die Härte übertrifft die des Kalkspats (3,5). Er bildet krystallinische und derbe Massen von verschiedenartigem Gefüge, doch kommt er auch krystallisiert in sehr wechselnden (73) Gestalten vor, ähnelt also auch hierin dem Kalkspat. Die Grundform ist die gerade rhombische Säule[1]. Beim Zerschlagen giebt er kleine viereckige Stücke mit glatten Flächen. Die Färbung ist ebenso verschieden wie beim Kalkspat. Ein geglühtes Stück leuchtet im Dunklen nach[2]. (Bologneser Leuchtstein.) In Säuren ist er unlöslich; er besteht aus schwefelsaurem Baryt. — Ihm ähnlich ist der kohlensaure Baryt, der Witherit[3].

F. Salze.

Hierher sind nur die Mineralien gerechnet, welche auch das praktische Leben als Salze bezeichnet: deutlich krystallisierte Naturkörper, die sich im Wasser leicht auflösen und sich durch salzigen, bittern oder laugenhaften Geschmack auszeichnen; Verbindungen des Chlors mit den Alkalimetallen, oder Verbindungen von Säuren mit Leichtmetallen. Ihre Härte ist 1—3 (meist 2—2,5); ihr spez. Gewicht = 1,5—2,8. Im reinen Zustande sind alle farblos oder weiß.

1. Das **Steinsalz** (Kochsalz) unterscheidet sich von allen ähnlichen Mineralien durch seinen reinsalzigen Geschmack und die gelbe Farbe, welche es der Flamme verleiht. Es besteht aus Chlor und Natrium. Seine Härte ist genau die des Fingernagels (2) und sein spez. Gewicht 2,2. Es krystallisiert in Würfeln oder verwandten Formen[4]. Reine Stücke sind farblos, wasserhell, durchsichtig; gewöhnlich aber findet man es durch Beimengungen grau (durch Thon), gelb, rot (durch Eisenoxyd), auch grün (durch Kupfer) oder blau gefärbt und nur durchscheinend. An der Luft liegend, nimmt es die Feuchtigkeit derselben auf; es ist hygroskopisch.

Das Steinsalz bildet mächtige Lager (stellenweise über 300 m), welche gewöhnlich von einem erhärteten grauen Schlamme (Salzthon) und Anhydrit oder Gips umschlossen sind. Diese Wasser undurchlässigen Schichten bewahren das Steinsalz vor Auslaugung. Reiche Salzlager herbergt das Salzkammergut, das südöstliche Bayern (Berchtesgaden, Reichenhall), Baden, Württemberg (Friedrichshall, Schwäbisch-Hall), Staßfurt, Sperenberg bei Berlin, die Provinz Posen; aber auch die Schweiz, Galizien (Wieliczka); bei Cardona in Catalonien tritt ein 150 m hoher roter Steinsalzfels zutage.

---

[1] S. 9. Nr 15. — [2] Lehrbuch der Physik. Phosphorescenz. — [3] Nach Dr. Withering benannt. — [4] S. 7. Nr. 13. — Löse einige Körnchen Kochsalz in wenig Wasser, lasse die Lösung auf einer Glasplatte verdunsten, und dann betrachte die kleinen Krystalle mit einer Lupe!

Wie das Steinsalz in die Erde gekommen ist, kann man deutlich am Staßfurter Lager wahrnehmen. Jene Mulde war einst erfüllt von dem Reste des verlaufenen Meeres; sie war ein Binnensee mit Meerwasser, welches alle die Stoffe aufgelöst enthielt, die jetzt dort abgelagert sind. In dem Maße, wie das Wasser verdunstete, setzten sich die Bestandteile nach ihrer Löslichkeit zu Boden. Zuunterst schlugen sich Gips und Anhydrit ab, dann folgte Steinsalz (über 200 m). Bei weiterer Verdunstung schieden sich die übrigen Salze (Polyhalit, Kieserit, Karnallit und Sylvin) ab; Salzthon und Anhydrit bildeten die Decke.

Um zum Steinsalze zu gelangen, mußte man die darüber liegenden Salze abräumen, man bezeichnete sie insgesamt mit dem Namen Abraumsalze. Weil

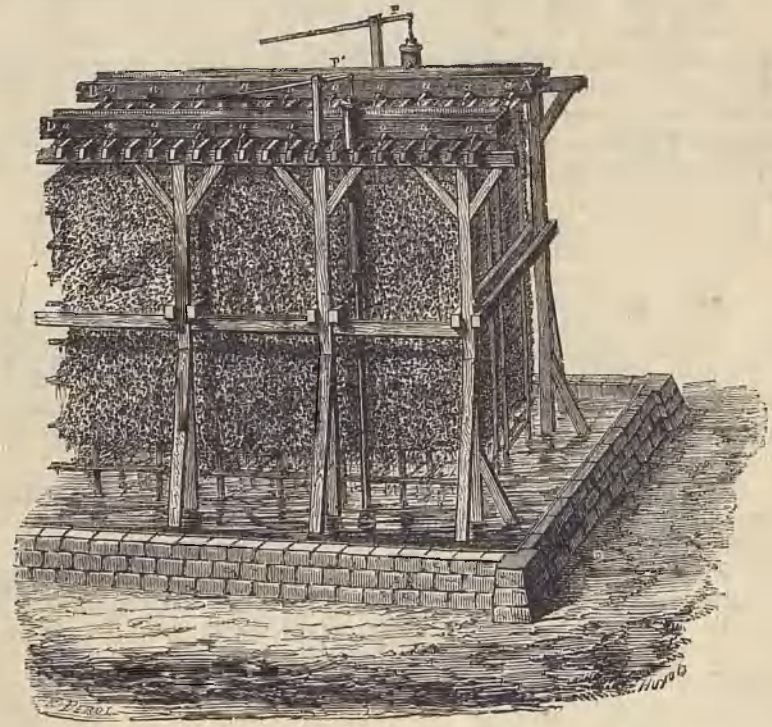


Fig. 70. Gradierwerk.

viele von ihnen Kalium enthalten, wurden dieselben von größter Bedeutung für die Landwirtschaft, insbesondere aber der Karnallit, welcher Chlorkalium und Chlormagnesium enthält.

Das Steinsalz wird bergmännisch gewonnen. Das Salzbergwerk bei Wieliczka ist schon seit 1253 im Betriebe und liefert jährlich gegen 1 Mill. Zentner Salz. Staßfurt etwa ebensoviel; aber zugleich weit mehr wertvolle Abraumsalze.

Reines Steinsalz kann zermahlen und sofort als Kochsalz verwendet werden. Unreines dagegen wird in Wasser gelöst und wie Quellsalz behandelt, wenn man Speisesalz gewinnen will.

Das Steppensalz erscheint in einigen Gegenden als krustenartiger Überzug des Bodens.

Das Seesalz wird durch Verdunsten des Meerwassers in flachen Gruben gewonnen.

Das Quellsalz erhält man in Salzsiedereien (Salinen) durch Abdampfen der Sole (d. i. des salzhaltigen Wassers). Bevor die Sole versotten wird, sucht man die Verdunstung des Wassers häufig durch Gradierung zu befördern. Die gewöhnlichen Gradierwerke bestehen aus bis 10 m hohen und 1—2 m breiten und bis 100 m langen Gerüsten aus Holz, in welchen Schwarz- und Weißdorn-Äste aufgeschichtet sind. Das Salzwasser wird in flache Rinnen AB und CD gepumpt, aus denen es durch die Öffnungen aa abläuft und beim Durchtröpfeln durch das Reisig der Wirkung von Sonne und Wind ausgesetzt ist. Ein Teil des Wassers verdunstet, die Sole wird reicher, und durch Abscheidung der erdigen Teile, die an den Dornen als Dornenstein hängen bleiben, auch reiner. Die Sole sammelt sich unten im Gradierkasten und wird nach wiederholtem Herabtröpfeln in großen Pfannen völlig verdampft. Das kristallisierte Kochsalz setzt sich am Boden ab. Die zurückbleibende Flüssigkeit (Mutterlauge) enthält verschiedene Salze und wird zu Solbädern benutzt.

Das Salz dient zur Bereitung der Soda, des Chlors, Salmiaks; es wird zur Glasur in der Töpferei, zur Seifenbereitung, im Haushalt u. a. verwendet. — Das zu gewerblichen und landwirtschaftlichen Zwecken bestimmte Salz wird von den Salinen sehr billig verkauft, vorher aber denaturiert, d. h. mit Kohlenpulver, Petroleum, Eisensalzen ꝛc. vermischt, um seine Benutzung als Speisesalz zu verhindern.

2. Der **Kalisalpeter,** gewöhnlich nur Salpeter genannt, ist salpetersaures Kalium. Rhombisch. Isomorph mit Aragonit[1]. H. 2; G. 2. Farblos, durchsichtig, auch weiß oder grau. Leicht schmelzbar; verpufft im Feuer; färbt die Flamme violett. Bildet sich an Orten, wo der Boden mit verwesenden tierischen Stoffen erfüllt ist. Ungarn, Ceylon, Indien. — Zu Schießpulver, zur Feuerwerkerei. Wird künstlich dargestellt. —

Fig. 71. Alaunkrystalle.

Der Natronsalpeter, meist Chilisalpeter benannt, kommt in Chile in der Wüste Atakama in mächtigen Schichten vor. Seine Härte ist geringer als beim vorigen. Er färbt die Flamme gelb; Krystalle rhomboedrisch[2]. Sonst dem vorigen ähnlich. Wichtig als Düngemittel und zur Darstellung der Salpetersäure.

4. Das **Glaubersalz** (schwefelsaures Natrium) und 5. das **Bittersalz** (schwefelsaures Magnesium) kommen beide zwar auch als Auswitterung von Gestein vor, besonders aber als Bestandteil gewisser Mineralquellen. Beide werden künstlich dargestellt.

[1] S. 9. Nr. 15. und S. 14. Nr. 31. — [2] S. 11. Nr. 18.

6. Auch der **Alaun**, ein Doppelsalz, aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kalium bestehend, kommt zwar auch in der Natur als rindige oder mehlige Auswitterung auf Thon-, Alaun- oder Kohlenschiefer vor, wird aber doch größtenteils künstlich dargestellt. Kristallisiert in prächtigen Oktaedern[1]. Fig. 71.

7. Das **Soda**, kohlensaures Natrium. Klinorhombisch[2]. H. und G. 1,5. Es findet sich ausblühend aus dem Boden in Ungarn, auch in der Nähe von Vulkanen, gelöst in den Natronseen Ägyptens. Doch wird es meist künstlich dargestellt. Es ist ein äußerst wichtiges Salz, das verschiedenartige Verwendung findet: Glasbereitung, Seifensiederei, Bleicherei, Wäscherei, Färberei; zu Glasuren ꝛc.

G. Metalle, Metallverbindungen und Erze.

Die Metalle[3] sind (mit Ausnahme des Quecksilbers) feste Körper; ihre Härte ist sehr verschieden, unter Quarzhärte; ihr spezifisches Gewicht dagegen über 5. Alle zeigen einen eigentümlichen starken Glanz, den Metallglanz. In reinem Zustande, gediegen, kommen nur wenige vor und diese auch nur in geringer Menge. Zumeist trifft man sie als Erze, d. h. sie sind mit Sauerstoff, Schwefel oder Säuren chemisch verbunden. Dabei sind sie gewöhnlich mit anderm Gestein verwachsen, oder sie bilden Gänge und Adern in den Felsschichten.

Aus den Erzen werden die reinen Metalle vorzugsweise gewonnen:

1. Durch mechanische Arbeiten. z. B. Auswaschen des Goldsandes.
2. Durch Rösten der Schwefelerze; der Schwefel verbindet sich mit dem Sauerstoff der Luft und entweicht als schwefelige Säure.
3. Durch Rösten der kohlensauren Erze, wobei die Kohlensäure entweicht.
4. Durch Schmelzen der oxydischen Erze mit Kohle, wobei der Sauerstoff mit der Kohle zu Kohlensäure verbrennt.
5. Durch Ausziehen mit Quecksilber (Amalgamationsverfahren.)

Zumeist sind bei den einzelnen Metallen zwei dieser Arbeiten anzuwenden. In der Hitze schmelzen die Metalle, d. h. sie werden flüssig, sie sinken zu Boden und die unreinen Bestandteile schwimmen auf der Metallmasse als Schlacken. Der Schmelzpunkt ist für die einzelnen Metalle verschieden, oft sehr hoch. —

Einzelne Metalle behalten an der atmosphärischen Luft und auch bei Erhitzung ihr glänzendes Aussehen, der Sauerstoff wirkt nicht auf sie ein, man sagt: sie oxydieren nicht; deshalb nennt man sie edle Metalle; sie kommen in der Natur gediegen vor; von den übrigen, den unedlen Metallen, sind nur einige gediegen zu finden.

a. Edle Metalle.

1. Das **Gold** gilt von jeher als der König der Metalle. Es mußte bald die Aufmerksamkeit des Menschen erregen durch seinen sonnenstrahligen Glanz, seine bedeutende Schwere (spez. Gewicht 19), seine Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit. Die Natur bot es gediegen, oft in großen Klumpen; dabei verarbeitete es sich leicht, da es nur wenig mehr als Fingernagelhärte besitzt (2,5). Ist seine Heimat auch das Innere des Felsgesteins, so wird es doch bei Zerstörung desselben durch das Wasser der Bergbäche hinab gespült in den Sand der Flüsse und Thäler. Nicht selten fand man in frühern Zeiten größere (kilogramm-, ja zentnerschwere) Klumpen. Den Sand der Flüsse durchforschte man sorgfältig; das feste

[1] S. 7. Nr. 13. — [2] S. 10. Nr. 16. — [3] Bemerkung: Der Begriff „Metalle" ist nicht im chemischen Sinne gemeint; es handelt sich hier um die chemischen „Schwermetalle".

Gestein sprengte und durchbohrte man, um zu den Schätzen zu gelangen. Im goldführenden Urgestein erscheint es in Körnern, in Schuppen, in drahtförmigen Gestalten, oft auch deutlich würfelig kristallisiert, aber meist in so geringer Menge, daß der regelrechte Abbau selten lohnt. (Goldwäscher.) Es scheint, als ob der Ertrag des Goldsuchens geringer würde gegen früher; doch öffnen sich von Zeit zu Zeit immer wieder neue Goldländer. Salomo sandte seine Schiffe nach Ophir (Ostafrika); später waren Arabien und Indien und noch später Mexiko die Goldländer; in der neuern Zeit wurden es Australien und Kalifornien. Jetzt wird in Kolorado ein silberhaltiges weißes Golderz häufig gebrochen, das Schrifterz. In Europa gelten Ungarn und Siebenbürgen als die goldreichsten Länder. Die jährliche Goldausbeute auf der ganzen Erde beträgt etwa 500 Mill. Mark.

Die Bearbeitung des Goldes ist einfach und leicht. Es kann gehämmert, zu feinsten Draht ausgezogen, zu dünnsten Blättchen geschlagen werden. Säuren greifen es nicht an, nur das Königswasser (ein Säurengemisch) bildet mit ihm eine gelbe Lösung. Die Hitze verflüchtigt es nicht, sondern dient ihm nur zur Läuterung.

Man verarbeitet das Gold nicht rein, weil es zu weich ist; man schmilzt es mit dem härteren Silber oder Kupfer zusammen (man legiert es); dadurch wird es härter. Der Goldgehalt wird in Tausendsteln angegeben. Die Goldmünzen sind 900 gehaltig; Schmucksachen müssen einen Stempel und die Angabe des Gehaltes zeigen. Die Goldschmiedekunst im Altertum, im Mittelalter und in der Neuzeit hat Vorzügliches geleistet. — (Stein der Weisen, Goldmacherkunst.)

2. Das **Platin** ist silberfarben, fast stahlgrau. Härte und spez. Gewicht sind größer als beim Golde. Es ist schwer schmelzbar und wird nur im Königswasser mit gelbbrauner Farbe gelöst; beide Eigenschaften machen es geeignet zu chemischen Apparaten, zu Pfannen für Schwefelsäuregewinnung u. a. Südamerika; Ural.

3. Das **Silber** ist nur wenig härter aber bedeutend leichter als Gold (spez. Gewicht 10,5). Nicht selten kommt es mit Golde verbunden vor, aber auch mit andern Metallen. Recht zierlich sehen die baum- oder blattförmigen Kristalle aus, auch die drahtförmigen Funde, die oft mit gut ausgebildeten Silber-

Fig. 72. Gediegen Silber, baumförmig.

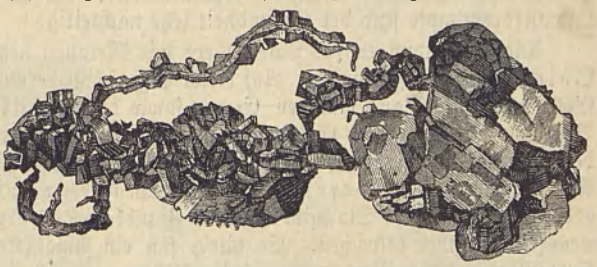


Fig. 73. Gediegen Silber, drahtförmiges und mit Kristallen besetzt.

würfeln besetzt sind. Seine Farbe ist silberweiß, oft auch gelblich, braun oder schwarz angelaufen. In Salpetersäure löst es sich leicht und bildet dann Höllensteinlösung, die als Ätzmittel in der Heilkunde, zum Färben, zum Photographieren u. a. benutzt wird.

Den größten Silberreichtum besitzen die Gebirge Amerikas. Die Vereinigten Staaten liefern jährlich etwa 200 Mill. Mark Silber; das ist die Hälfte der

Gesamt-Silbergewinnung. Auch Österreich, Sachsen, der Harz, Schlesien geben Silber-Ausbeute. Das meiste Silber wird aus den Silbererzen gewonnen, z. B. dem Silberglanz (Glaserz) welcher 87% Silber und 13% Schwefel enthält; die Silberblende oder das Rotgültigerz enthält etwa 60% Silber (neben Arsen und Schwefel); auch der oft silberhaltige Bleiglanz liefert einiges Silber.

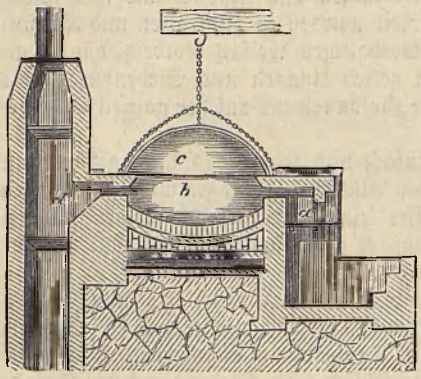


Fig. 74. Treibherd.

Die Ausscheidung des Silbers aus dem silberhaltigen Blei erfolgt zumeist auf dem Treibherde und beruht darauf, das leicht oxydierbare Blei in Bleioxyd zu verwandeln. Der Treibherd ist ein runder Gebläseflammenofen. Das Bleioxyd bildet auf dem flüssigen Metall eine Decke, welche stetig abgehoben wird. Gegen Ende des Abtreibens ist das zurückgebliebene Silber nur noch mit einer dünnen Schicht Bleiglätte überzogen. Beim Zerreißen dieses dünnen Häutchens kommt die weiße, glänzende Silbermasse zum Vorschein, das Silber blickt (Blicksilber).

Das Silber wird hauptsächlich zu Münzen verarbeitet (mit Kupfer legiert, damit es härter sei), sodann zu den verschiedenartigsten Gerätschaften, Kunst- und Luxusgegenständen.

4. Das **Quecksilber**[1] (Merkur[2]) ist das einzige bei gewöhnlicher Luftwärme flüssige Metall. Es haftet meist nur in feinen, weißen Kügelchen am Gestein. Sein spez. Gewicht ist 14; nach dem Golde und Platin ist es also das schwerste Metall; bei 40° wird es fest und hämmerbar; bei 400° wird es dampfförmig. In zunehmender Wärme dehnt es sich fast ganz gleichmäßig aus, deshalb ist es wohl geeignet zur Herstellung der Thermometer. In Salpetersäure löst es sich. Quecksilberdämpfe sind der Gesundheit sehr nachteilig.

Die Verbindungen des Quecksilbers mit Metallen nennt man Amalgame, Quickbreie, Verquickungen. Auf dieser Eigenschaft beruht die Ausbringung von Gold und Silber aus manchen Erzen, sowie die Quecksilber-Vergoldung. Bestreicht man mit einem Goldamalgam einen Gegenstand und bringt dann denselben in Feuer, so verdampft das Quecksilber, aber das Gold haftet an der Oberfläche. Auch für die Spiegelbereitung ist das Quecksilber wichtig. Auf einer Marmor- oder Eisenplatte wird Stanniol (dünnes Zinnblech) ausgebreitet, geebnet und mit wenig Quecksilber bestrichen. Es bildet sich ein Amalgam. Man bringt soviel Quecksilber auf das Zinn, daß es einige Millimeter hoch steht. Die Spiegelscheibe wird jetzt auf dasselbe gepreßt. Die Zinnfolie haftet nun dauernd an derselben.

Das meiste Quecksilber wird aus dem Zinnober (cinnabaris) gewonnen. Derselbe ist Schwefelquecksilber und enthält über 80% des Metalls. Schon fein

[1] Vom ahd. quec, lebendig (argentum vivum). — [2] Schon im Altertume wurde es wegen seiner Flüchtigkeit mit dem Götterboten Merkurius verglichen und nach ihm benannt.

hohes ſpez. Gewicht (8) verrät das Schwermetall; die Färbung des Erzes iſt meiſt rot. In Idria zerſetzt man den Zinnober durch Röſten in Etagenöfen (Figur 75). Die größern Erzſtücke bringt man auf das durchbrochene Gewölbe 1, die kleineren auf 2, und die kleinſten in Gefäßen auf 3. Das durch Holz erzeugte Feuer verwandelt den Schwefel der Erze zu ſchweſeliger Säure, aber auch das Queckſilber wird dampfförmig. Die Gaſe läßt man in den Kondenſationskammern RD ſich verdichten, und das ſchwere Queckſilber fließt in Rinnen auf dem Boden ab. Man verſendet das Queckſilber in ſchafledernen Beuteln oder gußeiſernen Flaſchen.

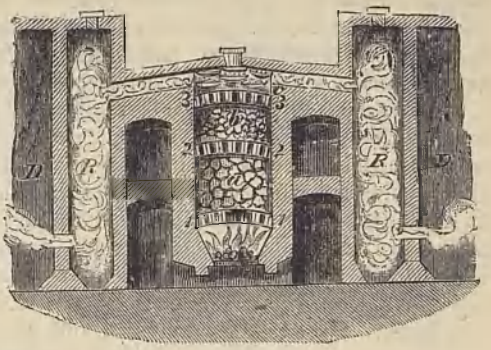


Fig. 75. Queckſilberofen.

b. Unedle Metalle.

1. Das **Eiſen.** Nicht nur unter den unedlen, ſondern unter allen Metallen iſt es das wichtigſte, aber auch das verbreitetſte. Faſt alle Geſteine enthalten wenigſtens Spuren von Eiſenverbindungen, ihre gelbe, rote, braune, grünliche oder ſchwarze Färbung rührt in den meiſten Fällen von Eiſen her. Nie fehlt es in der Ackererde; manche Quellen zeichnen ſich durch hohen Eiſengehalt aus, (Stahlwäſſer, Eiſenſäuerlinge); im Blattgrün iſt es enthalten, ebenſo im roten Blute. Selten iſt das gediegene Eiſen; häufig findet es ſich aber mit Sauerſtoff, Schwefel oder Säuren verbunden.

Das reine Eiſen iſt faſt ſilberweiß, es läßt ſich fein polieren, iſt ſtark glänzend; ſpez. Gewicht 7,8; es iſt das härteſte aller dehnbaren Metalle (H. 4—5). Es wirkt auf die Magnetnadel. Gediegenes Eiſen kommt nur an wenig Stellen

Fig. 76.
Widmannſtättenſche Figuren.

Fig. 77.
Schwefelkieskryſtall. (Zwei Pentagon-Dodekaeder; Durchkreuzungszwillinge.)

Fig. 78. Schwefelkies in treppenförmigen Anhäufungen.

vor, z. B. Mühlhauſen in Thüringen, gewöhnlich in Verbindung mit Eiſenkies, und man darf annehmen, daß es aus dieſem entſtanden iſt. Oft findet man es

in den Meteoriten als Meteoreisen. Kleinere Stücke, auch zentnerschwere Massen, hat man in allen Erdteilen gefunden. (Sternschnuppen, Feuerkugeln.) Wird das Meteoreisen poliert und die Fläche mit Salpetersäure geätzt, so erscheinen auf derselben die nach ihrem Entdecker Widmannstätten benannten Figuren, welche auf das Kryſtallgefüge des Eisens hinweisen.

Eisenerze. Der Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit[1]) ist Schwefeleisen. Er kryſtalliſiert teſſeral[2]. H. 6,5; spez. Gewicht 5. — Gewöhnlich messinggelb. An der Luft verwittert er zu grünem Eisenvitriol (schwefelsaurem Eisen). Zur Ausbringung von Eisen werden die schwefelhaltigen Eisenerze wenig benutzt, weil der Schwefel das Eisen rotbrüchig macht, d. h. schwefelhaltiges Eisen bricht beim Verarbeiten, wenn es rotglühend gemacht wird. — Magnetkies ist auch ein Schwefeleisen, kommt aber selten kryſtalliſiert vor. Beide werden zur Darstellung von Eisenvitriol, Schwefel, Schwefelsäure u. a. verwendet.

Wichtig für die Eisengewinnung sind die oxydischen Erze. Vor allen der Magneteisenstein (Magnetit). Er ist Eisenoxydoxydul und enthält über 70 % Eisen. Er kryſtalliſiert zumeist in Oktaedern und Rhombendodekaedern[3]. H. 6; spez. Gewicht 5. Farbe eisenschwarz bis stahlgrau, metallglänzend. Magnetisch sind besonders die derben Stücke. Im Norden häufig (Schweden — Dannemora —, Norwegen; aber auch in Schmiedeberg in Schlesien).

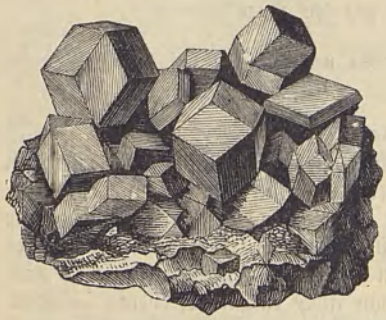


Fig. 79. Kryſtalldruse von Magneteisenstein.

Der **Roteisenstein** (Hämatit[4]) ist Eisenoxyd. Rhomboedrisch heißt er Eisenglanz und ist eisenschwarz bis stahlgrau. Bei faserigem Gefüge nennt man ihn Blutstein oder roten Glaskopf, weil er in runden, schön schwarzglänzenden Massen gefunden wird. Auch dicht, von braunroter Färbung, und häufig auch erdig, zerreiblich und abfärbend kommt der Roteisenstein vor und heißt dann Rötel und roter Ocker; ist er mit Thon gemengt, so führt er den Namen roter Thoneisenstein.

Enthält das Eisenoxyd noch Wasser, so ist die Färbung nicht rot, sondern gelb bis braun. Die Eisenhydroxyde haben darum gelblichbraunen Strich, während die Eisenoxyde ohne Wasser roten Strich zeigen. Beim Erhitzen verlieren sie das Wasser und werden rot. Diese wasserhaltigen Eisenerze heißen allgemein Brauneisenstein, sie enthalten etwa 60 % Eisen. Man unterscheidet: faserigen, dichten und ockerigen Brauneisenstein; gelben Thoneisenstein oder gelben Eisenocker.

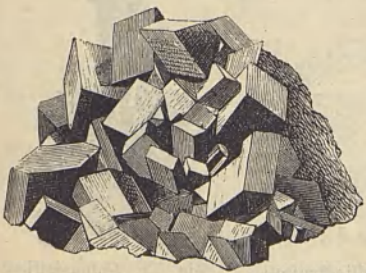


Fig. 80. Druse von Spatheisenstein-Kryſtallen. In Rhomboedern.

Gleiche Zusammensetzung zeigt auch der Raseneisenstein (Wiesenerz, Sumpf-

[1] Von pyr, Feuer, weil er am Stahle Funken giebt. — [2] S. 7. Nr. 13. — [3] S. 7. Nr. 13. — [4] Von haima, Blut.

erz), doch enthält er noch wechselnde Mengen von Kiesel- und Phosphorsäure, auch oft organische Beimengungen. Er bildet schwammartig durchlöcherte Massen. Das wertvollste Eisenerz ist der Spateisenstein (Eisenspat, Sphärosiderit). Er ist kohlensaures Eisen. Hexagonal, rhomboedrisch[1]. Härte und Gewicht 3—4. Weiß, grau, gelblich, braun ist seine Färbung, glänzend seine Flächen; doch kommt er auch faserig, dicht, feinkörnig, mit Thon gemischt vor.

Eisengewinnung.

Zur hüttenmännischen Gewinnung des Eisens eignen sich nur dessen sauerstoffhaltige Verbindungen und der Eisenspat. Das Schwefeleisen giebt ein brüchiges Eisen. Das zunächst gewonnene Eisen enthält 2—6% Kohlenstoff und wird Roheisen (oder Gußeisen) genannt.

I. Roheisen und seine Gewinnung. Manche Erze werden vor dem Schmelzen geröstet, d. h. sie werden mäßig erhitzt, damit sie Schwefel, Kohlensäure und Wasser abgeben. Die erdigen Beimengungen werden zum Teil dadurch entfernt, daß man die Erze zerkleinert, wäscht oder schlämmt. Im Hochofen giebt man den Erzen Kalk, Sand oder Flußspat (Zuschläge) bei. Als Brennmaterial wird hauptsächlich Koks, doch auch Holzkohle, seltener Steinkohle (Anthracit) verwendet.

Das Verschmelzen der Eisenerze erfolgt in Gebläseschachtöfen, den sogenannten Hochöfen. Fig. 81 zeigt den Durchschnitt eines Hochofens. Der innere Raum desselben bildet zwei mit ihren Grundflächen an einanderstoßende abgestumpfte Hohlkegel. Die innere Mauer k ist von der äußern c, der Rauhmauer, durch schlechte

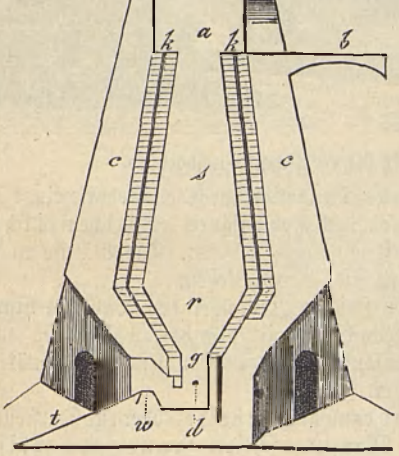


Fig. 81.

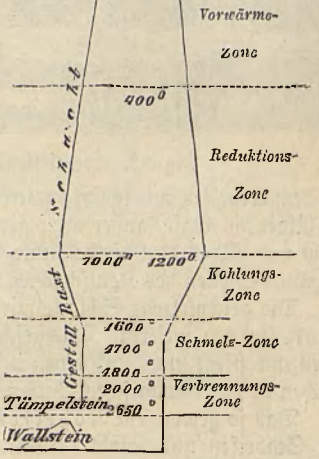


Fig. 82.

Wärmeleiter getrennt. Der Teil von a—r heißt Schacht, von r—g Rast, der untere Teil (unter g) Gestell, auch Schmelzraum, der unterste Teil, wo sich das geschmolzene Eisen sammelt, ist der Eisenkasten. Über der Herdsohle, bei d, münden die Windleitungsröhren, welche den Ofen mit erwärmter Luft versehen.

[1] S. 11. Nr. 18.

Gewöhnlich wird diese durch Cylindergebläse hineingepreßt. Die Vorder- oder Arbeitsseite des Gestells besitzt eine Öffnung, die oben durch den Tümpelstein, unten durch den Wallstein w begrenzt wird. Hier liegt das Stichloch, welches während der Schmelzung mit Thon verschlossen wird und dann zum Ablassen des geschmolzenen Eisens dient. Die Beschickung des Ofens erfolgt über die Gichtbrücke b durch die Gicht a. So lange ein Ofen es aushält, wird das Schmelzen ohne Unterbrechung fortgesetzt, oft jahrelang. Die Höhe der Hochöfen ist verschieden, meist 15—20 m. Solche mit Holzkohlenfeuerung sind selten über 10 m hoch.

Schichtenweis kommen Brennmaterial, Erze und Zuschlag in den Schacht. In dem oberen Teile desselben, in der Vorwärmezone (Fig. 82) wird die Beschickung vorgewärmt und ausgetrocknet. In der Reduktionszone wird das Eisenoxyd durch die Kohle sowie durch die hier vorhandenen Gase (Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, Cyangas) zu metallischem Eisen reduziert. In der Kohlungszone nimmt das Eisen Kohlenstoff auf, es wird schmelzbar und geht in dem heißesten Teile des Gestells, wo der erhitzte Wind eintritt, samt den schlackebildenden Stoffen in den flüssigen Zustand über (Schmelzzone). Im Herd schwimmt die leichtere Schlacke

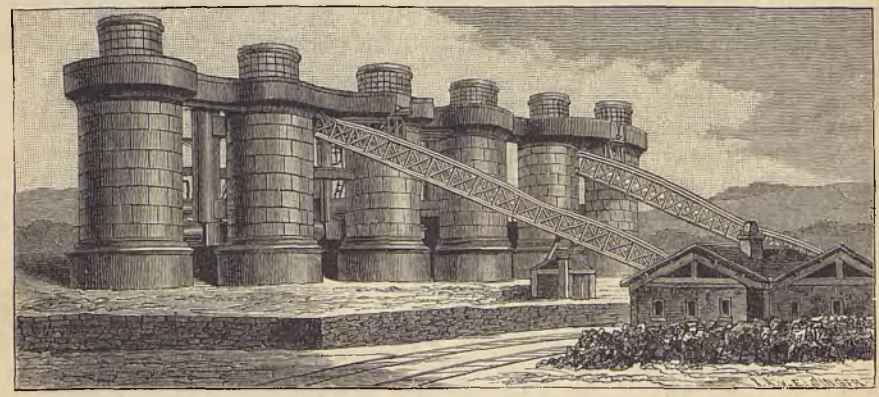


Fig. 83. Hochofenanlage in der Grafschaft Cumberland.

auf dem Roheisen und schützt dasselbe vor der Oxydation durch den Gebläsewind. Die sich bildenden Gase (außer oben genannten noch Kohlensäure) entweichen durch die Gicht und bilden dort die bekannte Gichtflamme der Hochöfen. Die Wärme an den einzelnen Stellen des Kernschachtes ist aus Fig. 82 zu ersehen.

Die geschmolzene Schlacke wird von Zeit zu Zeit über den Wallstein hinweg mittels Krücken entfernt. Das geschmolzene Eisen wird alle 8—12 Stunden abgelassen und fließt nun durch einen in Formsand gestochenen Kanal in Nebenkanäle, in welchen es zu prismatischen Barren erstarrt.

Das so gewonnene Roheisen wird dann als Gußeisen oder zur Darstellung von Stabeisen und Stahl verwendet. Man unterscheidet graues und weißes Roheisen. Das graue Roheisen läßt sich feilen, bohren, drehen und eignet sich besonders zur Verwendung als Gußeisen, während das weiße so hart und spröde ist, daß es jeder Bearbeitung widersteht, doch eignet es sich gut zur Bereitung von Stabeisen und Stahl.

Die Roheisenerzeugung Europas betrug 1882 etwa 16 Millionen Tonnen (1 t = 1000 kg), wovon allein auf Deutschland etwa 3,5 Mill. Tonnen im Werte von 171 Mill. Mark kamen.

II. Darstellung von schmiedbarem Eisen. Schmiedbares Eisen darf nicht über 2% Kohlenstoff enthalten. Eine geringe Menge Kohlenstoff muß aber im Eisen vorhanden sein, denn chemisch reines Eisen läßt sich nicht schmieden. Deshalb muß dem Roheisen der Kohlenstoff zum Teil genommen werden, ebenso müssen die vorhandenen Beimengungen, wie Kiesel, Phosphor und Schwefel, entfernt werden. Dies erfolgt durch Verbrennung dieser Stoffe. Silicium macht das Eisen hart und spröde (faulbrüchig), Phosphor macht es kaltbrüchig, Schwefel rotbrüchig. Im schmiedbaren Eisen ist der Kohlenstoff chemisch gebunden, deshalb ist sein Bruch sehnig (gewöhnliches Schmiedeeisen), oder mehr oder weniger feinkörnig (Stahl). Schmiedbares Eisen ist schweißbar, d. h. zwei Stücke desselben mit metallischer Oberfläche lassen sich in der Schweißhitze unter Druck zu einem Ganzen vereinigen.

Die Entkohlungsarbeit, welche aus flüssigem Roheisen schmiedbares Eisen erzeugt, nennt man Frischen. Wird das schmiedbare Eisen im teigigen, also festen Zustande gewonnen, so heißt es Schweißeisen; wird es im flüssigen Zustande gewonnen, Flußeisen.

1. Darstellung von Schweißeisen (Schweißeisen und Schweißstahl). Das Frischen hat die Aufgabe, den Kohlenstoff und die oben erwähnten schädlichen Beimengungen des Roheisens zu entfernen. Wird die Entkohlung unterbrochen, so erhält man Stahl, durch vollständige Entkohlung entsteht Schmiedeeisen.

Dieser Vorgang erfolgt in den Puddelöfen (Fig. 84) und heißt Puddeln. Der Puddelofen ist ein Flammenofen. H ist der Feuerherd, P der Puddelherd,

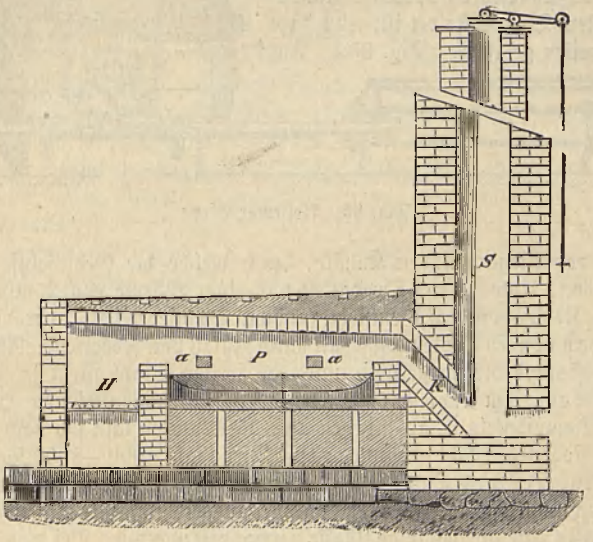


Fig. 84. Puddelofen.

K der Kanal, durch welchen die entstandenen Gase in den Schornstein S entweichen. Auf dem Puddelherde gelangt das Roheisen durch die daran schlagende Flamme zum Schmelzen; es bildet sich eine Schlacke von kieselsaurem Eisen, welche dasselbe vor weiterer Oxydation schützt. Der Puddler[1] durchrührt mit einer Krücke das Eisen, die Schlackendecke wird beseitigt, bis endlich das Eisen

[1] Von englisch puddle, durchrühren.

genügend gefrischt ist. Das Eisen wird dann zu Ballen (Luppen) vereinigt, und diese werden aus dem Ofen genommen und im Luppenwalzwerk zu Stäben ausgewalzt. Das so erhaltene Puddeleisen gelangt in den Schweißofen, wo es bis zur Weißglut erhitzt und von der Schlacke vollends befreit wird. Nun heißt es Schmiedeeisen und ist geeignet, unter Hammer und Walze zur Herstellung der verschiedenartigsten Gegenstände zu dienen: zu Blech (Schwarzblech), Weißblech (verzinntes Eisenblech) Draht, Stabeisen u. a.

Wird die Entkohlung nicht soweit fortgesetzt, wie zur Erzielung von Schmiedeeisen notwendig ist, so entsteht Schweißstahl (Frischstahl). Doch kann Stahl auch dadurch gewonnen werden, daß man das Schmiedeeisen mit Holzkohlenpulver glüht, es bildet sich der Zementstahl; wird Schmiedeeisen mit Kohle zusammengeschmolzen, so bildet sich Kohlungsstahl.

2. Darstellung von Flußeisen. (Flußeisen und Flußstahl.) Die Erzeugung von Flußstahl (Gußstahl) durch Umschmelzen von Schweißstahl ist die älteste Darstellungsart und wurde zuerst 1740 in Sheffield ausgeführt. — Im Jahre 1856 wurde von Bessemer ein anderes Verfahren erfunden, das darin besteht, das geschmolzene Roheisen durch eingepreßte Luft zu entkohlen. Das Bessemer-Verfahren ist also ein Frischen. In ein großes birnförmiges Gefäß aus Schmiedeeisen, welches innen mit feuerfestem Thon bekleidet ist, wird das flüssige Roheisen gelassen. (Fig. 85.) In

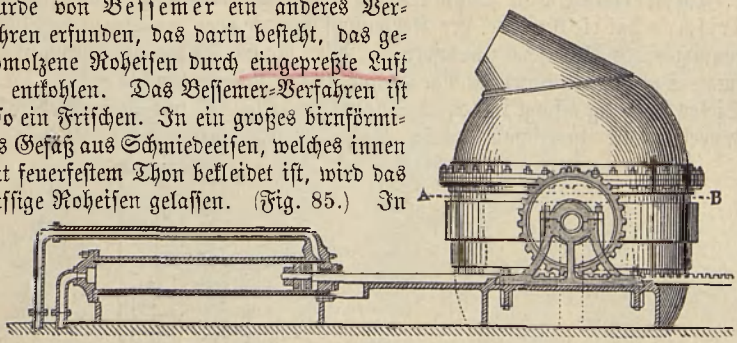


Fig. 85. Bessemer-Birne.

den Boden der Birne münden Kanäle, durch welche die Gebläseluft mit großer Kraft einströmt. Unter starker Oxydation und einer Wärme von 2500° verbrennen Kiesel- und Kohlenstoff. Es entsteht zunächst Schmiedeeisen, aber dies wird zu Stahl mit dem nötigen Kohlenstoffgehalt durch Zusatz von Roheisen. Mit Maschinen wird die Bessemerbirne umgekippt, und der fertige Stahl fließt in die Formen. Man bereitet aus ihm Kanonen, Kanonenkugeln, Eisenbahnschienen, Wagenachsen, Platten zu Dampfkesseln u. a. Binnen 20—25 Minuten läßt sich nach diesem Verfahren aus Roheisen Stahl gewinnen; eine Birne faßt 1000—8000 kg.

Raffinieren des Stahls. Der aus Roh- oder Schmiedeeisen gewonnene Stahl ist von ungleicher Beschaffenheit; zuviel ausgekohlte Teile müssen mit zu wenig ausgekohlten in eine gleichmäßige Masse verwandelt werden. Bei dem Frisch- und Puddelstahl erfolgt dies dadurch, daß man ihn zu Stäben ausreckt und die einzelnen Stäbe zu Paketen oder Garben vereinigt, welche zum Glühen erhitzt und geschweißt werden (Gärbstahl). Bessemerstahl wird umgeschmolzen (Gußstahl). Für Schneidewerkzeuge wird der Gußstahl aus Zementstahl, für Achsen, Radreifen aus Puddelstahl, für Kanonen und andern Massenguß aus Bessemerstahl hergestellt.

Übersicht über die verschiedenen Arten des Eisens:

I. Roheisen, 2—6% Kohlenstoff, leicht schmelzbar, nicht schmiedbar;
a. graues, b. weißes Roheisen.

II. Schmiedbares Eisen, enthält weniger als 2% Kohlenstoff, ist schmiedbar und schwerer schmelzbar als Roheisen.

A. Stahl mit 0,6—2% Kohlenstoff; ist härtbar.

1. Schweißstahl, im nichtflüssigen Zustande gewonnen (Frisch-, Puddel- und Zementstahl);
2. Flußstahl, im flüssigen Zustande gewonnen (Bessemer- und Gußstahl);

B. Schmiedeeisen mit 0,04—0,6% Kohlenstoff; nicht härtbar.

1. Schweißeisen, im nichtflüssigen Zustande erhalten (Frisch- und Puddeleisen);
2. Flußeisen, im flüssigen Zustande erhalten (Bessemereisen).

Eine scharfe Unterscheidung zwischen Schmiedeeisen und Stahl läßt sich nach dem gegenwärtigen Stande der Eisenkunde nicht mehr aufrecht halten, weil die Eigenschaften beider unmerklich in einander übergehen.

Die Verarbeitung des Eisens zeigt den Wert der menschlichen Arbeit in anschaulicher Weise. 1000 kg Roheisen haben einen Wert von etwa 200 ℳ. 10 kg also etwa 2 ℳ (Hüttenwert). Würde dieses Eisen zu Hufeisen verarbeitet, so erhält es einen Wert von 6 ℳ, zu Nadeln einen Wert von 150 ℳ, zu Federmessern 1000 ℳ, zu Uhrfedern (Gewicht 25 mg, jede zu 50 Pf.) 20,000 ℳ.

2. Das **Kupfer**[1] ist das einzige Metall mit glänzend roter Färbung. Zwar kommt es gediegen und kristallisiert (tesseral) vor, doch öfter noch draht- oder moosförmig, in Platten und derben Klumpen. Seine Härte ist gering (3), aber sein Gewicht übersteigt das des Eisens (= 8,7). Die Elektrizität leitet es gut. Es ist so zähe, daß man es zu Draht ziehen, auch in papierdünne Bleche ausschlagen kann. Dem Golde und Silber wird es beigegeben, um jene Metalle härter zu machen. Vorzüglich wird es zu Kupfermünzen, Küchengeschirr, zum Beschlagen der Schiffe und Bedachen der Häuser verwendet. Mit andern Metallen bildet es Legierungen, die viel verarbeitet werden: mit Zink das Messing; mit Zinn das Kanonen- und Glockengut; mit Zink und Zinn die Statuenbronze; aber auch Tombak, Neusilber, Talmi, Britanniametall u. a. enthalten Kupfer. Essig oder andre pflanzliche Säuren (Fruchtsäuren) geben in kupfernen Geschirren den giftigen Grünspan[2]. Der Gebrauch des Kupfers ist uralt. Bronzezeit.

Obwohl gediegenes Kupfer in Nordamerika in bedeutenden Mengen gefunden wird; obwohl auch der Quarzsand in Chile bis 80% Kupfer enthält, gewinnt man es doch vorzugsweise aus seinen Erzen. Das häufigste ist der Kupferkies, eine Verbindung von Schwefelkupfer und Schwefeleisen. Es hat messinggelbe, häufig bunt angelaufene Farbe und metallischen Glanz[3]. (H. 3—5,4; spez. Gew. 4). Ähnlich zusammengesetzt ist auch das Buntkupfererz[4]. Wegen des größern Kupfergehaltes ist auch sein spez. Gewicht größer (5). Der Kupferglanz ist ebenfalls Schwefelkupfer von geringerer Härte, aber höherem spez. Gewicht als die vorigen (H. 2,5; spez. Gewicht 5,6).

Von den oxydischen Erzen ist das Rotkupfererz (Kuprit) das vorzüglichste mit 88,8% Kupfer. Es kristallisiert in regelmäßigen Oktaedern[5], ist diamantglänzend, rot ins Blaugraue.

Wichtig ist auch der Kupferschiefer, der zwar nicht wie ein Erz aussieht, dennoch aber viel Kupfer und einiges Silber liefert, z. B. bei Mansfeld. Die

[1] Cuprum, bei den Römern aes cyprium, Cyprisches Erz. Altdeutsch chupfar. — [2] Von viride Hispanum, spanisch Grün, Spangrün. — [3] Grundform quadratisches Oktaeder. S. 9. Nr. 14. — [4] Tesseral. — [5] S. 7. Nr. 13.

Thaler mit der Aufschrift: „Segen des Mansfelder Bergbaues" sind aus diesem Silber geprägt.

Zu den Kupfererzen gehört auch der prächtige Malachit[1]. Er ist kohlensaures Kupfer, besitzt smaragdgrüne Färbung, und wird in gewaltigen Massen am Ural, auch in Neuholland, doch vereinzelt auch in Schlesien bei Rudelstadt, Hasel und Prausnitz, im Harz und Thüringen gebrochen. Von Kalkspathärte, läßt er sich leicht in dünne Tafeln zersägen, die vorzügliche Politur annehmen und zum Belegen von Kunstgegenständen verwendet werden.

Kupferlasur ist von ähnlicher Zusammensetzung, aber lasurblau. Wenn auf alten Gruben oder in Höhlen und Klüften der Kupferkies durch den Einfluß der Luft und des Wassers sich zersetzt, so bildet sich ein prächtig blaues Salz, der Kupfervitriol, (schwefelsaures Kupfer). Dasselbe wird indes meist künstlich hergestellt und mannigfach verwendet, besonders zu Farben, zur Verkupferung des Eisens u. a.

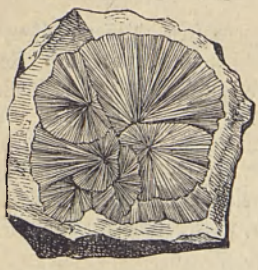


Fig. 86. Kupferlasur in strahlig-faserigem Gefüge.

Die Kupfergewinnung. a. Die oxydischen Erze werden durch Rösten von Wasser und Kohlensäure befreit und dann mit Holzkohle in einem Schachtofen geschmolzen. Das so gewonnene Kupfer ist kohlehaltig und heißt Schwarzkupfer.

b. Die Schwefelerze werden in Schachtöfen geschmolzen. Das in den Erzen befindliche Eisen geht in die Schlacken. Das Kupfer wird dann mit Holzkohle geschmolzen und giebt Schwarzkupfer.

Das Schwarzkupfer wird abermals geschmolzen, bis es von Verunreinigungen frei ist.

c. Die Erze werden zerkleinert, das Kupfer mit Schwefelsäure (oder Salzsäure) gelöst. Bringt man Eisenstangen in die Lösung, so setzt sich das Kupfer an diesen als Zementkupfer ab. (Versuch: Halte ein Stück blankes Eisen (die Messerklinge) in eine Kupferlösung!)

3. Das Blei kommt gediegen sehr selten in der Natur vor. Seine Krystalle sind tesseral; es ist wenig hart (1,5); desto bedeutender ist sein spez. Gewicht (=11,5). Dadurch unterscheidet es sich von dem ähnlich aussehenden Zinn und Zink. Es ist leicht schmelzbar und in Salpetersäure (nicht in Schwefelsäure) löslich. Man verwendet es zu Flintenkugeln, Schrot, Bleiröhren u. a.

Das wichtigste Bleierz ist der Bleiglanz (Galenit[2]), welcher in England, im Erzgebirge, auch bei Tarnowitz in Schlesien sehr häufig vorkommt. Der Glanz krystallisiert in deutlichen, stark metallisch glänzenden Würfeln, Oktaedern u. a. Er enthält Schwefel und Blei (86,6 %), oft ist er silberhaltig. H. 2,5; spez. Gewicht 7,5. Der Strich ist grauschwarz.

Durch Einwirkung der Kohlensäure der Luft auf den Bleiglanz zersetzt sich dieser und bildet kohlensaures Blei, welches den Namen Weißbleierz führt, gewöhnlich von weißlichgelber Färbung, durchscheinend und diamantglänzend ist.

Aus dem Blei werden durch Oxydation Bleiasche und aus dieser anders gefärbte Oxyde gewonnen: Bleigelb oder Massikot, die rote Mennige und die Bleiglätte oder Silberglätte; das Bleiweiß ist kohlensaures Blei, welches als Malerfarbe wichtig ist.

[1] Von malache, Malve, wegen der grünen Färbung. — [2] Von galene, Glanz.

4. Das **Zinn** gewinnt man fast nur aus dem Zinnerz oder dem Zinnstein. Dieser ist Zinnoxyd und kommt nur an wenig Stellen der Erde vor: Kornwallis in England, die Halbinsel Malakka in Hinterindien und die Insel Banka waren die alten Zinnlagerstätten; neuerdings bricht man es in Viktorialand in Australien und gering nur im Erzgebirge.

Das Zinn ist weiß, härter als Blei (H. = 2), aber leichter als dies (7,3). Beim Biegen knirscht es (Zinngeschrei). Es läßt sich zu dünnen Blättern auswalzen

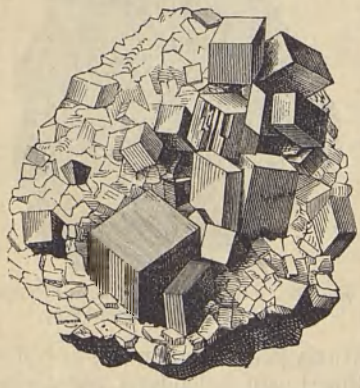


Fig. 87. Kristalldruse von Bleiglanz.

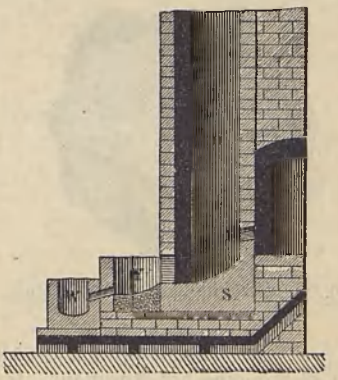


Fig. 88. Zinnofen.

(Stanniol). Weil es sich an der Luft nicht verändert, benutzt man es zum Verzinnen von Eisen, aber auch zu allerhand Geschirr und zu Legierungen.

Zinngewinnung. Der harte Zinnstein (H. und spez. Gewicht 6,5—7) wird in Pochwerken zerkleinert und mit Kohle in einem Schachtofen (o in Fig. 90) geschmolzen und vom Sauerstoff befreit. Das flüssige Zinn fließt in die Tiegel Y und W und wird durch wiederholtes Schmelzen vollständig gereinigt.

5. Das **Zink** kommt auch nur sehr selten gediegen, häufig aber als Schwefelzink (Zinkblende) und Galmei vor. Das Zink ist bläulichweiß, glänzt stark, verliert aber seinen Glanz an der Luft bald, weil es sich mit der Kohlensäure derselben verbindet. Sein spez. Gewicht ist wenig geringer als beim Zinn (7); es ist fast so hart wie Kupfer (3). Bei gewöhnlicher Luftwärme ist es spröde, bei 100° wird es dehnbar, daß es sich zu Blech auswalzen und zu Draht ziehen läßt.

Die Zinkblende kristallisiert in Rhomboedern, kommt aber meist in blättrigen, faserigen oder körnigen Massen vor, die sich durch starken Glanz, besonders auf den Spaltungsflächen der Kristalle, auszeichnen. Färbung gelb, grün, rot, schwarz. Zur Darstellung des Zinks wird sie nur wenig verwendet.

Das wichtigste Zinkerz ist der Galmei[1], Zinkspat (kohlensaures Zink); ist er mit Thon oder Kalk gemengt, so führt er den Namen weißer Galmei; mit Brauneisenstein heißt er roter Galmei. Oberschlesien ist besonders reich an diesem Erze. Dasselbe wird an der Luft geröstet, um die Kohlensäure abzutreiben; das gebildete Zinkoxyd wird dann mit Kohle geglüht, wobei das Zink überdestilliert.

[1] Galmei hieß im Mittelalter Kalmei, noch früher kalemine, französisch: calamine, und dies kommt vom lat. cadmia, vom griech. kadmeia. (Galmei enthält immer auch Kadmium.)

6. Der **Braunstein** ist eine Verbindung des Mangans mit Sauerstoff; mehrere Arten desselben, z. B. der Pyrolusit, der Manganit, der schwarze Glaskopf, finden Verwendung in der Glasbereitung, in der Töpferei und zur Darstellung des Sauerstoffs.

Fig. 89. Strahlig-blätteriger Pyrolusit.

Fig. 90. Büschelförmig strahlige Kryſtallgruppe von Antimonglanz.

7. Der **Antimonglanz**, Grauspießglanz (Schwefelantimon), ist das Erz zur Gewinnung des Antimons. Er kryſtalliſiert gern in büschelig verwachſenen Nadeln. Das Antimon ist von Wichtigkeit, weil es zum Letternmetall und zu Arzeneien vielfach verwendet wird. — Die Köpfchen der schwedischen Zündhölzchen bestehen meistens aus einem Gemisch von chlorsaurem Kali und Schwefelantimon.

8. Die **Nickelerze** haben erst in der neueren Zeit an Bedeutung gewonnen, seit aus dem Nickelmetall Münzen geprägt werden. Gediegen kommt Nickel nur im Meteoreisen vor. Seit lange kannte man aber schon den Kupfernickel, ein rotes Erz, welches kein Kupfer, sondern Nickel und Arsen enthält, und den Weißnickel, der sich gern grün beschlägt, aber auch aus Nickel und Arsen besteht. Der grüne Beschlag der Nickelerze rührt von der Bildung von Nickelverbindungen an der Oberfläche her.

Das Nickelmetall ist silberweiß, stark glänzend, läßt sich zu Draht und Blech verarbeiten, besitzt reichlich das Gewicht des Kupfers (8,9) und findet in seinen Legierungen reiche Verwendung (Neusilber; die Christofle-Waren, Alfenide u. a., letztere beiden haben noch einen dünnen Überzug von Silber). Geräte aus Eisen und Messing werden in der Neuzeit vielfach galvanisch vernickelt. Unsre Nickelmünzen enthalten 25 % reines Nickel, das übrige ist Kupfer.

9. Das **Arsen** findet sich meist in kugeligen, krustenartigen, krummschaligen Massen, daher auch Scherbenkobalt genannt, doch kommt es bisweilen auch kryſtalliſiert (in Rhomboedern[1]) vor. Seine Härte ist 3,5, sein spez. Gewicht 5,7. Metallglänzend; immer schwarz angelaufen; auf frischen Bruchflächen ist die Farbe zinnweiß.

Vor dem Lötrohr verflüchtigt es sich mit Knoblauchgeruch. Erhitzt man den Scherbenkobalt bei Luftzutritt, so sublimieren die weißen Dämpfe zu einem weißen Pulver, dem weißen Arsenik. Dasselbe ist arsenige Säure, geruch-

[1] S. 11. Nr. 18.

und geschmacklos, im Wasser wenig löslich, aber sehr giftig. Es giebt in Verbindungen prächtige (besonders grüne) Farben; es wird zum Töten von Ungeziefer ꝛc., aber auch als Arzneimittel verwendet.

Gegenmittel bei Arsenikvergiftungen: Eisenoxydhydrat (brauner Eisenrost), gebrannte Magnesia (Bittererde).

Realgar und Auripigment[1] sind Arsenschwefelverbindungen, das erste von roter, das andre von gelber Färbung; beide lassen sich vom Fingernagel ritzen (H. 1,5—2; spez. Gewicht 3,5). Selten nur sind sie kristallisiert. Auf Kohle verbrennen sie unter Entweichung von Knoblauchgeruch. Sie kommen auf Erzgängen vor und werden auch künstlich dargestellt und als Malerfarbe verwendet.

Das wichtigste Arsenerz ist der Arsenkies; er besteht aus Schwefel, Eisen und Arsen, bisweilen findet er sich fast schwefelfrei und heißt dann Arseneisen. Seine Härte ist bedeutend (6), auch sein Gewicht verrät das Schwermetall (6). Er kristallisiert rhombisch, in kurzen Säulen oder Tafeln; er ist metallisch glänzend, stahlfarben. Auch er giebt vor dem Lötrohr auf Kohle den Knoblauchgeruch. Oft ist dies Erz silberhaltig; bei Reichenstein (Schlesien) kommt es im Serpentin vor und ist goldhaltig (0,3 %). Die größte Menge der überhaupt im Handel vorkommenden arsenigen Säure (Arsenik) wird aus Reichensteiner Erzen gewonnen.

Die Erze werden zerkleinert und unter Luftabschluß erhitzt; das Arsen steigt als weißer Dampf in röhrenförmige Vorlagen, wo er sich als ein kristallinischer, weißer Körper ansetzt (Scherbenkobalt). Wird das Erz unter Luftzutritt geröstet, so entsteht arsenige Säure; diese läßt man in einen langen wagerechten Kanal eintreten, den Rauch- oder Giftfang, wo sie sich als Sublimat (Giftmehl) absetzt. Dasselbe ist pulverig und ist weißes Arsenik.

10. Zum Schluß seien noch erwähnt die **Fahlerze**. Sie haben ihren Namen von ihrer grauen Farbe. Ihre Bestandteile sind sehr wechselnd; immer enthalten sie Schwefel, es sind Verbindungen dieses Stoffes mit Arsen, Antimon, Kupfer, Silber, Eisen, Zink oder Quecksilber. Es giebt kaum ein Metall, das man nicht schon in den Fahlerzen gefunden hätte. Sie dienen hauptsächlich zur Kupfer- und Silbergewinnung. Ihre Härte ist 3—4; ihr spez. Gewicht 4—5. Sie kristallisieren meist in Tetraedern[2] und sind auf Erzgängen nicht selten.

III. Beschreibung gemengter Mineralien.

A. Kristallinische (ursprüngliche) Gesteine.

a. Massige Felsarten.

1. Der **Granit**[3] ist ein Gemenge von Feldspat, Quarz und Glimmer. Nach der Größe und Farbe der einzelnen Bestandteile unterscheidet man grob- und feinkörnigen Granit. Der Feldspat giebt dem Gestein seine rötliche, weiße

[1] Von aurum, Gold, und pigmentum, Farbe; der Name wird oft verderbt in Operment. — [2] S. 7. Nr. 13. — [3] Von granum, Korn.

oder graue Farbe. Der Quarz iſt meiſt grau und beſteht aus glänzenden Körnern. Der Glimmer iſt entweder ſilberweißer Kaliglimmer oder ſchwarzer Magneſiaglimmer, immer erſcheint er in dünnen Blättchen oder Schüppchen. (Sp. G. = 2,6.) An zufälligen Gemengteilen iſt der Granit reich; man findet bisweilen in ihm Turmalin, Granat, Topas, Schwefelkies ꝛc. Oft iſt er von Adern durchſetzt, welche Erze führen, z. B. Silber, Zinn, Kupfer ꝛc. Nicht ſelten weiſt er Höhlungen auf, die ſchöne Kryſtalle ſeiner weſentlichen Beſtandteile enthalten (Druſenräume).

Verſchiedene Abarten unterſcheidet man, z. B. den Schriftgranit, mit wenig Glimmer und großen Feldſpatkryſtallen, die von ſtengeligen Quarzteilen durchſetzt ſind (im Rieſengebirge); Alpengranit, er enthält Talk und fühlt ſich deshalb fettig an (am Montblanc); Porphyrgranit mit großen Feldſpatſtücken in feinkörniger Grundmaſſe; Granitit, aus rotem Kalifeldſpat und weißem Kalkfeldſpat, wenig Quarz und wenig ſchwärzlichem Magneſiaglimmer beſtehend; oft ſchließt er größere Kalifeldſpatſtücke ein (die Hauptmaſſe des Rieſengebirges, der Brocken).

Fig. 91. Granitfels mit quaderförmiger Abſonderung: Mittagſtein auf dem Rieſengebirge.

Der Granit bildet die Hauptmaſſe vieler Gebirge, oft Berge mit halbkugeligen Kuppen, aber auch ſcharfrückige Kämme mit tiefen Schluchten und ſteilen Wänden, wie z. B. in den Alpen, im Rieſengebirge; Brocken und Roßtrappe im Harz; Fichtelgebirge; Kjölen; Tatra; Pyrenäen ꝛc. Durch die ſehr unregelmäßig fortſchreitende Verwitterung bildet er mächtige einzeln ſtehende Felsblöcke, z. B. die Mittagſteine. Vereinzelte Granitmaſſen trifft man oft in der norddeutſchen Tiefebene. Man nennt ſie Findlinge (erratiſche[1] Blöcke) und nimmt an, daß ſie durch ſchwimmende Eisberge von den ſkandinaviſchen Gebirgen nach Süden gebracht wurden.

Feldſpatreicher Granit verwittert ziemlich leicht und giebt einen fruchtbaren Boden. Wegen ſeiner Härte iſt der Granit als Bau- und Straßenſtein beliebt; er läßt ſich zu Säulen, Platten, Denkmälern ꝛc. bearbeiten, ſogar polieren.

2. Der **Syenit**[2] beſteht aus Feldſpat und dunkler Hornblende. Nach dem Vorherrſchen des einen Beſtandteils und der Färbung des Feldſpats iſt ſeine

[1] Von erraticus abirrend, verſchlagen (von der Heimat.) — [2] Nach der Stadt Syene in Ober-Ägypten benannt, wo das Geſtein aber nicht Syenit, ſondern roter Granit iſt.

Farbe wechselnd (Sp. G. = 2,6). Tritt noch Glimmer und Quarz hinzu, so geht er in Granit über, welcher sich meist auch in seiner Nähe befindet. So häufig wie dieser kommt er nicht vor, z. B. im Plauenschen Grunde bei Dresden, Thüringer Wald, Odenwald, im Riesengebirge bei Krummhübel; im Sinaigebirge 2c.

Man benutzt ihn in gleicher Weise wie den Granit; er verwittert noch leichter als dieser und liefert ebenfalls einen fruchtbaren Boden. Viele alte ägyptische Bauwerke bestehen aus Syenit.

3. Der **Grünstein.** Dieser Name bezeichnet verschiedene Gesteine, die zumeist eine grünliche bis schwarze Färbung zeigen. Sie sind aus Feldspat und Hornblende zusammengesetzt[1] (Sp. G. = 3). Zufällige Bestandteile sind: Quarz, Glimmer, Schwefelkies, Magneteisenerz, Granat 2c. 1) Der Diorit[2] ist nicht sehr verbreitet, er bildet Gänge in andern Gesteinen, z. B. im Granit und Gneis, auch bisweilen Kuppen, so im Thüringer Wald, in der Grafschaft Glatz 2c. 2) Häufiger kommt vor der Diabas[3], welcher neben der Hornblende auch Augit enthält. Harz, Fichtelgebirge 2c. — Alle Grünsteine geben nach ihrer Verwitterung einen an Pflanzennährstoffen sehr reichen Boden. — Sie werden als Bausteine, auch zu Kunstgegenständen verwendet.

4. Der **Porphyr**[4]. Mit diesem Namen werden verschiedene Gesteine bezeichnet, welche in einer dichten, feinkörnigen Grundmasse Körner oder Krystalle oder krystallinische Massen enthalten (Sp. G. = 2,5).

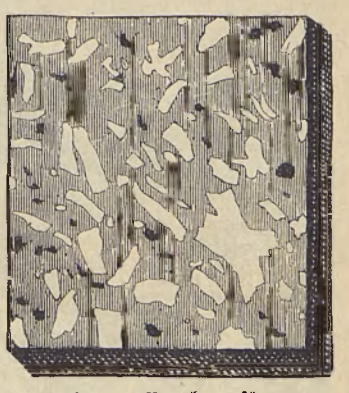


Fig. 92. Porphyrgefüge. (Feldsteinporphyr.)

Der Quarzporphyr, Felsitporphyr, roter oder gemeiner Porphyr, zeigt eine rötliche, gelbliche oder bräunliche Grundmasse von Feldspat und Quarz (Felsit genannt), in welcher sich Feldspat- und Quarzkrystalle finden. Ist die Grundmasse hart, so heißt er Feldsteinporphyr; ist die Grundmasse durch beginnende Verwitterung weich, so nennt man ihn Thonsteinporphyr. Quarzfreier Porphyr heißt auch Syenitporphyr, weil er die Bestandteile des Syenits (also statt des Quarzes Hornblende) enthält. Der Granitporphyr enthält die Bestandteile des Granits.

Nächst dem Granit ist der Porphyr das verbreitetste Gestein, welches feuerflüssigen Ursprung erkennen läßt. Er durchbricht die andern Gesteine und bildet oft kegelförmige Kuppen, so der rote Porphyr im Waldenburger Gebirge den Hochwald, den Sattelwald. Fast alle deutschen Gebirge zeigen dies Gestein. Der Felsitporphyr kommt auch nicht selten in platten- oder säulenförmiger Absonderung vor; z. B. bei Bozen in Tyrol, am Willenberge in Schlesien u. a.

Auch der Porphyr liefert bei seiner Verwitterung einen kaliumreichen, fruchtbaren Boden. Er wird als Baumaterial und zu Bildhauerarbeiten benutzt.

---

[1] Vergl. S. 31. — [2] Vom griech. diorizein, unterscheiden, weil sich die schwarz und weiß aussehenden Gemengteile leicht von einander unterscheiden. — [3] Vom griech. diabainein, hindurchgehen, hinübergehen; Übergangsgestein. — [4] Von porphyra, Purpur, wegen der meist roten Grundmasse.

Fig. 93. Porphyr: Braunauer Berge.

Fig. 94. Die große Orgel am Willenberge bei Schönau in Schlesien. (Porphyr.)

5. Der **Melaphyr**[1] besitzt (wie der Porphyr) eine feinkörnige, dichte Grundmasse, meist aus Feldspat und Augit (oder Hornblende) bestehend, in welcher Magneteisen und Apatit, auch andre Krystalle, liegen (Sp. G. = 2,6). Seine dunkle

[1] Von melas, schwarz; also schwarzer Prophyr.

Färbung macht ihn äußerlich oft dem Baſalt ähnlich. Bisweilen bildet er Hohlräume mit Achat, Amethyſt, Kalkſpat, Zeolithen ꝛc. (Mandelſteine.)

Er iſt wie der Porphyr nach der Steinkohlenzeit als feuerflüſſiger Brei aus dem Erdinnern ausgetreten, bildet aber nicht Kuppen wie dieſer, ſondern lagert gewöhnlich als Decke über dem andern Geſtein. Verwittert bildet auch er fruchtbaren Boden. Wegen ſeiner Härte (6) wird er als Straßenbaumaterial verwendet, zumal er ſich nicht ſelten findet; im Harz, Thüringer Wald, Hunsrück, in Schleſien (bei Goldberg und Löwenberg).

6. Der **Baſalt**[1] iſt ein dunkelfarbener Stein, grauſchwarz, ſchwarz oder braunſchwarz. Er iſt ein dichtes Gemenge von Kalkfeldſpat, Augit und Magneteiſen; oft erblickt man in ihm den gelblichgrünen Olivin in kleinen Kryſtallen. Der Baſalt iſt feſt, hart und ſchwer (Sp. G. = 3,1). Wenn er blaſig iſt, nennt man ihn Baſaltmandelſtein, und dann enthalten die Höhlungen bisweilen andere

Fig. 95. Baſalt: Fingalshöhle auf der Inſel Staffa.

Mineralien (z. B. Zeolithe). Baſaltberge zeigen hübſche Kegelform und ſind in Deutſchland von der Eifel bis nach Schleſien hinein nicht ſelten. Die Baſaltmaſſen bilden häufig 5—6ſeitige Säulen, die oft ſtockwerkartig übereinander ſtehen; auch in kugeliger Abſonderung kommt er vor. (Vergl. S. 66.)

Der Baſalt verwittert leicht und giebt fruchtbaren Boden. Er iſt ein guter Straßenbauſtein. Als Häuſerbauſtein iſt er ungeeignet, weil er feuchte Wände verurſacht.

Der Baſalt entquoll dem Erdinnern in der Tertiärzeit.

7. Der **Trachyt**[2] iſt jüngern Urſprungs als der Baſalt. Seine Grundmaſſe iſt feinkörnig oder dicht, rauh, oft auch porös; die Färbung grau, grünlich, auch rötlich; er beſteht aus glaſigem Feldſpat und enthält Kryſtalle von Quarz, Feldſpat, auch Glimmer ꝛc. (Sp. G. = 2,6.)

Er findet ſich in vulkaniſchen Gegenden: im Siebengebirge (Drachenfels), in der Eifel u. a. O.

---

[1] Soll (nach Plinius) aus dem Äthiopiſchen ſtammen: bsalt, ſoviel als gekocht. — [2] Von trachys, rauh.

Er läßt ſich leicht bearbeiten; aber er verwittert auch leicht; früher benutzte man ihn als Bauſtein (z. B. zum Kölner Dom).

8. Die **Lava**[1]. Mit dieſem Namen bezeichnet man jeden erſtarrten Auswurf oder Ausfluß aus Vulkanen. Die Laven der verſchiedenen Vulkane, auch die Laven desſelben Vulkans bei verſchiedenen Ausbrüchen ſind ſehr verſchieden. Gewöhnlich ſind ſie porös, blaſig, in der Mitte dichter als außen. Sie enthalten oft Glimmer, Olivin ꝛc. eingeſchloſſen. Bei erloſchenen Feuerbergen findet man nicht ſelten Lava-Ablagerungen (Eifel, Niedermendig a. Rh.). Die Lava iſt das jüngſte aller vulkaniſchen Geſteine.

Harte Laven verwendet man zu Bauzwecken, zu Mühlſteinen. Auf Lavaboden gedeihen die edelſten Weine.

b. Geſchichtete Felsarten.

9. Der **Gneis**[2] hat dieſelbe Zuſammenſetzung wie der Granit; er unterſcheidet ſich von dieſem durch ſein faſeriges Gefüge; das körnige Gemenge von Feldſpat und Quarz wechſelt mit einer Schicht Glimmerplättchen. Gewöhnlich geht das Geſtein in Granit oder Glimmerſchiefer über. Er iſt ſehr verbreitet und fehlt faſt in keinem großen Gebirge.

Er verwittert leicht; auf ſeinem fruchtbaren Boden gedeihen prächtige Laubholzwälder. Er wird ähnlich verwendet wie der Granit.

Fig. 96. Granit und Gneis: Hohe Tatra.

10. Glimmerſchiefer; Talkſchiefer; Chloritſchiefer; Thonſchiefer vergl. S. 27—30.

B. Trümmergeſteine.

1. Der **Sandſtein** beſteht aus kleinen, abgerundeten oder eckigen Quarzkörnern, welche durch ein Bindemittel (Kalk, Thon, Eiſen) mit einander feſt verkittet ſind. Oft kann man eine deutliche Schichtung der Maſſe wahrnehmen. Nach der Größe der Quarzkörner unterſcheidet man grob- und feinkörnigen Sandſtein.

[1] Bedeutet neapol.: ein die Straßen überflutender Regenbach; von lavare, waſchen. — [2] Alter Bergmannsname für erzführende Geſteine.

Die Färbung ist abhängig von dem Bindemittel (grau, weiß, gelb, rot, braun). Der Sandstein ist sehr verbreitet; er wird zu Bausteinen, Steinmetzarbeiten, Mühlsteinen und sonst vielfach verwendet.

Die Sandsteine sind dadurch entstanden, daß fließende Gewässer Sand und (kalk-, thon- oder eisenhaltigen) Schlamm innig miteinander mischten, sodaß jedes einzelne Sandkörnchen von einer Schlammrinde umschlossen wurde und dann die einzelnen Körner sich zu einem festen Ganzen verbanden.

Der Kohlensandstein lagert gewöhnlich über oder unter den Steinkohlen

Fig. 97. Quadersandstein: Bastei in der sächsischen Schweiz.

und enthält zahlreiche Abdrücke von Pflanzen. — Der rote Sandstein ist durch Eisenoxyd gefärbt, bildet eine Hauptgesteinsart der ältern Schichten, das Rotliegende, weil er arm an Versteinerungen ist und keine Erze führt, auch das rote Totliegende genannt. — Der bunte Sandstein hat gleich dem vorigen verschiedene Färbung und enthält wenig Versteinerungen. Er liefert aber das vorzüglichste Baumaterial. — Jüngeren Ursprungs ist der meist grau oder gelblichweiß gefärbte Quadersandstein[1]; derselbe ist deutlich wagerecht geschichtet und vielfach senkrecht gespalten, wodurch Quadern entstehen. Er enthält zahlreiche Überreste von Pflanzen und Tieren und bildet gern eigentümliche Felsmassen z. B. Heuscheuer, Adersbach und Weckelsdorf, sächsische Schweiz, Abessynien u. a.

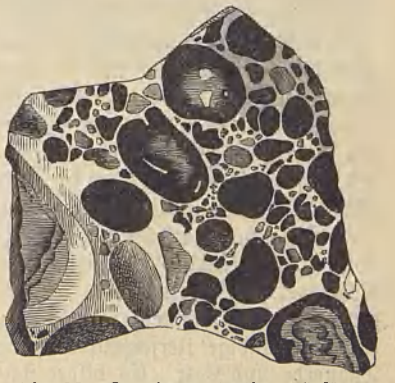


Fig. 98. Konglomeratartiges Gefüge.

2. **Konglomerate**[2] sind Gesteine, welche aus abgerundeten Stücken zusammengesetzt sind, die durch ein Bindemittel mit einander verkittet sind. Man unterscheidet Kiesel-, Granit-, Gneis-, Kalkstein-, Basalt-, Porphyr-Konglomerate u. a.

[1] Vom lat. quadrum, Viereck. — [2] Von conglomerare, zusammenhäufen.

Die dunkelgraue Grauwacke[1] ist auch ein Konglomerat, dessen Körner von Quarz, Thonschiefer, Feldspat durch Thon- und Kieselerde verbunden sind.

Nagelflue ist ein Konglomerat von Kieselschiefer, Gneis, Granit, Serpentin u. a., welche durch Kalk miteinander verbunden sind.

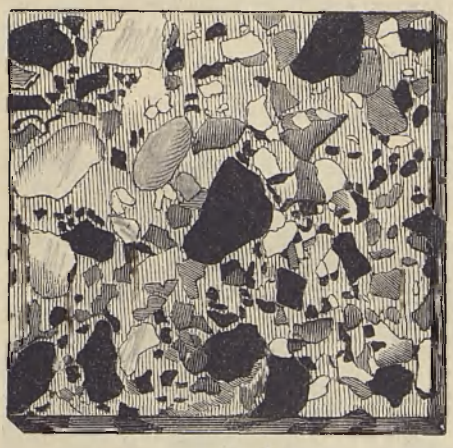


Fig. 99. Breccienartiges Gefüge.

3. **Breccie**[2]. Vom Konglomerat nur durch die eckigen, scharfkantigen Bruchstücke unterschieden.

4. **Sand.** So nennt man ein loses, unverkittetes Gemenge von kleinen Quarzkörnern. Da er aus zerstörtem Sandstein, Granit oder Gneis u. a. entstanden ist, enthält er oft zufällige Beimischungen von Feldspat, Glimmer, Kalk u. a. Sind die Körner erbsengroß, so nennt man das Gemenge Kies. Die Färbung rührt meist von Eisen her.

5. **Ackererde** (Dammerde, Ackerboden, kurzweg auch Boden genannt) ist die oberste, lockere Schicht unsrer Erde. Sie besteht aus den Trümmern und Überresten der verschiedenartigsten Gesteine und enthält zumeist auch Reste von Pflanzen und Tierkörpern (Humus).

IV. Bau der Erdrinde. (Geologie.)

A. Veränderungen der Erdrinde.

a. Wirkungen der Luft und des Wassers.

1. **Verwitterung.** Durch die verschiedene Erwärmung der Gesteine, ihre abwechselnde Erkaltung und Wiedererwärmung, wird der Zusammenhang der einzelnen Teile gelockert. Es entstehen Sprünge und Risse, in welche das atmosphärische Wasser (Regen, Schnee) eindringt; die Winterkälte dehnt das in den Gesteinsrissen enthaltene Wasser aus und verursacht eine stete Erweiterung des Risses, bis ein Stück des Gesteins nach dem andern sich loslöst und abwärts stürzt, im Fallen sich selbst oder andre Gesteinsstücke noch zerkleinernd.

Das atmosphärische Wasser (Nebel, Regen, Schnee) ist aber immer von Sauerstoff und Kohlensäure begleitet. Beide Gase wirken chemisch umwandelnd auf die einzelnen Teile auch des härtesten Gesteins. Wirkt z. B. auf den Feldspat des harten Granits kohlensäurehaltiges Wasser stetig ein, so verursacht dasselbe eine vollständige Zersetzung desselben. Der Feldspat besteht aus Kieselsäure, Thonerde und Kali. Es bildet sich kohlensaures Kali, welches sich im Wasser

[1] Mit (der) wacke bezeichnete man mhd. einen Feldstein, einen Steinblock. — [2] Sprich: brettsche, ital. breccia, franz. brèche, abgeleitet vom deutschen Worte brechen; Bruchgestein.

löst und aus dem Feldspat ausgeflutet wird. Die übrigbleibende Kieselsäure und Thonerde verbinden sich mit Wasser und bilden Thon. Der Thon wird fortgeschwemmt und lagert sich als Thon- oder Lehmschicht ab; die Quarzkörner finden wir gemengt mit Glimmer im Bette der Flüsse, in den Sandschichten ꝛc. wieder; bis endlich auch der Glimmer der Zersetzung anheimfällt.

In ähnlicher Weise werden alle Mineralien, welche Kieselsäure, Thonerde und Alkalien (Natron und Kali) oder alkalische Erden (Kalkerde und Magnesia) oder auch Schwermetalloxydule (Eisen) unter ihren Bestandteilen enthalten, durch kohlensäurehaltiges Niederschlagswasser (Regen oder Schnee) zersetzt. Die Kohlensäure bildet mit den alkalischen oder metallischen Teilen lösliche kohlensaure Salze, welche vom Wasser fortgeflutet werden, während Thon übrig bleibt.

Diesem Vorgange (der Verwitterung) unterliegen auch alle Felsarten, welche unter ihren Gemengteilen zusammengesetzte Silikate enthalten (z. B. Feldspat, Glimmer, Hornblende oder Augit), also der Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Felsitporphyr, Basalt u. a.

2. Das **Regenwasser** schlämmt die an den Gesteinen sich bildende Verwitterungsrinde ab, führt die Stoffe abwärts und lagert sie in Schluchten und Thälern oder übergiebt sie Bächen und Flüssen zur weiteren Fortschaffung.

Fig. 100. Tropfsteinhöhle im Kalkgebirge: Adelsberger Grotte.

Dringt Regenwasser durch Ritzen in das Innere der Erdrinde, so löst es manche Gesteine vollständig auf, z. B. Steinsalz und Gips; es bilden sich dann nach Abfluß des Wassers Hohlräume von oft mächtiger Ausdehnung. Kohlensäurehaltiges Regenwasser nagt insbesondere Kalkstein- und Dolomitfelsen vollständig aus, so daß tiefe Spalten und Höhlungen entstehen. Das kalkhaltige Wasser giebt bei seinem Ausflusse aus dem Berge seinen Kalk an alle Körper (Pflanzen ꝛc.) ab, welche es benetzt, überrindet sie mit Kalk und bildet oft mächtige Ablagerungen von Kalktuff. Gelangt solches kalkhaltiges Wasser in Höhlen, so entstehen Stalaktiten-Bildungen. (Tropfsteinhöhlen: Seite 37.)

3. Nicht selten stürzt die Decke solcher Höhlungen ein; durch Zusammenbruch des oberen Gesteins entsteht dann ein Feld von wild durcheinander geworfenen Felsblöcken („steinernes Meer"). Nicht immer ist ein solcher Einsturz von außen sichtbar; oft ist es nur eine auflagernde Schicht, welche zusammenbricht. Dabei

kann eine so mächtige Erschütterung der Erdoberfläche eintreten, daß der unterirdische Erdfall auf weite Strecken als Erdbeben gespürt wird. (S. 73.)

4. Wenn eine Gesteinsmasse als heißflüssige Lava dem Erdinnern entquillt und erkaltet, oder wenn eine andere Masse in ihrer schlammähnlichen Ablagerung allmählich trocknet (was man an jeder austrocknenden Thonschlammpfütze beobachten kann), so zeigt sich eine zweifache Zusammenziehung. Zunächst in wagerechter Richtung, denn die Erkaltung oder Austrocknung findet von oben nach unten statt; es müssen dadurch platten-, tafel- oder schieferförmige Lagen entstehen. Sodann aber auch in senkrechter Richtung, infolge deren jede einzelne Lage wieder in einzelne, mehrkantige Stücke abgesondert wird. Bisweilen erscheinen diese Absonderungsstücke so regelmäßig, daß sie Würfeln, Säulen ꝛc. ähnlich sind und an Krystallformen erinnern. An feinkörnigen Sandsteinen, Kalksteinen, Dolomiten, aber auch an Granit, Porphyr, Basalt u. a. kann man diese Bildung oft sehr deutlich wahrnehmen.

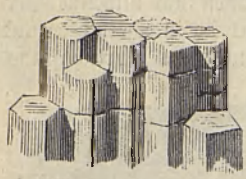


Fig. 101. Säulenförmige Absonderung des Basalts.

Fig. 102. Plattenförmige Absonderung des Granits.

Fig. 103. Kugelförmige Absonderung des Basalts.

Sind so gebildete Steine dem atmosphärischen, kohlensäurereichen Wasser ausgesetzt, so wird dasselbe an den Absonderungsspalten besonders angreifen und dann die oft merkwürdig geformten Steinwälder, Pfeiler ꝛc, erzeugen, die der Besucher am Quadersandstein in der sächsischen Schweiz (Fig. 97), oder an den abenteuerlichen Dolomitfelsen der fränkischen Schweiz, oder den Basaltsäulen der Insel Staffa (Fig. 95) bewundert. Doch hat bei den Sandsteingebilden in der sächsischen Schweiz, bei Adersbach ꝛc. auch das fließende Wasser mitgearbeitet; ursprünglich waren jene Landesgebiete zusammenhängende, massige Felshochländer.

5. **Ewiger Schnee und Gletscher.** Auf hohen Gebirgen und im höchsten Norden und Süden fällt statt des Regens gewöhnlich Schnee. In jenen Gegenden reicht die Sommerwärme nicht aus, den gefallenen Schnee wieder zu schmelzen, so daß dort ein aus Schneeablagerungen gebildetes Landgebiet entsteht. (Schneegrenze.) Dieser Schnee müßte in der Schneeregion ins Unendliche wachsen, wenn nicht durch Druck der eigenen Masse die Schneelage beständig abwärts rückte. Zudem ist der Hochschnee sehr feinkörnig; er schmilzt während der Sommertage zu kleinen Kugelkörnern, die in der Nacht erhärten und mit dem Schmelzwasser zu einer zusammenhängenden Schneeeismasse (dem Firn[1]) sich zusammenkitten und die Firnmeere bilden. Diese Eismassen gleiten auf ihren geneigten Lagerstätten abwärts, schmelzen immermehr zu Eis zusammen und bilden die Gletscher (von glitschen, gleiten), die man als Eisströme bezeichnen könnte. In den Alpen gelangen sie in den abwärts führenden Hochthälern herab bis zu 2700 m, dann werden sie durch die Wärme der Luft vollständig in Wasser verwandelt.

[1] Vom ahd. firni, alt, vorjährig. Firn = Altschnee.

Die Bewegung eines Gletschers nach der Tiefe hin gleicht dem langsamen Fließen eines Schlammstromes, in einem Jahre je nach der Neigung des Thales 10—200 m. Die oberen Massen bewegen sich dabei schneller; die unteren werden durch ihre Reibung an der Unterlage gehemmt; auch die Seitenränder bewegen sich langsamer als die mittlere Masse. — Durch die ungleiche Bewegung entstehen oft tiefe Querspalten in der Gletschermasse. Das an sich farblose Eis sieht an den Spalten prächtig grünblau aus. — Die Oberfläche der Gletscher ist durch erdige Teile meist sehr schmutzig; zahlreiche kleinere und größere Felsstücke, welche von den Bergabhängen auf das Eis herabstürzen, lagern auf dem Eise und werden mit abwärts geführt. An den Rändern der Gletscher oder endlich am Ende beim Abtauen der Unterlage bleiben diese Gesteinsmassen liegen und häufen sich

Fig. 104. Abtauender Gletscher mit Seiten- und End-Moränen.
Aus den Gletscherthoren entströmen die Gletscherbäche.

zu mauerähnlichen Wällen an, welche Seiten- oder End-Moränen[1] genannt werden. Bisweilen stoßen zwei Gletscher aus benachbarten Thälern zusammen, ihre Seitenmoränen bilden dann eine Mittel-Moräne.

Durch die Bewegung der Eismassen und der in ihnen eingebetteten Steine entstehen an den Seiten der festen Felswände nicht selten scharfe Ritzen, auch glatt polierte Flächen, welche man als Gletscherschliffe bezeichnet. Wo sie in Gegenden, denen jetzt die Gletscher fehlen, vorkommen, kann man auf frühere Vergletscherung schließen. Ebenso gestatten Steinwälle (Moränen) in solchen Gegenden den gleichen Schluß.

[1] Aus dem französischen. Auch „Gletscher" will man vom franz. glacier ableiten.

Im Laufe des Sommers schmilzt das Eis des Gletschers an seiner Oberfläche fortwährend; das Wasser dringt durch die Spalten zur Bettsohle des Gletschers und bildet beim Ausgange desselben einen Gletscherbach (so z. B. die Quellbäche des Rheins, des Inns u. a.).

In den polaren Gegenden reichen die Gletscher bis hinab ins Meer. Sie brechen ab und bilden dann schwimmende Eisinseln (Eisberge), die häufig mit Felsblöcken beladen sind, schwimmen weiter, schmelzen endlich und setzen die Steinmassen oft an sehr entfernten Stellen ab. Wohl die meisten erratischen Blöcke (Findlingssteine) sind auf diese Weise in früheren Erdzeiten in das damals noch unterseeische Flachland Deutschlands getragen worden. (S. 58.)

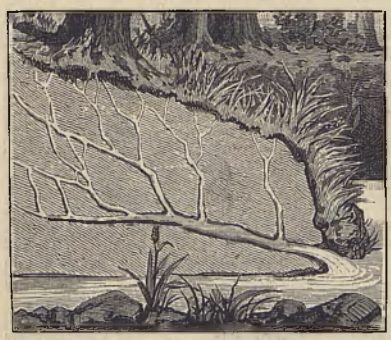


Fig. 105. Quelle.

6. **Quellen.** Quellen sind die oberirdischen Abflüsse von unterirdischen Wasserläufen. Sie sind wichtig für die Erdbildung, aber auch für Menschen, Tiere und die Pflanzenwelt. Ihr Wasser ist oft reich an mineralischen Bestandteilen: 1) können sie enthalten die in reinem Wasser löslichen Salze, 2) die in kohlensäurehaltigen Wasser löslichen Salze (Beispiele). Gesundbrunnen oder Mineralwässer. Die Wiesbadener Quellen entziehen dem Erdinnern jährlich über 6 Mill. kg fester Stoffe, die Karlsbader etwa 600000 kg kohlensaures Natron und 10 Mill. kg Glaubersalz.

7. **Flüsse.** Das fließende Wasser arbeitet bei der Bildung der Erdoberfläche zertrümmernd und aufbauend. Es wühlt sich durch das Gestein wie durch die lockeren Schichten tiefe Betten, bereitet aus den Steintrümmern des Oberlaufes, die es abgerissen, oder die es durch die Verwitterung, durch Regenströme oder Schneestürze erhalten hat, die Gerölle, Geschiebe und Sandmassen, welche es in seinem weitern Laufe teils zu Boden sinken läßt, teils auch dem Ozean zuschwemmt. Noch in seinem Unterlaufe, wo es mehr wagrecht dahinfließt, trägt es ungeheure Mengen von Schlamm weiter, stetig an den Ufern nagend und auswaschend und an andern Stellen die mitgebrachten Massen ablagernd. So sind die Flußbetten selbst, dann besonders die oft malerischen Schluchtenbildungen (z. B. die Klamme der Alpen, die schwedischen Klamma), aber auch weite Thäler (z. B. das Rheinthal zwischen Bingen und Bonn, das Elbthal oberhalb Dresdens) und die Buchtenbildungen Zeichen der zerstörenden Thätigkeit des fließenden Wassers.

Zeugnisse der aufbauenden, landbildenden Thätigkeit der Flüsse sind die Stein- und Schuttablagerungen in den Flußbetten und zu beiden Seiten der Flußufer. Durch diese Ablagerungen können in Gebirgsthälern sogar Seen entstehen, wenn der Abfluß sich verstopft; in ebenen Gegenden können die Uferlandschaften zu Mooren und Brüchen werden; an den Mündungen können sich Inseln vorlagern; Flußseen können ausgefüllt und bewohnbares Land werden; endlich kann aber durch solche Ablagerungen an manchen Stellen das Flußbett verstopft und der Fluß genötigt werden, sich ein ganz andres Bett zu graben. (Beispiele!)

8. Das **Meer.** Auch das Meer wirkt landzerstörend und landbildend. Von den Flüssen nimmt es allerlei gelöste und im Wasser schwebende Stoffe auf,

Fig. 106. Umgebung von St. Goar am Rhein. (Flußbett im Thonschiefer.)

seiner Wellen Kraft unterspült Felsen und wäscht Ufer aus, wodurch Einschnitte und Buchten entstehen. An andern Stellen setzt es diese Stoffe ab und erzeugt Sandbänke (Dünen) und Inseln.

So lange die Erde steht und auf ihr sich Wasser befindet, hat das Wasser auch stets diese zweifache Thätigkeit, Zerstören und Neubilden, geäußert. Was

Fig. 107. Küstenunterwaschung durch das Meer. (Französische Küste am Kanal.)

jetzt noch alltäglich stattfindet, das hat auch stattgefunden in früheren Erdgezeiten, und weitaus die meisten Landbildungen verdanken dem Wasser ihr Dasein.

Zu den ersten Erdablagerungen entnahm das Wasser den Stoff von den krystallinischen (vulkanischen[1]) Felsarten, welche die Grundmasse der Erdrinde

[1] Über Verbreitung der Vulkane ꝛc. siehe Seydlitz, Größere Schulgeographie. Vulkan, der Gott des Feuers; Pluto der Gott der Unterwelt; Neptun, der Meeresgott.

bilden; alle diese Gesteine, wie Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Grünstein, sie enthalten die Stoffe, aus welchen das Wasser die geschichteten (neptunischen) Erdrindemassen aufbaute.

b. Wirkungen der vulkanischen Kräfte.

1. **Vulkane**[1] sind meist kegelförmige Berge, welche durch einen Kanal mit dem Innern der Erdrinde in Verbindung stehen oder gestanden haben. Man unterscheidet thätige oder erloschene Vulkane oder feuerspeiende Berge.

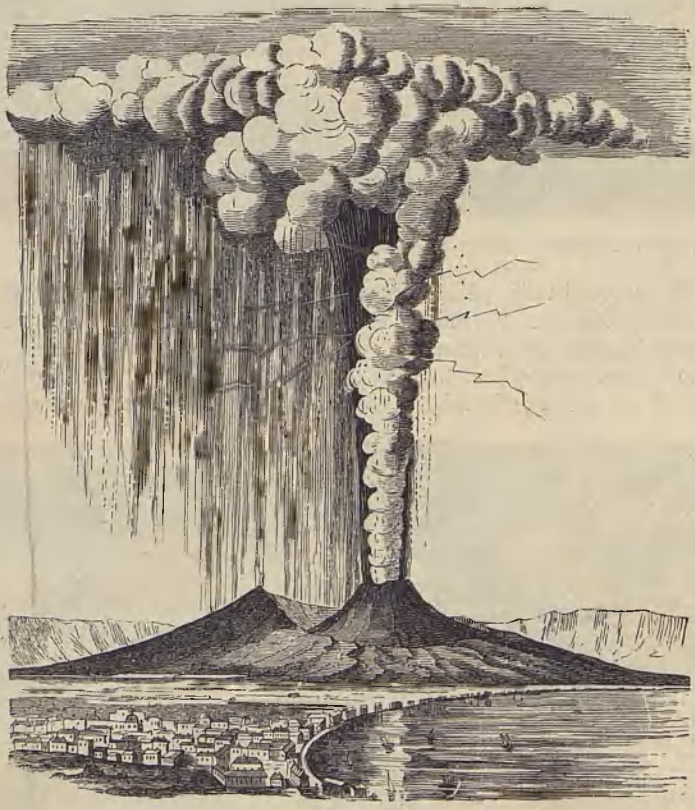


Fig. 108. Vesuv in voller Thätigkeit. (Ausbruch im Oktober 1822.)

Aus ihrer obern Vertiefung (dem Krater) senden die thätigen Vulkane von Zeit zu Zeit (gewöhnlich unter voraufgehendem oder begleitendem unterirdischen Rollen und Donnern und Erschüttern der umliegenden Erdrinde) eine gewaltige, finstere Rauchsäule, welche aus Wasserdampf, verschiedenen Gasen, vulkanischer Asche, vulkanischem Sande und Steinen besteht. Die mineralischen Teile fallen bald als Aschenregen zurück und bilden um die Krateröffnung den Kraterwall, doch

[1] Vergl. Anm. S. 69.

überschütten sie auch meilenweit die Umgebung und begraben Wälder und Städte (Herkulanum und Pompeji, 79 n. Chr.). Dem Krater entquillt dann eine glührote, flüssige Schmelzmasse, die Lava, welche in oft mächtigen Strömen die Umgegend begräbt und erstarrt.

Auswurfsstoffe der Vulkane. Der Wasserdampf ist der wichtigste Stoff; er ist wahrscheinlich die treibende Kraft und reißt, wie schon erwähnt, die andern luftförmigen und festen Stoffe mit aufwärts.

Von den Gasen sind besonders bemerkenswert: 1) Schwefelwasserstoff; er bildet in kühlern Spaltenräumen die Schwefellager. 2) Salzsäuregas; es verwandelt die Metalloxyde, mit denen es in den Klüften in Berührung kommt, in Chlormetalle; es bildet Kochsalz und Salmiak, welche sich an den Kraterwänden absetzen. 3) Kohlensäure.

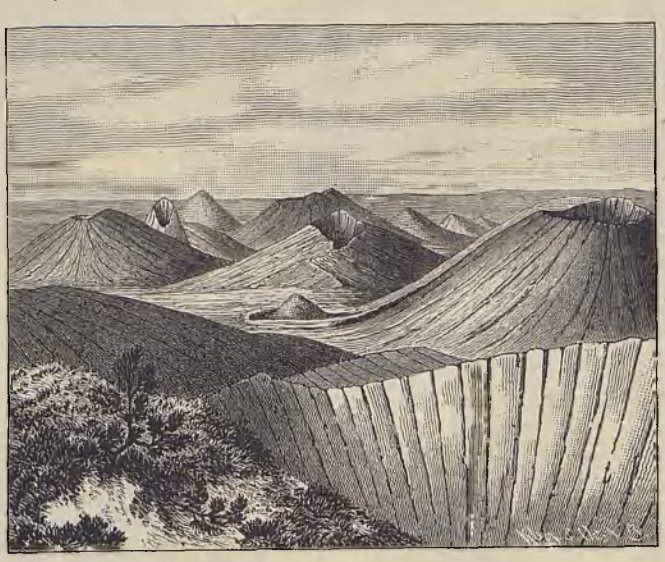


Fig. 109. Erloschene Vulkane in der Auvergne.

Die Lava ist geschmolzene Gesteinsmasse, aus Gemischen verschiedener Silikate bestehend. Aus ihr bildeten sich die Trachyte, Basalte, Bimssteine, und die verschiedenen Lavagesteine der jüngern Bildungszeiten der Erdrinde bis in die Gegenwart, die man als vulkanische Gesteine bezeichnet. —

In den älteren Bildungszeiten, als die junge, eben erstarrte Erdrinde noch dünn und heiß war, als eine von Wasserdämpfen erfüllte Atmosphäre die Erde umgab, konnten die emporgetriebenen Steinschmelzen nicht so schnell zu Schlacken oder glasigen Massen erstarren, sondern erkalteten ganz allmählich. Dabei gewannen die Mineralstoffe Zeit, sich kristallinisch auszubilden, es entstanden die deutlich gemengten, kristallinischen Felsarten (Granit, Syenit, Grünstein u. a.), die plutonischen Gesteine.

2. **Heiße Quellen.** Sie entspringen wahrscheinlich bedeutenden Erdtiefen; ihre Wasserwärme übersteigt die Mitteltemperatur der Luft des Ortes, wo sie hervorbrechen. Die Sprudelquelle in Karlsbad zeigt 75° C., das Wasser im Geisirbecken auf Island 80—90° C. Häufig befinden sich heiße Quellen in

Fig. 110. Die heißen Quellen von Orakeikorako auf Neuseeland. Aus Hirts Geographischen Bildertafeln.

der Nähe von Vulkanen. — Heißes Wasser besitzt mehr Lösungsfähigkeit als kaltes Wasser; darum wirken heiße Quellen auf das Nebengestein stark auslaugend; sie unterhöhlen den Boden und rufen dann Erdstürze hervor. Die im heißen Wasser gelösten Stoffe werden an der Erdoberfläche beim Erkalten zumeist wieder ausgeschieden.

c. Erdbeben.

Durch vulkanische Thätigkeit kann ein Teil der Erdoberfläche Erschütterungen erfahren, welche sich bisweilen in einzelnen heftigen Stößen, bisweilen auch in vorwärtsrollenden wellenförmigen Schwingungen der Erdschichten äußern.

Aber auch durch Einsturz von Decken unterirdischer Hohlräume, deren Entstehung auf die Thätigkeit des Wassers zurückgeführt worden ist (S. 66), können weithin bemerkbare Erderschütterungen hervorgerufen werden.

Ferner: Die Erdrinde befindet sich in steter Abkühlung; damit ist eine stete Zusammenziehung der Erdschichten verbunden. Solche erkaltende, sich zusammenziehende Erdrindenlagen wirken auf die darüber lagernden Schichten, zwängen sie aus ihrer ursprünglichen Lage, heben, verschieben und erschüttern sie derart, daß auch die obersten Erdschichten mit erbeben.

Ebenso mögen die erstarrenden Massen einen Druck auf die darunter befindlichen feuerflüssigen Massen ausüben. Druck und Gegendruck würden demnach auch hier die wirkenden Kräfte sein, welche die Erdkruste bersten lassen, Erschütterungen und Erdbeben hervorrufen.

Endlich will man auch durch Beobachtungen gefunden haben, daß der Mond in gleicher Weise zu dem in der Erdrinde sich befindenden Wasser in Beziehung stehe, wie zu den Wassermassen auf der Erdoberfläche; einzelne Forscher nehmen an, daß diese unterirdischen Wasser ebben und fluten, ja vielleicht gar, daß der Mond die im Erdinnern noch vorhandenen feuerflüssigen Massen in irgend einer Weise beeinflusse. Vulkanische Erscheinungen sind oft Begleiter von Erdbeben, vielleicht aus diesem Grunde.

Man hat beobachtet, daß auf je 6 Tage 9 Erdbeben kommen; zahlreiche Bebungen werden aber wahrscheinlich gar nicht beobachtet.

Die Wirkungen, welche die Erdbeben auf der Erdoberfläche hervorbringen, sind mehr oder minder breite und tiefe Spalten (bis 50 m breit und 90 m tief); Verwerfungen und Verschiebungen der Schichten; vorübergehende, auch dauernde Hebungen und Senkungen des Bodens, welche oft Quellen vernichten und den Lauf der Flüsse verändern.

d. Allmähliche Erhebungen und Senkungen des Landes.

Sie sind von den plötzlich eintretenden Hebungen und Senkungen, welche durch Erdbeben entstehen, zu unterscheiden. An verschiedenen Orten, namentlich an Küstenstrichen, hat man beobachtet, wie das Land langsam (in Jahrhunderten, darum säkulare Hebungen) sich hebt, während andre Ufer, mit ihren Wäldern und menschlichen Bauten, sich unter den Spiegel des Ozeans senken.

So hebt sich allmählich ein Teil von Skandinavien, während sich Grönlands Westküste senkt.

Die ganze nordeuropäische Niederung, die Nordhälfte Amerikas, Sibirien, sind in den jüngsten geologischen Zeiträumen dem Meere entstiegen. Auch die

Nordseeküste senkt sich; während die dänischen Inseln, die Küsten Großbritanniens Schottlands und Sibiriens zum Teil sich heben ꝛc.

Fig. 111 zeigt eine doppelte Strandlinie von der norwegischen Küste. Das Land muß sich zu zwei verschiedenen Malen gehoben haben. Die Ursachen dieser

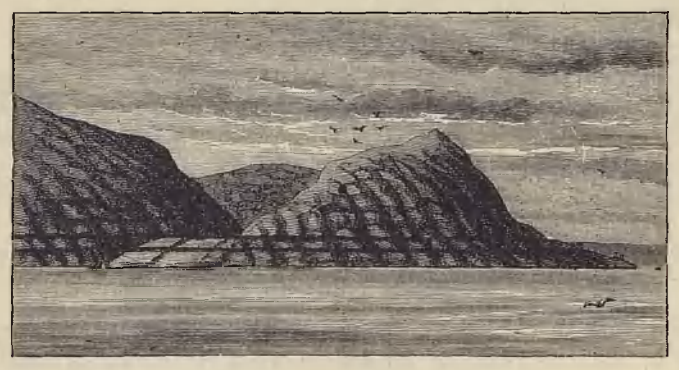


Fig. 111. Doppelte Strandlinie bei Grötnes (Norwegen).

Hebungen sind nicht sicher erforscht; man nimmt an, daß chemische Veränderungen der Gesteinsmassen der untern Erdschichten eine Volumveränderung der Massen mit sich brachten und damit auch eine langsame Hebung oder Senkung.

e. Einfluß der Pflanzen-, Tier- und Menschenwelt auf den Umbau der Erdrinde.

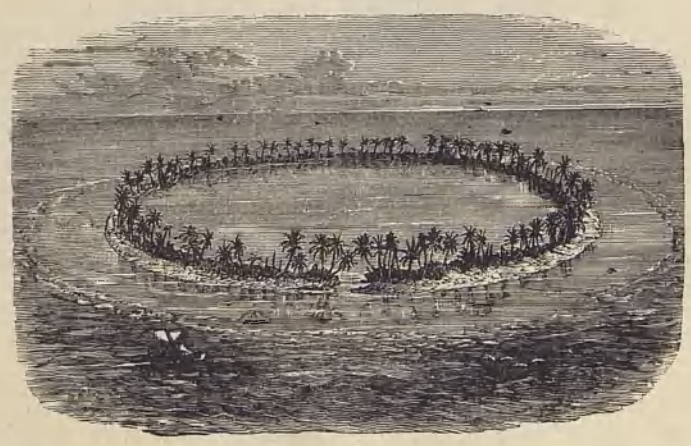


Fig. 112. Korallen-Ringinsel: Tatakotoroa oder Clarke-Insel.

Pflanzen sind es, aus welchen die mächtigen Kohlen- und Torf-Ablagerungen gebildet sind. Der in ihnen aufgespeicherte Kohlenstoff befand sich einstmals als Kohlensäure in der Luft. An der Bildung der Ackerkrume haben die Pflanzen wesentlichen Anteil. Bei der Verwitterung der Steine

sind es Flechten, welche sich zunächst ansiedeln, ihnen folgen Moose, Steinbrecharten und andre kleine Kräuter; alle aber bewirken nur eine raschere Zersetzung der Feldspate, indem sie durch die Thätigkeit ihrer Wurzeln chemisch lösend wirken. Hochbedeutsam sind die Wälder für die Niederschlagsbildung und damit mittelbar auf die Einwirkung von Regen, Schnee und fließendem Wasser.

Tiere helfen ebenfalls unmittelbar aufbauend. Zunächst die Korallen. Sie bauen Riffe und ganze Inseln[1]. Die Schalengehäuse der Muscheln, Schnecken und der winzig kleinen Foraminiferen haben wesentlichen Anteil an der Kalk- und Kreidebildung. Guanolager[2]. Humusschicht.

Der Mensch greift mächtig ein in die Gestaltung der Erdoberfläche. Er trennt und verbindet Festlandsmassen, ebnet und entwässert ganze Strecken, regelt Flußläufe und schafft neue Wasserstraßen, sprengt und durchbohrt Felsen, entnimmt ganze Schichten der Erdrinde, wirkt ändernd auf die Niederschlagsmengen und dadurch auf die Verwitterungsvorgänge in einzelnen Gebieten u. a.

B. Die geologischen Zeitalter.

Die heut auf und in der Erde wirkenden Kräfte sind in gleicher Weise stets wirksam gewesen. Die Beobachtung lehrt, daß lange Zeiträume vergehen mußten, ehe die Oberfläche ihre gegenwärtige Gestalt erhalten konnte. Die Ablagerung einer einzigen Schicht erforderte bisweilen lange Zeit, und wie zahlreich sind die Schichten, welche übereinander lagern! Unausdenkbare Zeiten gehörten dazu, um solch mächtige krystallinische Massen erst abkühlen und sich gestalten, sodann vom Wasser wieder zersetzen zu lassen, daß sie das riesige Material zum Aufbau andrer Schichten, z. B. der Sandsteinablagerungen, geben konnten.

Nach der allgemein angenommenen Lehre von Kant und Laplace hat auch unser Weltkörper die Entwickelungsstufen durchlaufen, welche man an andern Weltkörpern beobachtet. Nämlich:

1. den Zustand eines glühendgasförmigen Nebels (entsprechend den planetarischen Nebeln);

2. den glühendflüssigen Zustand (entsprechend den gegenwärtigen Fixsternen);

3. den Zustand der Schlackenbildung oder der allmählichen Entstehung einer nicht leuchtenden, erkaltenden Oberfläche; (die Sonne befindet sich im Anfange dieses Zustandes der Schlackenbildung; andre Sterne mit rotem Lichte befinden sich in Rotglühhitze);

4. den Zustand der gewaltsamen Zerberstung der bereits erkalteten Oberfläche durch innere Glutmassen, welche dadurch nach oben drangen; (am Sternhimmel offenbart sich ein solches Ereignis durch plötzliches Aufleuchten eines neuen Sternes);

5. den Zustand der fortschreitenden Verdickung der Erstarrungskruste; bei weiterer Abkühlung bildet sich Wasser, welches umgestaltend die Oberfläche verändert. Nur hin und wieder dringt das feuerflüssige Erdinnere durch Krater an die Oberfläche und bildet nach seiner Erstarrung die eruptiven Gesteine.

---

[1] Ausführlicheres siehe Seydlitz, Größere Schulgeographie S. 21. — [2] Schilling, Kl. Schul-Naturgeschichte. I. Tierreich.

Mit der Verdickung der Erdkruste nahmen die Eruptionen[1] an Mächtigkeit und Häufigkeit ab. Das Wasser aber begann die Bildung der geschichteten oder Sediment[2]-Gesteine. Die Nebelmasse, welche den noch immer recht warmen Erdkörper einhüllte, wurde mit der zunehmenden Verdichtung des Wasserdampfes allmählich dünner, und das Sonnenlicht weckte organisches Leben. Erst entstanden die einfachsten Pflanzen- und Tierformen, nach und nach aber gestaltete sich das organische Leben zu immer höherer Vollkommenheit. — (Bei welcher Wärme der obern Erdkruste konnte das Wasser sich verdichten? Bei welcher Wärme konnten erst Pflanzen und Tiere gedeihen?) — Ungeheure Zeiträume müssen vergangen sein, ehe die Erdrinde von 1500°, der Wärme glühender Lava, bis unter 100° und weiter auf 50° und darunter sich abkühlte.

Land- und Meerbildung wechselten durch wiederholte Hebungen und Senkungen stetig ab; vulkanische Ausbrüche, Erdbeben, Überschwemmungen, Ablagerungen 2c. veränderten bis zum heutigen Tage andauernd die Gestalt der Erdoberfläche und die Zusammensetzung ihrer Gesteine.

Versteinerungen. Bei der Bildung der Erdschichten wurden vielfach die zur Entstehungszeit dieser Gesteine gerade lebenden Pflanzen und Tiere in die Mineralmasse eingebettet. Sämtliche sedimentäre Gesteine enthalten solche Überreste, die teils von steinartigen Krusten umhüllt sind, teils nur Abformungen (Abdrücke) der früheren Körpergestalt darstellen, teils aber auch Verkohlungen und wirkliche Versteinerungen sind.

Diese Körperreste (Fossilien[3]) der Tiere und Pflanzen, welche man in den einzelnen Schichten antrifft, lassen uns zunächst schließen auf die Lebensverhältnisse, welche zur Zeit jener Schichtenbildung auf Erden obwalteten; sodann zeigen sie uns die allmähliche Entwickelungsgeschichte der Pflanzen und Tiere; ferner zeigen sie uns, auf welche Weise die Erdschicht sich bildete (ob im Meere oder durch Süßwasser), und endlich dienen sie zur Unterscheidung der Schichten früherer oder späterer Bildung. Die Versteinerungen, welche den Forscher zur Bestimmung einer jeden Schicht (Formation) leiten, hat man Leitfossilien (oder Leitmuscheln) genannt.

Diejenigen Schichten, welche nach der Art ihrer Entstehung und nach der Ähnlichkeit der Leitmuscheln auf gleiche Zeit ihrer Bildung hinweisen, d. h. in gleichem Zeitraume der Erdrinde-Entwickelung entstanden sind, bilden zusammen eine Formation. — Die Zeitdauer, in welcher die Ablagerung verwandter Formationen, erfolgte, nennt man Zeitalter (oder Periode).

Übersicht über die Zeitalter und Formationen.

I. Urzeit oder azoische (archäische) Periode.
   1. Gneis-, 2. Urschieferformation.
II. Altertum oder paläozoische Periode (Primäres Zeitalter).
   1. Grauwacken-, 2. Steinkohlen- und 3. Dyasformation.
III. Mittelalter oder mesozoische Periode (Sekundäres Zeitalter).
   1. Trias-, 2. Jura- und 3. Kreideformation.
IV. Neuzeit oder känozoische Periode.
   1. Braunkohlenformation (Tertiäres Zeitalter).
   2. Diluvium. 3. Alluvium (Quartäres Zeitalter).

[1] Von eruptio, der Ausbruch; eruptiv, durch Hervorbrechen aus dem Erdinnern gebildet. — [2] Von sedere, sitzen; sedimentum, der Bodensatz. — [3] Von fossilis, aus der Erde gegraben.

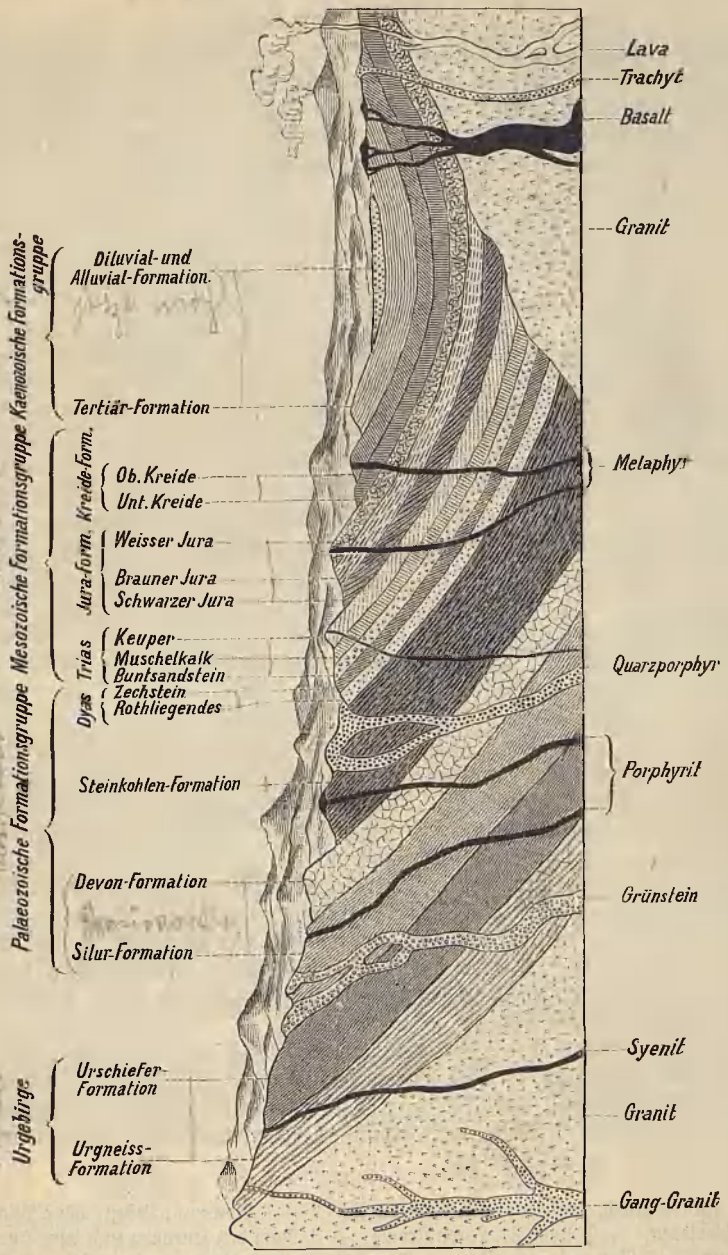


Fig. 113. Idealer Durchschnitt der Erdrinde.
Oben stehen die Namen der geologischen Formationen, unten diejenigen der eruptiven Gesteine, von denen die Formationen durchbrochen sind.

a. Die Urzeit der Erde.

Sie führt auch die Namen *archäisches*[1] oder *azoisches*[2] Zeitalter. Für organisches Leben scheint die Erdoberfläche damals noch nicht geeignet gewesen zu sein; höchstens könnten niederste Formen, Algen, Amöben, Quallen, Weichtiere, gelebt haben, deren Reste wegen ihres weichen Körpers nicht versteinern konnten. Die Erdrinde bestand aus kristallinischen Urschiefern, nämlich *Gneis*, *Glimmerschiefer*, *Chloritschiefer*, *Urthonschiefer*; dazwischen lagern Quarzfels, kristallinischer Kalk, auch Graphit; durchbrochen wurden diese Gesteine von eruptiven Massen: *Granit*, *Syenit*, *Grünstein*, aber auch von vielen *Erzgängen*.

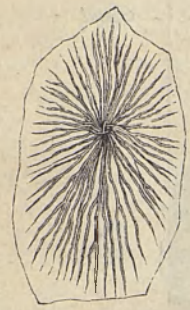


Fig. 114. Oldhamia radiata.

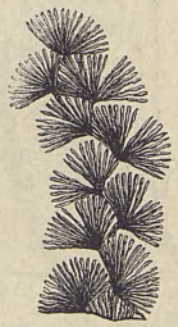


Fig. 115. Oldhamia antiqua.

Als älteste bekannte Fossilien.

Die ältere Formation, die *Urgneisgruppe* hat man auch *laurentische*[3] *Gruppe* benannt, weil sie in Kanada mächtig entwickelt ist. Auf ihr lagert die *Urschiefer-* oder *huronische*[4] *Gruppe*. In ihren obersten Schichten treten die ersten Spuren organischen Lebens auf: Tange, Seelilien und Würmer. (Ob die Oldhamien Polypen oder Algen sind, ist unsicher.)

b. Das Altertum der Erde.

Auch *paläozoisches*[5] oder *primäres*[6] Zeitalter genannt. Bei Beginn dieser Periode war noch der größte Teil der Erde von Meer bedeckt; allmählich hoben sich Inseln und Erdteile. Die Lufthülle war reich an dampfförmigen Stoffen; erst in diesem Zeitalter drangen die Sonnenstrahlen durch die dichte Wolkenschicht. Unterdes leckten die heißen Meere mächtig an den vorhandenen Gesteinsmassen und lagerten Konglomerate, Sandsteine, Thonschiefer, Kalksteine, Dolomite, Gips- und Steinsalzmassen zwischen den Gebirgsinseln ab. Die Bedingungen für die Entwickelung des pflanzlichen und tierischen Lebens stellten sich ein; es treten uns im ersten Drittel dieses Zeitalters nur *Meerespflanzen* (Algen, Seetange) entgegen. Dem Boden fehlte ja noch der nötige Humus, um Landpflanzen hervorzubringen.

Als *Grauwackenformation* bezeichnet man die ältesten Schichten, die nach ihrer Verbreitung in die *Silur*[7]- und *Devon*[8]-*Formation* unterschieden werden. Nur das Meer bot Tieren einen Wohnplatz; es entstanden weite Korallenbänke, Weichtiere (Armfüßer), Trilobiten, ja sogar schon ein Knorpelfisch als erstes Wirbeltier.

---

[1] Vom griech. archaios, alt, uranfänglich. — [2] Von zoë, Leben; ohne Pflanzen- und Tierleben. — [3] Vom St. Lorenzstrome. — [4] Nach den Huronen und dem Huronsee benannt. — [5] Von palaios, alt. — [6] Das Zeitalter des ältesten, ersten Tier- und Pflanzenlebens. — [7] Silur nach dem zur Römerzeit in Wales lebenden Volke der Silurer. — [8] Devon nach der engl. Grafschaft Devonshire. In beiden Landstrecken ist diese Formation gut entwickelt und untersucht.

Fig. 116. Ein Wald aus der Steinkohlenzeit. Aus Hirts Geographischen Bildertafeln.

Im Vordergrunde links Asterophyllites foliosus und (weiter rechts) Calamites nodosus, in der Mitte Farne (Sphenopteris). Weiter zurück links einige Lepidodendron — und rechts zwei Sigillarienstämme (letzterer mit schmarotzenden Farnen).

Im zweiten Drittel dieser Periode, in der Steinkohlenzeit, wuchsen in schlammigen Thälern üppige Gefäßkryptogamen, Schachtelhalme, Narbenbäume (Sigillarien), Schuppenbäume, Farne. Erst in der letzten Zeit dieser Periode begegnen wir bereits einigen Palmen, Nadelbäumen, Cypressen. Jahrhunderttausende mag diese merkwürdige Pflanzenwelt gewuchert haben, die uns in den Steinkohlenlagern zum Teil erhalten ist. Das Tierleben war während dieser Zeit fast nur aufs Meer beschränkt. Trilobiten und andre Tiergeschlechter sind verschwunden, neue traten auf, so z. B. schiefschwänzige, kleinschuppige Knorpelfische, ja auch schon die ersten Spinnentiere, Insekten und Tausendfüßer. Auch von den ersten Amphibien, froschartigen Tieren, hat man einige Überreste entdeckt; in dem Sandstein Pensylvaniens fand man Fußspuren großer Amphibien.

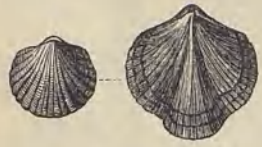


Fig. 117. Terebratula marginalis. Im obersilurischen Schiefer Englands.

Fig. 118. Silur-Trilobit. Vom Rücken.

Fig. 119. a Prionotus (Graptolithus geminus) b Derselbe vergrößert. c Gr. folium. d Retiolites Geinitzianus e Gr. turriculatus. a b c aus Norwegen. d e aus Böhmen (Silur.)

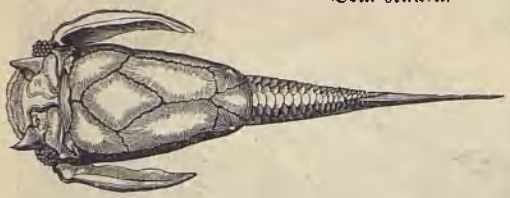


Fig. 120. Pterichthys cornutus. Der gehörnte Flügelfisch (Knorpelfisch). Devonisch. Schottland.

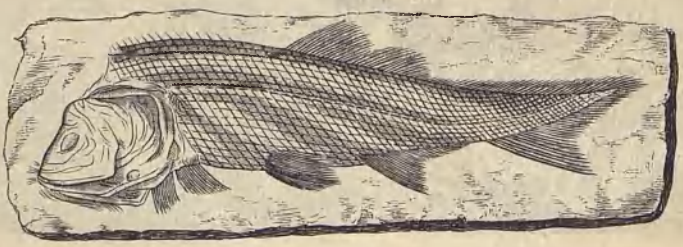


Fig. 121. Palaeoniscus Vratislaviensis. Schlesien (bei Ruppersdorf). Dyas.

Das letzte Drittel hat man Dyasformationen[1] benannt, weil man in ihr besonders die Formation des Rotliegenden und des Zechsteins unterscheidet. Jenes ist eine meist rot gefärbte Sandsteinbildung; Zechstein benannten die

[1] Von dyo, zwei.

alten Bergleute am Harz die Kalksteine und Dolomiten, aber auch Sandstein, Gips und Kupferschiefer, welche die Gänge und Adern der Kobalt-, Nickel- und Kupfererze umschlossen. Zur Zechsteinbildung gehört auch das Staßfurter Salzlager. Während dieser Periode ist das Pflanzenleben im Vergleich mit der mächtigen Steinkohlenflora dürftig, doch sonst ähnlich; auch das Tierleben bleibt während der Bildung des Rotliegenden zurück; desto kräftiger erwuchs es mit dem Beginne der Zechsteinzeit. Armfüßer (Fig. 122), Knorpelfische und molchartige Amphibien kommen häufig vor. Vögel und Säugetiere fehlen noch, ebenso die zweikeimblättrigen Pflanzen.

Fig. 122. Productus horridus. Im Zechstein. Deutschland, England, Spitzbergen.

Während dieses primären Zeitalters durchbrachen wiederholt glutflüssige Massen die Erdrinde und bildeten Grünstein und Porphyr.

c. Das Mittelalter der Erde.

Die mesozoische[1] Periode oder das sekundäre[2] Zeitalter kennzeichnet sich auch noch durch Sandsteinschichten, Kalksteine, Dolomiten, verschiedene Thone, auch Gips- und Salzablagerungen und kleine Steinkohlenflöze. Deutlich treten uns hier Erdrindebildungen als ozeanische, Brackwasser- und Süßwasserformationen entgegen. Die eruptiven Gesteine sind Melaphyre und Basalt. Die meisten Tiere und Pflanzen der paläozoischen Zeit sind verschwunden, neue Formen bewohnen Land und Meer.

Neue Farnarten, Sagobäume, Nadelhölzer, von der Jurazeit an auch Pandanen und Palmen, und im letzten Drittel bereits die ersten zweisamenlappigen Laubhölzer (Eichen, Feigen) bedecken die Erdoberfläche. Außer Korallen und Seelilien bevölkern Seesterne, Seeigel, Muscheln und Schnecken, Ammoniten und Belemniten, Knorpel- und Grätenfische das Meer. Zahlreiche Gliedertiere sind schon vorhanden: Krebse, Insekten, Spinnen; riesige Frosch-Amphibien, die abenteuerlichen Gestalten der echten Saurier (z. B. Ichthyosaurus[3] (Fig. 123), Plesiosaurus[4] (Fig. 124), die Vogeleidechse (Fig. 127), ein reiherartiger Sumpfvogel, der Archäopteryx[5], und ein zu den Beutlern gehöriges Säugetier zeigen die stete Fortentwickelung der Tierwelt.

Drei Formationsgruppen unterscheidet man:

1. Die Triasformation mit a. buntem Sandstein, b. Muschelkalk und c. Keuper, (d. i. roter Thon und Mergel, auch Sandstein).

2. Die Juraformation mit a. schwarzem Jurakalk (Lias[6]), b. braunem und c. weißem Jurakalk, neben denen auch stets Thon, Sandstein und Dolomit erscheint. (Der lithographische Schiefer gehört zum obern Jura.)

3. Die Kreideformation besteht aus Sand- und Kalksteinen, von denen der Quadersandstein und die Kreide bemerkenswert sind.

[1] Von mesos, mitten. — [2] Zweites Zeitalter, in welchem ein neues organisches Leben auf der Erde vorhanden ist. — [3] Fischeidechse. — [4] Schlangenhalseidechse. — [5] Siehe Abbildung in Teil I. Seite 108. — [6] Sprich Leias; abgeleitet vom engl. layers, Lagen.

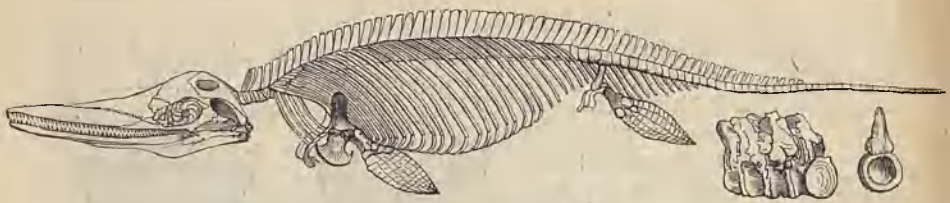


Fig. 123. Ichthyosaurus communis. Darunter Rippenwirbelknochen. Im Lias.

Fig. 124. Umriß der wahrscheinlichen Gestalt des Plesiosaurus macrocephalus.

Fig. 125. Seelilie. (Encrinus liliiformis.) Im Muschelkalk.

Fig. 127. Pterodactylus crassirostris. Im Pappenheimer lithographischen Schiefer.

Fig. 126. Ammonites ornatus. Geziertes Ammonshorn. Deutschland. Jura.

Fig. 128. Gryphaea arcuata. Gryphitenkalk. (Lias.)

Fig. 129. Tierleben im tertiären Zeitalter.
Aus Böhner, Kosmos. Bibel der Natur. Teil I.

1 ein Beuteltier; 2 ein Storch; 3 ein Nashorn; 4 das waffenlose Anoplotherium; 5 das schreckenerregende Dinotherium von 6 m Länge; 6 ein Faultier; 7 das tapirartige Paläotherium; 8 das Riesenfaultier; 9 das elefantenartige, mit mächtigen Stoßzähnen bewaffnete Mastodon; 10 Pferde, Wiederkäuer; 11 Gürteltier u. a.

d. Die Neuzeit der Erde.

Känozoische[1] Periode wird dieses Zeitalter genannt. Es ist eine neue Zeit nach jeder Beziehung hin. Im Mittelalter war die Schichtenbildung meist sehr ruhig vor sich gegangen, wie dies die vollständig parallele Ablagerung des Jurakalkes an vielen Stellen zeigt. Im känozoischen Zeitalter fanden dagegen weitausgedehnte Hebungen und Senkungen des Bodens statt, so daß die Festländer annähernd die heutige Gestalt erhielten. Weil die landbildenden Gewässer ihren Schutt nur aus dem beschränkten eigenen Landgebiete entnehmen konnten, mußten die Ablagerungen bedeutende Verschiedenheit aufweisen. Es sind besonders folgende Bildungen bemerkenswert: Konglomerate, Sandsteine, Geröll- und Sandanhäufungen, Erdbodenarten (Lehm, Thon ꝛc.), Kalksteine, Brauneisenerze, Eis- und Schneeablagerungen (Gletscher), Braunkohlen- und Torfablagerungen und auch Steinsalzlager. Eruptive Bildungen sind Basalt, Trachyt und Lava.

Man teilt diese Periode in die Tertiär- oder Braunkohlenperiode und die Quartär- oder Torfperiode.

1. Das tertiäre Zeitalter. In jener Zeit entstanden durch großartige vulkanische Ausbrüche die Mehrzahl unsrer höchsten Gebirge; die Wärme der Erdrinde nahm immer mehr ab, die Sonnenwärme begann Einfluß auf die Luftwärme der Erde zu gewinnen, so daß sich klimatische Unterschiede bemerkbar machten; es bildeten sich allmählich unsre Klimazonen heraus. Die Pflanzenwelt war eine äußerst mannigfache; unsre Laubbäume wuchsen in Gesellschaft von Nadelbäumen neben immergrünen Laubbäumen und Palmen. In den Braunkohlenwäldern wucherten Fächerpalmen, Bananen, Lorbeergewächse, Akazien, Myrten, Rosen neben Eichen, Buchen und Erlen, über 300 Baumarten. Fig. 130 zeigt links im Vordergrunde Cykadeen und Palmen, weiter zurück unsre Laubbäume, rechts im Vordergrunde zwei Araukarien, am Wasser Gräser und Cyperaceen.

Auch das Reich der Tiere konnte sich unter einer so üppigen und reichen Pflanzenwelt mannigfaltig gestalten: große tapirähnliche Dickhäuter, hirschartige Zweihufer, Beuteltiere, Fischottern, Hunde, Affen ꝛc. treten bald bei Beginn dieser Periode auf; gegen Ende derselben sind das elefantenartige Mastodon, das riesige Dinotherium u. a. Riesentiere neben sämtlichen Ordnungen der Säugetiere vorhanden. Nur dürftig sind uns Reste der damaligen Vogelwelt erhalten; reich dagegen waren die Klassen der Reptilien und Amphibien, der Fische, der Gliedertiere ꝛc. Vergleiche Fig. 129.

2. Das quartäre Zeitalter umfaßt alle Bildungen, welche seit dem Erscheinen des Menschen auf der Erde entstanden sind. Man unterscheidet das Diluvium[2] und das Alluvium[3]. Beim Beginne der Diluvialzeit war der größte Teil der nördlichen Halbkugel mit Wasser bedeckt; die kalte Zone hatte eine größere Ausdehnung als heut. Gletscher bedeckten Skandinavien, die Alpen, den Jura, den Schwarzwald, die Vogesen ꝛc., und Eisberge brachten Felsstücke aus dem Norden über die unter das Meer versenkte heutige norddeutsche und russische Tiefebene (die erratischen Blöcke — S. 68). Es herrschte die Eiszeit.

Im Innern der Festländer waren die Moore, die Nadel- und Laubwälder belebt von riesigen Geschöpfen, die für ein kälteres Klima eingerichtet waren: die

[1] Vom griech. kainos, jung; also junges Tierleben, mit Bezug auf die Tierarten, welche in diesem Zeitalter die Erde bevölkern und gewissermaßen den Übergang zu den jetzt noch lebenden Arten bilden. — [2] Überschwemmung; aufgeschwemmtes Land. — [3] Anschwemmung; das angeschwemmte Land; geschichtliches Schwemmland.

Fig. 130. Landschaft aus der Tertiärzeit.

Höhlenhyäne, der Höhlenbär, der Höhlenlöwe, das Mammut, das wollige Rhinoceros, der Riesenhirsch, der Riesenelch, das Riesenfaultier u. a. Auch jetzt nur noch hochnordische Formen waren weit nach dem Süden verbreitet: der Vielfraß, das Renntier, das Elen, der Moschusochse, der Schneehase und der Lemming. Reste von Meerestieren werden wenige gefunden und umfassen Arten, die zum Teil noch in der Nordsee leben: Auster, Herzmuschel u. a. Die Fundstätten für die genannten fossilen Tiere sind Kalktuffe, Kalkhöhlen, Torflager, Sand-, Lehm- und Schlammanhäufungen.

Auch der Mensch lebte bereits vor der eintretenden Vergletscherung des europäischen Festlandes; menschliche Knochen und steinerne und knöcherne Werkzeuge findet man schon in den Diluvialschichten.

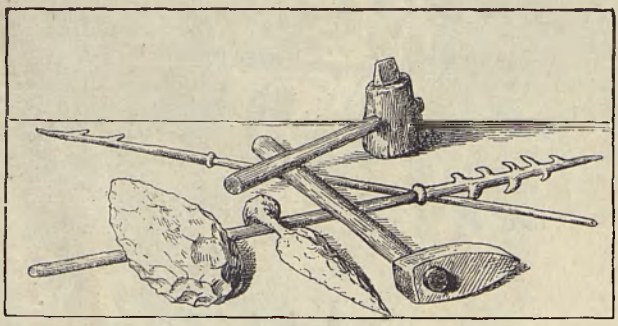


Fig. 131. Geräte aus der Steinzeit. Aus Hirts Historischen Bildertafeln.

Links eine Feuersteinaxt, die man ohne Handhabe zu führen vermochte, daneben eine steinerne Speerspitze; rechts zwei Hämmer oder Äxte mit hölzernem Griffe; sodann zwei Holzspeere mit langen Spitzen aus Renntiergeweih.

Ohne äußere bemerkbare Unterbrechung ging die Tertiärzeit in die Diluvialzeit, in die Eiszeit, und diese dann in das Zeitalter des Alluviums über. Die Diluvialzeit ist am besten dadurch gekennzeichnet, daß in ihr Tierarten aus den verschiedensten Zonen bunt durcheinander lebten, daß sie die Periode der obengenannten Riesentiere ist, und daß in ihr teils durch Gletscher, teils durch Wasserfluten Lehm, Thon und Felsschutt abgelagert sind an Orten, zu denen gegenwärtig weder Gletscher noch Wasserfluten gelangen können. Das Alluvium aber umfaßt alle die Bildungen (Thon, Sand, Kalk, Mergel, Lehm und Humus), welche noch gegenwärtig durch das Wasser, durch Verwitterungsvorgänge, Vulkane und Erdbeben auf der Erdoberfläche hervorgebracht werden, sodann aber auch die Zeit, in welcher sich die gegenwärtige Pflanzen-, Tier- und Menschenwelt entwickelt hat.

Inhalts-Übersicht nach alphabetischer Reihenfolge.

Abraumsalze 42.
Achat 23.
Adular 27.
Alabaster 40.
Alaun 44.
Albit 27.
Alluvium 86.
Almandin 35.
Amethyst 22.
Amiant 31.
Anhydrit 40.
Anthracit 18.
Antimonglanz 55.
Apatit 40.
Aquamarin 34.
Aragonit 38.
Archäische Periode 78
Arsen 56.
Arsenik 56.
Arsenkies 57.
Asbest 31.
Asphalt 20.
Augit 31.
Auripigment 57.
Avanturin 22.
Azoische Periode 78.

Bandachat 23.
Basalt 61.
Bergbau 18.
Bergkork 31.
Bergkrystall 22.
Bergleder 31.
Bergteer 20.
Bernstein 19.
Beryll 34.
Bimsstein 28.
Bittersalz 43.
Bitterspat 39.
Bitumen 20.
Blätterdurchgänge 13.
Blei 54.
Bleiglanz 46. 54.
Blöcke, erratische 58. 68.
Blutstein 48.
Bol 28.
Brauneisenstein 48.
Braunkohle 18.
Braunstein 56.
Breccie 64.
Brenze 14.
Bruch 13.
Buntkupfererz 53.

Chalcedon 23.
Chemische Eigenschaften 13.
Chili-Salpeter 43.
Chloride 14.
Chlorit 30.
Chrysolith 35.
Chrysopras 23.
Citrin 22.

Devon 78.
Diabas 59.
Diamant 32.
Diluvium 86.
Diorit 31. 59.
Dolomit 39.
Doppelspat 37.
Drusen 12.
Dyas 80.

Edelsteine 32.
Eisen 47.
Eisengewinnung 49.
Eisenglanz 48.
Eisenkies 48.
Eisenkiesel 22.
Eisenspat 49.
Eisenvitriol 48.
Eiszeit 84.
Erbsenstein 37.
Erdbeben 73.
Erdpech 20.
Erratische Blöcke 58.

Fahlerz 57.
Farbe 13.
Fasergips 40.
Faserkohle 15.
Feldspat 27.
Felsarten 57.
Festungsachat 23.
Feueropal 24.
Feuerstein 23.
Findlinge 58.
Fluorit 40.
Flußspat 40.
Flüsse 68.
Formation:
— devonische 78.
— Dyas- 80.
— eruptive 72.
— geschichtete 70. 76.
— Gneis- 79.
— huronische 78.
— Jura- 81.
— Kreide- 81.
— laurentische 78.
— plutonische 71.
— Quartär- 84.
— sedimentäre 76.
— silurische 78.
— Steinkohlen- 80.
— tertiäre 84.
— Trias- 81.
— Urschiefer- 78.
— vulkanische 71.
Fraueneis 40.

Gagat 15.
Galenit 54.
Galmei 55.
Gelberde 28.
Geologie 64.
Gewicht, spezifisches 13.
Gips 39.
Gipsspat 40.
Glaserz 46.
Glaskopf, roter 48.
„ schwarzer 56.
Glaswaren 24.
Glaubersalz 43.
Gletscher 66.
Glimmer 30.
Gneis 62. 76.
Gold 44.
Granat 35.
Granit 57.
Graphit 19.
Grauspießglanzerz 56.
Grauwacke 64. 76.
Grobkohle 15.
Grossular 35.
Grünstein 28. 59.
Guano 41.

Hämatit 48.
Härte 13.
Härteskala 13.
Halbflächig 6. 8.
Harze 28.
Heliotrop 23.
Hemiedrisch 6.
Hexagonal-System 10.
Hochofen 50.
Holoedrisch 6.
Holzstein 22.
Hornblende 31.
Hornstein 22.
Huronische Formation 78.
Hyazinth 34.

Jaspis 22.
Juraformation 81.

Kännelkohle 51.
Känozoische Periode 84.
Kalifeldspat 27.
Kali-Salpeter 43.
Kalkartige 35.
Kalkfeldspat 27.
Kalkspat 35.
Kalkbrennerei 39.
Kalktuff 38.
Kaolin 28.
Karbonate 15.
Karfunkel 34. 35.
Karnallit 42.
Karneol 23.
Katzenauge 22.
Katzengold 30.
Katzensilber 30.
Keuper 81.
Kies 64.
Kieselschiefer 23.
Kieselsinter 24.
Klinorhombisches System 7. 10.
Klinorhomboidisches System 7. 10.
Kochsteine 30.
Kohlen 15.
Kohlenkalkstein 38.
Kohlenschiefer 28.
Koks 16.
Kölnische Erde 18.
Konglomerate 63.

Korund 34.
Kreide 38.
Kreideformation 81.
Kryolith 40.
Krystall 5.
Krystallbildung, Unregelmäßigkeit der 12.
Krystallformen 7—11.
Krystallinisch 5.
Krystallisiert 5.
Krystallographie 6.
Krystallsystem 7.
Kupfer 53.
Kupferglanz 53.
Kupferkies 53.
Kupferlasur 54.
Kupfernickel 56.
Kupferschiefer 53.
Kupfervitriol 54.

Labradorit 28.
Lapis Lazuli 35.
Lasurstein 35.
Laurentinische Formation 78.
Lava 62. 71.
Lehm 28.
Leitfossilien 76.
Leuchtgas 17.
Lias 81.
Linné-System 14.
Lydischer Stein 23.

Magnesit 39.
Magneteisenstein 48.
Magnetit 48.
Magnetkies 48.
Malachit 54.
Mandelstein 61.
Manganit 56.
Marienglas 30. 40.
Marmor 37.
Massikot 54.
Meerschaum 31.
Melanit 35.
Melaphyr 60.
Mennige 54.
Mergel 28. 36.
Merkur 46.
Mesozoische Periode 81.
Metalle 44.
Meteoreisen 48.
Milchopal 24.
Milchquarz 22.
Mineralchemie 13.
Mineralphysik 13.
Mokkastein 23.
Moosachat 23.
Morion 22.
Morphologie 5.
Mörtel 39.
Muschelkalk 38.

Nagelflue 64.
Naphtha 20.
Natronfeldspat 27.
Natronsalpeter 43.
Neuzeit 84.
Nickelerze 56.
Nitrate 14.

Obsidian 28.
Oktaeder 7.
Ocker 48.
Oligoklas 27.
Olivin 35.
Onyx 23.
Opal 24.
Operment 57.

Paläozoisches Zeitalter 78.
Pechkohle 15.
Perioden 76.
Petroleum 20.
Phosphate 15.
Phosphorit 40.
Physikalische Eigenschaften 13.
Platin 45.
Plutonische Gesteine 71.
Porphyr 59.
Porzellanerde 28.
Prasem 22.
Primäres Zeitalter 78.
Punktachat 23.
Pyrit 48.
Pyrolusit 55.
Pyrop 35.

Quadersandstein 63.
Quadratisches System 9.
Quarz 21.
Quarzfels 24.
Quartärformation 84.
Quarzit 22.
Quecksilber 46.
Quellen 68.

Raseneisenstein 48.
Rauchtopas 22.
Realgar 57.
Regenwasser 65.
Reißblei 19.
Rhombisches System 7. 9.
Rogenstein 37.
Rötel 48.
Rosenquarz 22.
Roteisenstein 48.
Rotgültigerz 46.
Rotkupfererz 53.
Rotliegendes 80.
Rubin 34.
Rußkohle 15.

Salpeter 43.
Salze 41.
Sand 64.
Sandstein 62.
Saphir 34.
Sardonyx 23.
Scherbenkobalt 56.
Schieferkohle 15.
Schieferthon 28.
Schillerquarz 22.
Schnee 66.
Schörl 34.
Schrifterz 45.
Schwefel 20.
Schwefelkies 48.
Schwerspat 41.
Seifenstein 30.
Sekundärperiode 81.
Serpentin 31.
Siegelerde 28.
Silber 45.
Silberglanz 46.
Silikate 14. 21.
Silur 78.
Skala, Härte- 13.
Smaragd 34.
Smirgel 33.
Soda 44.
Spaltbarkeit 13.
Spaltungsfläche 13.
Spateisenstein 49.
Speckstein 30.
Sphärosiderit 49.
Spinell 34.
Sprudelstein 37.
Stalagmiten 37.
Stalaktiten 37. 65.
Stanniol 55.
Steinkohle 15.
Steinkohlenformation 80.
Steinmark 28.
Steinöl 20.
Steinsalz 41.
Strahlstein 31.
Strich 13.
Sulfate 15.
Sulfide 15.
Sumpferz 48.
Syenit 58.
Sylvin 42.
Systematik 14.
Systeme, Krystall- 7.

Tabaschir 24.
Talk 30.
Tertiärformation 84.
Tesseralsystem 7.
Thon 28.
Thoneisenstein 48.
Thonschiefer 28.
Thonwaren 29.
Topas 34.
Torf 18.
Totliegendes 63.
Trachyt 61.
Tremolit 31.
Triasformation 81.
Triklines System 7. 10.
Trilobiten 78.
Tropfstein 37. 65.
Trümmergesteine 62.
Turmalin 34.

Umbra 18.
Urkalk 37.
Urschieferformation 78.
Urzeit 78.

Versteinerungen 76.
Verwitterung 64.
Vollflächig 11.
Vulkane 70.

Wachsopal 24.
Wassertropfen 34.
Weißbleierz 54.
Weiß, System 14.
Witherit 41.
Wolkenachat 23.

Zechstein 80.
Zeitalter, geolog. 75.
Zeolithe 32.
Ziegelbereitung 29.
Zink 55.
Zinkblende 55.
Zinkspat 55.
Zinn 55.
Zinnober 46.
Zinnstein 55.
Zirkon 34.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

Bibliotheka Bibliothek