



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

**Realienbuch zum Gebrauch in den Volksschulen des
Fürstentums Lippe beim Unterricht in der Geschichte,
Erdkunde, Naturgeschichte und Naturlehre**

Detmold, 1903

C. Naturgeschichte.

Nutzungsbedingungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-56182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-56182)

C. Naturgeschichte.

I. Der Mensch.

1. Der Körper des Menschen.

Der Körper des Menschen besteht aus drei Hauptteilen: aus dem Kopfe, dem Rumpfe und den Gliedmaßen. Der innern Beschaffenheit nach kann man feste, weiche und flüssige Bestandteile in unserm Körper unterscheiden. Die festen Teile sind die Knochen; sie dienen den übrigen Teilen zur Stütze und zum Schutze und ermöglichen zugleich die Bewegung des Körpers und seiner Teile.

1. Die Knochen.

1. Bestandteile. Die Knochen bilden zusammen das Knochengeriüst oder das Skelett. Sie bestehen aus Knochenerde und Knorpel. Die Knochenerde ist hart und besteht der Hauptmasse nach aus Kalk, die Knorpelmasse ist weich und biegsam, wie wir an den Ohrläppchen sehen, welche aus Knorpel bestehen. Legt man einen Knochen in verdünnte Salzsäure, so wird die Knochenerde aufgelöst, und der Knorpel bleibt zurück. Im Feuer dagegen verbrennt der Knorpel, und die Knochenerde bleibt als unverbrennlich zurück. Die Knochen kleiner Kinder bestehen vorwiegend aus Knorpel, damit sie noch wachsen können. Später wird immer mehr Kalk in sie hineingelagert, wodurch sie hart und fest werden. Daher brechen die Knochen der Kinder nicht so leicht wie die älterer Leute. Knochenbrüche heilen bei Kindern leichter als bei Erwachsenen. Andererseits können die Knochen bei Kindern leicht verwachsen und krumm werden, besonders durch leichtsinnige Behandlung seitens der Kinderwärter, durch falsche Körperhaltung, durch einseitiges Tragen schwerer Lasten (Büchertaschen) u. dgl. — Die Knochen sind mit einer Haut, der Knochenhaut, überzogen. Diese ist von zahlreichen Adern durchzogen, welche dem Knochen Nährstoffe zuführen.

2. Die Gelenke gestatten die Bewegung einzelner Knochen in dem festen Gerüst des Skeletts; ohne sie wäre dasselbe starr und steif. Von den beiden Knochen, welche ein Gelenk bilden, hat der eine eine runde Vertiefung, die Gelenkgrube, der andere eine Erhöhung, welche genau in jene Vertiefung paßt. Damit sich die Gelenkflächen nicht aneinander reiben, sind sie mit Knorpelmasse bedeckt. Außerdem werden sie durch eine Flüssigkeit, die Gelenkschmiere, feucht und glatt erhalten. Das Gelenk ist mit einer Kapsel aus derber Haut umgeben. Starke Bänder halten die Knochen aneinander fest. Werden die beiden Knochen einmal durch Stoß oder Fall auseinander gerissen, so nennt man das eine Verstauchung, wenn die Knochen sofort wieder in die richtige Lage kommen und sich bewegen können, eine Verrenkung dagegen, wenn das nicht der Fall ist. Das verrenkte Glied muß durch den Arzt wieder in seine richtige Lage gebracht werden. — Man unterscheidet Kugel- und Winkelgelenke. Die ersteren, wie das Schulter- und Hüftgelenk, gestatten eine Bewegung nach allen Seiten, die letzteren, wie Ellenbogen und Knie, eine solche nur nach einer Seite.

3. Die Knochen des Kopfes zerfallen in die Schädel- und die Gesichtsknochen. Die Schädelknochen bilden eine Höhle, die Schädelhöhle. Diese wird vorn von dem Stirnbein, oben von den beiden Scheitelbeinen, hinten vom Hinterhauptsbein und an den Seiten von den Felsen- und Schläfenbeinen eingeschlossen. In der Schädelhöhle liegt das Gehirn. Die wichtigsten Gesichtsknochen sind das Nasenbein, die beiden Wangenbeine, die beiden Oberkiefer und der Unterkiefer mit den Zähnen. Die Kopfknochen sind durch Fugen oder Nähte miteinander verbunden, d. h. sie greifen an ihren Rändern mit Vorsprüngen ineinander. Bei kleinen Kindern sind diese Nähte noch knorpelig und weich, so daß das Wachstum der Knochen und die Ausdehnung der Schädelhöhle und des Gehirns möglich ist. Wegen der Weichheit und Zartheit der Knochen soll man den Kopf der Kinder vor Zusammendrücken, Schlag und Stoß hüten. Der Unterkiefer ist der einzige bewegliche Kopfknochen. Er besorgt mit Hilfe der Zähne in den beiden Kiefern das Zerkauen der Speisen und ist auch tätig beim Sprechen.

4. Die Zähne sind kleine Knochen, die mit ihren Wurzeln in den Kiefern festgewachsen sind. Die Zahnkrone ist mit einer glasharten Masse, dem Schmelz, überzogen, welcher das weichere Innere des Zahnes vor Abnutzung schützt. Springt der Schmelz ab oder bekommt er Risse, so wird der Zahn hohl. Im Innern des Zahnes liegt ein Nerv und eine Ader; beide treten von unten durch eine kleine Öffnung in den Zahn ein. Wird der Nerv bloßgelegt, so entstehen Zahnschmerzen. — Die Zähne der Kinder heißen Milchzähne. Sie fallen in der Zeit um das 7. Lebensjahr herum nach und nach aus. Bis zum 14. Jahre etwa kommen die bleibenden Zähne hervor, die letzten aber, die Weisheitszähne, erst ungefähr mit dem 28. Jahre. Bei manchen Menschen bleiben die Weisheitszähne teilweise oder ganz aus. — Der erwachsene Mensch hat in der Regel 32 Zähne. Vorn in jedem Kiefer stehen vier meißelförmige Schneidezähne und an jeder Seite derselben je ein kegelförmiger Eckzahn. Sie dienen zum Abbeißen der Nahrung. Hinten im Munde stehen je fünf breite, höckerige Backenzähne, welche zum Zermahlen der Speisen dienen.

5. Zahnpflege. Die Zähne sind für die Verdauung und für die Gesundheit des Körpers von großer Bedeutung und müssen daher sorgfältig gepflegt werden. Wer gar keine oder keine gesunden Zähne hat, kann die Speisen nicht genügend zerkauen, und dann kann der Körper auch nicht alle Nährstoffe aus denselben aufnehmen. Die Folge davon ist, daß der Körper nicht genügend ernährt wird. Wer seine Zähne gesund erhalten will, muß sich vor dem schnellen Wechsel heißer und kalter Speisen hüten, darf keine Nüsse knacken und keinen Zucker zerbeißen, weil dadurch der Zahnschmelz leicht beschädigt werden kann. Auch der Genuß vieler Süßigkeiten, besonders des Kuchens, ist schädlich, weil dadurch Säuren entstehen, welche den Zahn angreifen. Die Zähne müssen täglich mit der Zahnbürste gereinigt werden. Nach jeder Mahlzeit soll man den Mund mit Wasser ausspülen, damit die Speisereste entfernt werden, welche sich sonst zwischen den Zähnen und in hohlen Zähnen festsetzen und dann bald in Fäulnis übergehen und üblen Mundgeruch verursachen. Hohle Zähne können durch Ausfüllung mit einer Plombe erhalten werden. Ist das aber nicht mehr möglich, so ist es besser, sie auszuziehen, damit sie die andern Zähne nicht anstecken.

6. Der Rumpf wird von der Wirbelsäule oder dem Rückgrat getragen. Die Wirbelsäule besteht aus 33 einzelnen Wirbeln. Jeder Wirbel hat vorn den festen Wirbelkörper und hinten einen Bogen mit mehreren Fortsätzen. Zwischen dem Körper und dem Bogen befindet sich eine Öffnung, in welcher das Rückenmark liegt. Die Wirbel sind beweglich miteinander verbunden, so daß wir den Oberkörper nach allen Seiten bewegen können. Die sieben oberen Wirbel heißen Halswirbel, dann folgen zwölf Brustwirbel, darauf fünf Lenden-, fünf Kreuz- und vier Endwirbel. Auf dem obersten Halswirbel ruht der Kopf. An den zwölf Brustwirbeln sind durch Knorpel die zwölf Rippenpaare befestigt, welche vorn ebenfalls durch Knorpel an dem Brustbein angeheftet sind, so daß sie etwas nach oben und unten bewegt werden können; nur die drei untersten Rippen sind vorn frei. Die Rippen bilden den Brustkorb, welcher durch Hebung der Rippen erweitert und durch Senkung derselben verengert werden kann. Dadurch wird uns das tiefe Atmen ermöglicht oder erleichtert. — Die Kreuzwirbel sind miteinander verwachsen. Dadurch erhält dieser Teil der Wirbelsäule, der allein den ganzen Oberkörper tragen muß, eine besondere Stärke. Mit demselben sind die Beckenknochen fest verbunden, welche den Boden der Bauchhöhle bilden und die Eingeweide derselben tragen.

7. Die Arme sind an dem Schulterblatt befestigt. Dies ist ein platter, dreieckiger Knochen, welcher lose auf der Rückseite des Brustkorbes liegt. Durch das Schlüsselbein ist es mit dem Brustbein verbunden. Dadurch erhält das Schulterblatt eine Stütze, ohne daß es seine Beweglichkeit verliert. Jeder Arm besteht aus drei Teilen: aus dem Oberarm, dem Unterarm und der Hand. Der Oberarm hat nur einen starken Knochen, der in dem Kugelgelenk der Schulter nach allen Seiten beweglich ist. Der Unterarm hat zwei Knochen, die Elle und die Speiche. Beide bilden mit dem Oberarm ein Winkelgelenk, den Ellenbogen. Die Hand hat wieder drei Teile: Handwurzel, Mittelhand und Finger. Die Handwurzel besteht aus acht kleinen, rundlichen Knochen, welche die große Beweglichkeit der Hand ermöglichen. Die Mittelhand hat fünf lange Knochen. Jeder Finger hat drei Glieder, welche durch Winkelgelenke verbunden sind; nur der Daumen hat deren zwei. Der Daumen ist den andern Fingern gegenübergestellt. Dadurch ist es uns möglich, mit den Fingern etwas zu erfassen und mit den Händen die mannigfachsten Berrichtungen auszuführen.

8. Die Beine sind ähnlich gebaut wie die Arme. Der Oberschenkelknochen ist durch das Hüftgelenk am Becken befestigt und kann sich nach allen Seiten bewegen. Er ist der längste und stärkste Knochen unsers Körpers. Der Unterschenkel enthält zwei Knochen, das Schienbein und das Wadenbein, welche mit dem Oberschenkel das Knie bilden. Vor dem Knie liegt zum Schutze desselben ein kleiner, platter Knochen, die Kniescheibe. Die Fußwurzel enthält nur sieben Knochen, ist daher weniger beweglich, aber fester als die Handwurzel; der stärkste dieser Knochen ist das nach hinten gerichtete Fersenbein oder die Hacke. Im übrigen gleicht der Bau des Fußes dem der Hand; nur kann die große Zehe den andern Zehen nicht gegenübergestellt werden. Dadurch ist der Fuß als Werkzeug zum Gehen gekennzeichnet. Das ganze Knochengeriüst ist für den aufrechten Gang geschaffen und unterscheidet sich dadurch von dem Knochengeriüst der Säugetiere.

2. Die Muskeln.

1. Beschaffenheit. Die Muskeln bilden diejenige Masse des Körpers, welche man gewöhnlich das Fleisch nennt. Sie bestehen aus zahlreichen gleichlaufenden Fasern, welche zu Bündeln vereinigt sind, wie man das an dem gekochten Fleisch der Tiere deutlich sehen kann. Sie haben eine rötliche Farbe und eine längliche Gestalt. An den Enden laufen sie spitz zu und gehen in starke, zähe Bänder über, welche Sehnen heißen und an den Knochen befestigt sind.

2. Tätigkeit. Die Muskeln haben die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen, wenn sie durch einen Nervenreiz dazu veranlaßt werden. Bei der Zusammenziehung verdickt sich der Muskel in der Mitte, und die beiden Enden werden einander genähert. Sind diese nun an zwei Knochen angeheftet, welche ein Gelenk bilden, so werden die beiden Knochen in einen Winkel gestellt, und das Glied, z. B. der Arm oder Finger, wird gebeugt. Soll das Glied wieder gestreckt werden, so muß ein anderer Muskel, der auf der entgegengesetzten Seite des Gelenkes liegt, sich zusammenziehen. So sind die Muskeln die Werkzeuge der Bewegung.

3. Ausbildung. In den Muskeln ruht die Körperstärke des Menschen. Die Stärke wächst durch gute Ernährung und tüchtige Übung und angestrengte körperliche Arbeit. Daher hat der Schmied, welcher mit seinen Armen schwere Arbeit verrichtet, kräftige Arme, ein Mensch, der viel zu gehen hat, wie z. B. ein Briefträger, starke Beine. Eine gleichmäßige Ausbildung aller Muskeln des Körpers wird durch das Turnen herbeigeführt. Es macht den Körper gewandt und stark und die Bewegungen leicht und schön. Träge Ruhe erschläfft die Muskelkraft; aber auch Überanstrengung ist schädlich.

4. Willkürliche und unwillkürliche Bewegung. Die Muskeln der Gliedmaßen können wir willkürlich bewegen, die Muskeln der Eingeweide, wie des Magens, des Herzens, dagegen nicht. Die Bewegung derselben ist von unserm Willen unabhängig; wir nennen sie daher eine unwillkürliche.

3. Die Ernährungswerkzeuge.

1. Der lebendige Körper verbraucht fortwährend Stoffe, welche entfernt und durch neue Stoffe ersetzt werden müssen. Diese neuen Baustoffe werden dem Körper durch die Ernährung und die Atmung zugeführt. Durch die Ernährung werden feste und flüssige, durch die Atmung luftförmige Stoffe in den Körper geführt. Jene gelangen durch den Mund in die Bauchhöhle, diese durch die Nase in die Brusthöhle. Beide werden dann mit dem Blutstrom zu allen Teilen des Körpers geleitet und zum Aufbau der Organe des Körpers verwendet.

2. Die Nahrung des Menschen besteht aus verschiedenen Bestandteilen. Brot und Kartoffeln enthalten hauptsächlich Stärkemehl, das aus kleinen Körnchen besteht, die sich im Wasser nicht auflösen und daher auch von unserm Körper nicht aufgenommen werden können. Sie müssen erst in Zucker verwandelt werden, der sich im Wasser auflöst und mit demselben aufgesogen werden kann. — Fleisch, Milch und Eier bestehen zum großen Teil aus den sogenannten Eiweißstoffen, die ebenfalls erst verwandelt werden müssen, wenn sie vom Körper aufgenommen werden sollen. Andere Nährstoffe sind noch Fette, wie Butter, Öl, Schmalz, und Salze, wie Kochsalz. Unsere Nahrung muß in der Weise gemischt sein, daß Stärke, Eiweiß,

Fette und Salze in genügender Menge und in richtigem Verhältnis darin enthalten sind. Pflanzenstoffe allein können unsern Körper nicht genügend ernähren, da sie nicht genug Eiweißstoffe enthalten. — Alkohol (Wein, Bier, Brantwein), Kaffee, Tee und Gewürze enthalten keine oder doch nur sehr wenige Nährstoffe; sie sind nur Genußmittel, welche die Nerven zuerst anregen, dann aber eine desto größere Erschlaffung derselben zur Folge haben.

3. Die Mundverdauung. Während die Zähne die Speisen zerkleinern, werden dieselben zugleich mit dem Mundspeichel vermischt, welcher von den Drüsen der Mundhöhle abgefordert wird. Der Speichel weicht die Speisen nicht bloß ein, sondern er verwandelt auch die Stärke in Zucker, er verdaut also Brot, Kartoffeln und Mehlspeisen, d. h. er macht sie aufnahmefähig für den Körper. Daher ist es sehr wichtig, daß wir diese Speisen gehörig mit Speichel vermischen und nicht halbzerkaut und trocken hinunterschlucken. Auch darf man diese Speisen nicht vorher oder im Munde mit Getränken anfeuchten, daher nicht den Kaffee z. B. gleichzeitig mit Brot zu sich nehmen, sondern Brot und Kaffee gesondert. Gut gekaut ist halb verdaut, sagt das Sprichwort mit Recht. Behülflich bei der Mundverdauung ist die Zunge, welche die Speisen immer wieder zwischen die Zähne schiebt und zu Ballen formt. Diese werden dann durch den Schlund in die Speiseröhre geschoben und gelangen so in den Magen.

4. Der Magen ist eine sackartige Erweiterung der Speiseröhre. Er liegt oben links in der Bauchhöhle unter dem Zwerchfell. Die Wände des Magens bestehen aus kräftigen Muskeln, welche durch ihre Bewegungen die Speisen noch weiter zerquetschen und zerreiben, also die Tätigkeit der Zähne fortsetzen. Die an der Innenseite des Magens liegende Schleimhaut sondert große Mengen einer scharfen Flüssigkeit, des Magensaftes, ab, welcher ähnlich wie der Speichel die Speisen zersezt. Doch kann der Magensaft nur die Eiweißstoffe (Fleisch, Eier, Milch, Käse) verdauen. Gleichzeitig beginnt aber schon hier die Aufsaugung der Nährstoffe. — Der Magen kann seine Arbeit um so besser verrichten, je mehr ihm der Mund, besonders die Zähne, vorgearbeitet haben. Wird er überladen mit Speise, so kann er sie nicht bewältigen. Sie geht dann für den Körper verloren, und zugleich verderben wir uns den Magen. Wenn wir zuviel trinken, verdünnen wir den Magensaft so sehr, daß er seine zersezende Tätigkeit nicht ausführen kann. Wird endlich der Leib zusammengeschnürt, so wird der Magen eingeengt und kann sich nicht bewegen und daher nicht verdauen. Das Schnüren ist deshalb von schädlichem Einfluß auf die Verdauung.

5. Der Darm besteht aus dem Dünndarm und dem Dickdarm. Der erste Teil des Dünndarms heißt der Zwölffingerdarm, weil er so lang ist, wie zwölf Finger breit sind. Hier wird die Speise mit der Galle vermischt. Die Galle ist eine grüne, bittere Flüssigkeit, welche von der Leber bereitet und in der Gallenblase gesammelt wird. Durch den Gallengang wird sie in den Zwölffingerdarm geleitet. Sie zerteilt das Fett in kleine Tröpfchen, so daß es aufgesogen werden kann. — In den Zwölffingerdarm mündet auch die Bauchspeicheldrüse, welche den Bauchspeichel absondert. Dieser zersezt noch einmal Stärke und Eiweißstoffe, vereinigt also die Eigenschaften des Mundspeichels und des Magensaftes. Damit hat die Zersezung der Speisen ihr Ende erreicht. Die Speisen sind nun

zu einem dünnen Speisebrei geworden. Auf dem langen Wege durch den weiter folgenden Dünndarmkanal werden aus ihnen die Nährstoffe durch kleine Saugadern aufgesogen und ins Blut geführt. — Auf den Dünndarm folgt der Dickdarm. Am Anfang desselben liegt eine Ausstülpung, der Blinddarm, der einen fingerlangen Fortsatz hat, welcher der Wurmfortsatz heißt. Gelangen in denselben harte Gegenstände, z. B. Haare von Zahnbürsten, so können sie eine gefährliche Entzündung hervorrufen. Der Dickdarm steigt an der rechten Körperseite empor, geht dann quer zur linken Seite und steigt an derselben wieder hinab. Durch den Mastdarm werden die unverdaulichen Stoffe aus dem Körper entfernt.

4. Das Blut und der Blutkreislauf.

1. Das Blut führt die Nährstoffe allen Theilen des Körpers zu, indem es vom Herzen aus durch die Adern in den ganzen Körper getrieben wird. Auf dem Rückwege nimmt es verbrauchte Körperstoffe auf, welche in den Lungen, den Nieren und der Haut ausgeschieden werden. — Das Blut ist eine rote Flüssigkeit, welche zum größten Teil aus Wasser besteht. In demselben schwimmen zahlreiche kleine Körperchen von linsenähnlicher Gestalt. Sie enthalten Eisen und einen roten Farbstoff, der dem Blute die rote Farbe gibt. Die Blutwärme beträgt $37,5^{\circ}$ C. — Das Blut fließt in den Adern, welche entweder vom Herzen ausgehen oder zu ihm zurückführen. Die ersteren heißen Puls- oder Schlagadern. Sie haben starke Wände und liegen geschützt tief unter der Haut. Die letzteren heißen Blutadern und liegen stellenweise nahe unter der Haut, so daß sie durch dieselbe hindurchscheinen. — Die Schlagadern verzweigen sich immer mehr und enden in zahlreichen ganz feinen Aderchen, welche Haargefäße genannt werden. Durch ihre zarten Wände findet der Austausch der verbrauchten Stoffe und der neuen Nährstoffe statt. Sie vereinigen sich dann wieder zu kleinen Blutadern und diese wieder zu größeren und zuletzt zu einer großen Ader, welche das Blut zum Herzen zurückführt.

2. Das Herz ist ein starker Muskel von Faustgröße und länglich-runder Gestalt. Es liegt in der Mitte der Brust, etwas nach links geneigt. Durch eine senkrechte Scheidewand ist es in eine rechte und eine linke Hälfte geteilt, welche vollständig geschieden sind. Jede Hälfte besteht aus einer obern Vorkammer und einer untern Herzkammer, welche durch Öffnungen miteinander verbunden sind. In den Öffnungen befinden sich Klappen, die sich nur nach unten öffnen, so daß das Blut aus der Vorkammer in die Herzkammer, aber nicht zurückfließen kann. Indem das Herz sich zusammenzieht, wird das Blut aus den Herzkammern in die Schlagadern getrieben. Die Wände der Herzkammern sind daher sehr dick und stark. In die linke Vorkammer fließt das aus den Lungen, in die rechte Vorkammer das aus dem übrigen Körper kommende Blut zurück. — Man unterscheidet einen doppelten Kreislauf des Blutes, den großen und den kleinen. Der große Kreislauf beginnt in der linken Herzkammer und führt das Blut in den ganzen Körper und dann in die rechte Vorkammer zurück. Der kleine Kreislauf geht aus der rechten Herzkammer durch die Lungen in die linke Vorkammer.

3. Die Lungen liegen in der Brusthöhle und bestehen aus dem rechten und dem linken Lungenflügel. Ihr Inneres ist ein schwammiges Gewebe, außen sind sie mit dem Brustfell überzogen. — Die eingeatmete

Luft gelangt durch die Nase und den Rachen in die Luftröhre. Diese teilt sich in zwei Äste, welche sich noch mehrfach verzweigen und zuletzt in traubenförmigen Bläschen endigen. Die zarten Wände derselben sind mit einem dichten Netz von Haargefäßen umgeben, den Verzweigungen der Lungenadern. — In den Lungen findet die Reinigung und Erneuerung des Blutes statt. Das Blut, welches aus dem Körper zurückkommt, enthält viel Kohlenäure. Dies ist eine Luftart, welche aus Sauerstoff und verbrauchtem Kohlenstoff besteht. Sie ist auch im Selterswasser und ähnlichen Getränken enthalten und schadet dem Magen wenig; um so schädlicher ist sie im Blut. Die Kohlenäure entweicht durch die Wände der Haargefäße und Lungenbläschen in die Luft der Lungen. Der Sauerstoff der Lungen dagegen gelangt auf demselben Wege in das Blut, welches dadurch eine hellrote Farbe erhält und zur Ernährung des Körpers wieder brauchbar wird.

4. Die Atmung geschieht für gewöhnlich nur mit dem Zwerchfell. Das Zwerchfell ist eine starke, muskelreiche Haut, welche die Brusthöhle und die Bauchhöhle voneinander trennt. Dasselbe ist nach oben gewölbt und ragt in die Brusthöhle hinein. Wird es zusammengezogen, so wird die Brusthöhle erweitert und die Luft in den Lungen verdünnt. Infolgedessen strömt die äußere Luft in die Brust ein. Wenn wir aber tief ein- und ausatmen, so erweitern wir den Brustkorb außerdem durch Heben der Rippen. Dann wird auch die Luft in den Lungenspitzen erneuert, und die Reinigung des Blutes geht schneller vor sich als beim ruhigen Atmen. Beim tiefen Einatmen dringen etwa 3 Liter Luft in die Lunge ein, beim gewöhnlichen dagegen nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Liter. Der erwachsene Mensch atmet in der Minute 15—20 mal; in der Jugendzeit und im hohen Alter atmet man öfter.

5. Pflege der Atemungsorgane. Gute Luft ist zu unsrer Gesundheit durchaus erforderlich. Sie ist ebensoviel wert wie gutes Essen und Trinken, dazu ist sie das billigste, was man haben kann. Schlecht ist die Luft, wenn sie mit Staub, Rauch oder schlechten Dünsten angefüllt ist. Staub und Rauch setzen sich in der Lunge fest und machen sie krank. Schlechte Dünste entstehen, wenn viele Menschen lange in einem Raum sich aufhalten, z. B. im Schulzimmer und in der Schlafkammer. Solche Räume müssen oft gelüftet werden. Zu den schädlichsten Dünsten gehört der Kohlen- dunst. Er entströmt den glühenden Kohlen und entweicht für gewöhnlich in den Schornstein. Ist aber das Ofenrohr verschlossen, so dringt er in die Zimmer und kann den Tod des Menschen durch Erstickung herbeiführen. Rein und gesund ist die Luft im Freien, besonders in Wiesen, Feldern und grünen Wäldern; denn die Pflanzen geben am Tage große Mengen reinen Sauerstoffes an die Luft ab. Darum muß man sich oft und lange im Freien bewegen und die gute Luft tief einatmen. Dadurch werden die Lungen und der Brustkorb geweitet und gestärkt. Vor Übermaß im Laufen, Tanzen u. dgl., sowie vor Erhitzung und schneller Abkühlung muß man sich hüten. Sehr schädlich ist es auch, durch enge Kleidung oder gar durch starkes Schnüren die Ausdehnung der Brust und der Lungen zu behindern. Das Atmen durch den Mund kann ebenfalls schädlich werden, namentlich im Winter bei kalter Luft. Atmet man durch die Nase, so wird die Luft auf ihrem Wege durch die Nase und den Rachen erst erwärmt, auch wird Staub u. dgl. von den Schleimhäuten der Luftwege festgehalten. Beim Atmen durch den Mund ist dies nicht der Fall.

Anhang. Der Kehlkopf ist der oberste Teil der Luftröhre. Er liegt an der Vorderseite des Halses und besteht aus einem Gerüst von Knorpeln. Da die Speise über ihn hinweg in die Speiseröhre gleiten muß, so kann er durch einen Deckel, den Kehldedeckel, verschlossen werden. Die Bewegungen des Kehldedeckels kann man beim Schlucken auch äußerlich wahrnehmen. Im Kehlkopf befinden sich die Stimmbänder, das sind Falten der innern Schleimhaut, welche eine längliche Öffnung, die Stimmritze, zwischen sich lassen. Werden die Stimmbänder straff gespannt, so wird die Stimmritze schmal. Wird nun Luft durch dieselbe hindurch gepreßt, so geraten sie in Schwingung und bringen einen Ton hervor, der je nach der Spannung hoch oder tief ist. Durch die verschiedenen Mundstellungen erhält der Ton die Klangfarbe der verschiedenen Stimmlaute: a, o, u; a, e, i; ä, ö, ü. — Die Mitlaute entstehen teils unter Mitwirkung der Stimme, wie bei m, n, l, r, j, teils ohne Mitwirkung der Stimme, indem nur der Luftstrom durch Lippen, Zähne oder Zunge gehemmt oder eingeengt wird, wie bei b, d, g; p, t, k; f, s, ch. Durch die Mitlaute werden die Stimmlaute getrennt oder gegliedert. Diese gegliederte Sprache als Ausdruck der Gedanken ist einer der großen Vorzüge des Menschen vor den Tieren.

6. Nieren und Leber sind ebenfalls Organe, welche der Reinigung des Blutes und dem Stoffwechsel dienen. Die Nieren sind bohnenförmige, fingerlange Drüsen und liegen in der Bauchhöhle zu beiden Seiten des Rückgrates. Sie reinigen das Blut von Wasser und von verschiedenen Salzen und Säuren (Kochsalz, Phosphorsäure, Schwefelsäure), welche sich in der Blase ansammeln und von da aus dem Körper entfernt werden. — Die Leber liegt rechts vom Magen unter dem Zwerchfell. Sie verwandelt die verbrauchten Blutkörperchen in Galle, welche dann zur Verdauung der Fette dient. — Links vom Magen liegt die Milz, über deren Tätigkeit man noch nicht recht im klaren ist.

5. Die Haut.

1. Neben der Lunge ist die Haut das wichtigste Organ zur Reinigung des Blutes. Die Haut umgibt den ganzen Körper und schützt die weiche Teile vor Druck, Stoß und den Einflüssen der Witterung. Sie besteht aus zwei Schichten, aus der Oberhaut und der Lederhaut.

2. Die Oberhaut scheidet beständig kleine Plättchen oder Schuppen ab, wächst aber von unten stetig nach. Wo ein starker Druck auf sie ausgeübt wird, wie besonders an Händen und Füßen, da verdickt sie sich zu Schwielen. Gebilde der Oberhaut sind auch die Nägel und die Haare. Beide bestehen aus einer hornigen Masse. Die Nägel dienen den Fingern nicht nur zum Schutz, sondern sie machen die Fingerspitzen auch steif, so daß sie sich nicht umbiegen, wenn wir mit ihnen etwas ergreifen. — Die Kopfschmähre schützen Schädel und Gehirn vor Hitze und Kälte. Sie wachsen aus der sogenannten Haarzwiebel hervor, von wo aus sie auch ernährt werden. Zur Pflege der Haare gehört vor allem Reinlichkeit und Hautpflege. Künstliche Mittel zur Erhaltung und Wiederverzeugung der Haare helfen nichts. Die unterste Schicht der Oberhaut enthält bei den farbigen Menschenrassen zahlreiche Farbstoffe, schwarze, rote, gelbe und braune, wodurch die verschiedene Färbung der Haut bewirkt wird. Bei der weißen Rasse fehlt der Farbstoff, doch schimmert an einigen Stellen, z. B. auf den Wangen, die darunterliegende rote Lederhaut durch.

3. Die Lederhaut hat an ihrer Oberfläche zahlreiche Erhöhungen, in denen kleine eiförmige Körperchen liegen, die von den Enden eines Nervenfadens umgeben sind. Das sind die Tastkörperchen, welche das Gefühl vermitteln. In der Lederhaut liegen die Fett- oder Talgdrüsen. Sie sind traubenförmig und münden an der Oberfläche der Haut. Sie sondern ein öliges Fett ab, welches die Haut weich und geschmeidig macht. Wird dasselbe durch Wasser fortwährend abgespült, so wird die Haut rauh und rissig. Durch Unreinlichkeit oder aus andern Ursachen verstopfen sich die Mündungen der Fettdrüsen, das Fett sammelt sich an und wird hart; so entstehen die sogenannten Miteffer, die also keine Tierchen sind, wie manche Leute meinen, sondern kleine Fettklumpchen, in denen sich allerdings bei Hautkrankheiten kleine Tierchen festsetzen können.

4. Die Schweißdrüsen sind die wichtigsten Drüsen der Haut. Sie liegen im Grunde der Lederhaut und bestehen aus einem dünnen Schlauch, der zuerst zu einem Knäuel zusammengelegt ist und dann in spiraligen Windungen zur Oberhaut emporsteigt. Die Schweißdrüsen sind von einem Haargefäßnetz umgeben. Hier werden aus dem Blute Kochsalz, Fettsäure und andere verbrauchte Stoffe ausgeschieden. Diese werden mit dem Schweiß an die Oberfläche der Haut geführt und so aus dem Körper entfernt. Bei großer Hitze und angestrenzter körperlicher Arbeit wird der Schweiß tropfenweise abgesondert, zu anderer Zeit in gasförmiger Gestalt. Da der menschliche Körper etwa $2\frac{1}{2}$ Millionen solcher Schweißdrüsen hat, so sieht man, wie wichtig diese Reinigung des Blutes ist.

5. Hautpflege. Für die Gesundheit des Körpers ist es sehr wichtig, daß die Schweißporen stets offengehalten werden. Sie verstopfen sich sehr leicht durch die Schuppen der Oberhaut, durch Vertrocknen des Schweißes, durch Staub und andere Stoffe. Daher ist öfteres Waschen der Haut für die Gesundheit notwendig, nicht nur das Waschen der Hände und des Gesichts, sondern des ganzen Körpers. Auch das Baden ist dem Körper sehr zuträglich. Wichtig für die ungestörte Tätigkeit der Haut ist ferner der Wechsel der Leibwäsche. In dieselbe dringt der Schweiß und trocknet darin ein. Ist sie aber mit Schweiß gesättigt, so kann sie keinen Schweiß mehr aufnehmen, und dieser trocknet dann auf der Haut und verstopft die Poren. Wer Schweißfüße hat, muß die Strümpfe öfters wechseln. Die Füße soll man warm halten, den Kopf kühl. Masse Kleider soll man wechseln, sobald man zur Ruhe kommt. Baden soll man nicht kurz nach dem Essen. Nach einem warmen Bad soll man sich kalt abspülen und abtrocknen. Vor Zugluft muß man sich hüten. — Durch die Haut findet, wenn auch in geringem Maße, eine Aufnahme von Sauerstoff ins Blut und Abgabe von Kohlenäure statt.

6. Das Nervensystem und die Sinneswerkzeuge.

1. Die Nerven sind mit dem Gehirn und dem Rückenmark die Werkzeuge der Seele, welche durch sie unsern Körper regiert und mit der Außenwelt in Verbindung tritt. Die Nerven sind feine Fäden, welche vom Gehirn und dem Rückenmark ausgehen und entweder zu den Muskeln oder zu den Sinneswerkzeugen gehen. Die ersteren überbringen den Muskeln den Befehl zum Zusammenziehen; sie vermitteln also die Bewegung und heißen daher Bewegungsnerven. Die andern überbringen die Eindrücke der Sinneswerkzeuge (Augen, Ohren, Nase, Zunge, Haut) dem Gehirn;

sie vermitteln also die Empfindung und heißen daher Empfindungsnerven. Sieht man das Gehirn, den Sitz der Seele, als das Innere des Menschen an und die Muskeln und Sinnesorgane als das Äußere, so kann man sagen: die Bewegungsnerven leiten von innen nach außen, die Empfindungsnerven von außen und innen. Wie der Reiz, den die Nerven leiten, beschaffen ist, darüber weiß man nichts. Die Leitung des Reizes geschieht mit großer Geschwindigkeit.

2. Das Gehirn ist eine weiche Masse, welche an der Oberfläche grau und im Innern weiß gefärbt ist. Sie liegt geschützt in der festen Schädelhöhle. Durch das Kopfhaar werden die schädlichen Wirkungen der Hitze und Kälte abgehalten. Man unterscheidet das Großhirn, welches den obern und vordern Teil des Schädels einnimmt, und das Kleinhirn, welches im Hinterkopfe liegt. Vom Gehirn aus gehen zwölf Paar Nerven zu den Sinneswerkzeugen und den Muskeln des Kopfes, zum Halse, zur Brust und zum Magen. — Mit dem Gehirn steht das Rückenmark in Verbindung. Es füllt den Wirbelkanal des Rückgrates aus und besteht aus derselben Masse wie das Gehirn. In regelmäßigen Abständen gehen von ihm rechts und links Nerven aus, welche alle Teile des Körpers mit dem Rückenmarke und dadurch mit dem Gehirn verbinden.

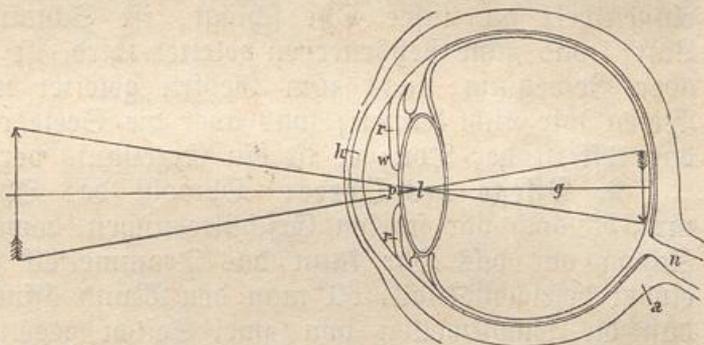
3. Pflege des Gehirns und der Nerven. Schon an der geschützten Lage des Gehirns sehen wir, welch ein wichtiges Organ es ist. Verletzung desselben hat Geisteskrankheit, Lähmung des Körpers oder sogar den Tod zur Folge. — 1. Man muß das Gehirn vor heftiger Erschütterung durch Stoß oder Schlag gegen den Kopf bewahren; man darf namentlich kleinen Kindern, deren Schädelknochen noch weich sind, den Kopf nicht zusammendrücken. — 2. Geschädigt wird das Gehirn samt den Nerven durch den fortgesetzten Genuß von geistigen Getränken (Wein, Bier, Branntwein), von Tabak, starkem Kaffee und Tee. Solange sich der Körper in der Entwicklung befindet, sind alle geistigen Getränke und Tabak für ihn Gift! — 3. Wer seinem Körper nicht genügend Schlaf, Ruhe und Erholung gewährt, der zerstört die Gesundheit seiner Nerven; denn im Schlaf werden die verbrauchten Stoffe des Gehirns ersetzt. — 4. Wer seine Leidenschaften nicht beherrscht, wer sich der Sorge und dem Kummer hingibt, schwächt ebenfalls seine Nerven. Nervenschwäche oder Nervosität ist heutzutage weit verbreitet. Mittel gegen sie sind Selbstbeherrschung, Mäßigkeit, Ruhe und frische Luft.

4. Das Auge liegt sehr geschützt in der Augenhöhle, welche rings von Knochen gebildet wird. Die Augenlider bedecken den Augapfel im Schlafe und in der Gefahr. Die Augenwimpern verwehren dem Staub und kleinen Insekten den Eintritt, und die Augenbrauen halten den von der Stirn herabfließenden Schweiß ab. Unter den Lidern liegen die Tränendrüsen, welche die Tränenflüssigkeit absondern. Diese erhält das Auge feucht und spült Staub u. dgl. vom Auge fort. Die Tränenflüssigkeit fließt durch den Tränenkanal in die Nasenhöhle und hält auch diese feucht. (Bei heftiger Gemütsregung fließt das Tränenwasser über die Lidränder hinweg.) — Der Augapfel wird von drei Häuten umschlossen. Die äußere Haut (h) ist hornig und weiß; vorn ist sie durchsichtig und etwas gewölbt. Darunter liegt die Aderhaut, die von Adern durchzogen ist, welche das Auge ernähren. Zugleich gibt sie der Innenwand des Auges die schwarze Färbung. Vorn geht sie in die Regenbogenhaut (r) über, welche

verschiedene Farben zeigt. Man spricht demgemäß von blauen, braunen und schwarzen Augen. In ihrer Mitte befindet sich eine runde Öffnung, das Sehloch oder die Pupille (p). Die innerste Haut des Auges ist die Netzhaut. Sie stellt die Ausbreitung des Sehnerven (n) dar, welcher hinten in das Auge eintritt. — Hinter der Pupille liegt die Linse (l), ein kleiner, durchsichtiger Körper, und hinter dieser der Glaskörper (g).

5. Das Sehen. Von den Gegenständen unsrer Umgebung werden Lichtstrahlen ausgesandt. Fallen diese durch die Pupille in unser Auge, so werden sie in der Linse und dem Glaskörper gebrochen und erzeugen auf der Netzhaut Bilder von den Licht ausstrahlenden Gegenständen. Die Bilder üben einen Reiz auf die Netzhaut aus, der dann zum Gehirn geleitet wird. Hier erzeugt die Seele ein inneres, geistiges Bild oder eine Vorstellung von dem gesehenen Gegenstande. So entsteht die Gesichtsempfindung. — Die Pupille hat die Fähigkeit, sich zu erweitern und zu verengen. Bei schwachem Licht erweitert sie sich, so daß viel Lichtstrahlen in das Innere des Auges fallen können; bei hellem Licht zieht sie sich zusammen, so daß das Auge nicht geblendet wird. Diese Fähigkeit ist eine wunderbar zweckmäßige Einrichtung.

— Das im Auge entstehende Bild muß genau auf die Netzhaut fallen, wenn es eine deutliche Vorstellung geben soll. Wäre nun die Linse ein starrer Körper, so würde das Bild entfernter Gegenstände vor die Netzhaut und das Bild naher Gegenstände hinter die Netzhaut fallen. Die



Das Auge des Menschen.

Linse eines gesunden Auges hat nun aber die Fähigkeit, sich zu wölben und abzuflachen. Beim Sehen in die Ferne flacht sie sich ab, beim Sehen in die Nähe wölbt sie sich, so daß die Bilder der Dinge stets auf der Netzhaut entstehen. Hat die Linse diese Fähigkeit verloren, so ist das Auge kurz- oder weitsichtig. Der Kurzsichtige muß eine Brille mit hohlen Gläsern tragen, der Weitsichtige eine solche mit gewölbten. (S. Naturlehre.) Durch Trübung der Linse entsteht der Graue Star, der durch Entfernung der Linse geheilt werden kann. Durch Erkrankung der Netzhaut entsteht der Schwarze Star, der unheilbar ist.

6. Pflege des Auges. 1. Grelles Licht schadet dem Auge; besonders darf man nicht im hellen Sonnenlicht lesen oder schreiben. — 2. Aber auch im Dämmerlicht soll man nicht lesen, schreiben, nähen oder ähnliche feine Arbeiten verrichten, welche das Auge zu stark anstrengen. — 3. Beim Schreiben muß das Licht von links auf das Papier fallen; fällt es von rechts auf, so stört der Schatten der rechten Hand. — 4. Das Auge soll etwa 33 cm vom Buche oder Hefte entfernt sein. Wer es zu nahe hält, wird kurzsichtig. — 5. Dampf, Rauch und Staub sind dem Auge schädlich, ebenso große Hitze und Kälte. — 6. Bei unruhigem, flackerndem Licht, z. B. im Bahnwagen, soll man nicht lesen. Wenn man Ermüdung in den Augen spürt, muß man sie ausruhen lassen und in die Ferne sehen.

7. Das Ohr besteht aus dem äußern, mittlern und innern Ohr. Am äußern Ohr unterscheidet man die Ohrmuschel und den Gehörgang. Die Ohrmuschel ist ein flacher Knorpel, welcher mehrere Wülste und Rinnen zeigt. Sie dient zum Auffangen der Schallwellen und leitet sie in den Gehörgang und zum mittlern Ohr. Das mittlere und innere Ohr liegt im Felsenbein und wird gegen den Gehörgang durch das Trommelfell abgeschlossen. Im Mittelohr liegen die drei Gehörknöchelchen, welche nach ihrer Gestalt Hammer, Amboss und Steigbügel heißen. Vom Mittelohr geht ein Kanal zur Rachenhöhle, welcher den Namen Ohrtrompete führt. Das innere Ohr heißt auch das Labyrinth und besteht aus dem Vorhof, der Schnecke und den drei Bogengängen. Es ist mit dem Gehörwasser angefüllt, in dem sich die Enden des Hörnerven ausbreiten.

8. Das Hören kommt auf folgende Weise zustande. Die Schallwellen werden von der Ohrmuschel aufgefangen und durch den Gehörgang zum Trommelfell geleitet. Von hier werden sie durch die Gehörknöchelchen zum innern Ohr geleitet. Hier setzen sie das Gehörwasser in Schwingung und üben so auf den Hörnerven einen Reiz aus. Dieser wird zum Gehirn geleitet und hier von der Seele als Ton empfunden. Was also aus der Außenwelt an unser Ohr schlägt, ist Schwingung oder Bewegung der Luft; was zum Gehörnerven geleitet wird, ist ebenfalls bloß Schwingung oder Bewegung; was zum Gehirn geleitet wird, ist Nervenreiz, dessen Wesen wir nicht kennen; was aber die Seele empfindet oder wahrnimmt, das erst ist der Ton; er ist ein Erzeugnis der Seele.

9. Pflege des Ohres. Obwohl das Ohr eine geschützte Lage hat, muß es doch vor starken Erschütterungen bewahrt werden. Ein heftiger Schlag vor das Ohr kann das Trommelfell zum Plagen bringen. Bei einem heftigen Knall soll man den Mund öffnen. Dadurch wird bewirkt, daß die Schallwellen von zwei Seiten gegen das Trommelfell schlagen und es nicht eindrücken: vom Munde her durch die Ohrtrompete und vom Gehörgange her. Mit spitzen Gegenständen darf man nicht in dem Gehörgang bohren. Das Ohrenschmalz, welches sich bisweilen darin anhäuft, wird am besten mit dem gebogenen Ende einer Haarnadel entfernt; ist es verhärtet, so muß es durch lauwarmes Wasser erweicht werden.

10. Der Geruchssinn hat seinen Sitz in der Nase. Diese ist im Innern mit einer Schleimhaut ausgekleidet, in welcher sich die Enden des Riechnerven ausbreiten. Durch das Tränenwasser der Augen wird die Schleimhaut feucht erhalten. Gasförmige Stoffe, welche mit den Enden des Riechnerven in Berührung kommen, üben auf denselben einen Reiz aus, der zum Gehirn geleitet und dort von der Seele als Geruch empfunden wird.

11. Der Geschmacksinn hat seinen Sitz in der Zunge, welche mit zahlreichen kleinen Warzen bedeckt ist, in denen der Geschmacksnerv endigt. Geruch und Geschmack sind als Wächter vor die Eingangsöffnungen unsers Körpers gestellt. Sie zeigen uns die schlechte Beschaffenheit der eingeatmeten Luft oder der aufgenommenen Speise an.

12. Der Gefühlsinn ist über den ganzen Körper verbreitet. Sein Sitz ist in der Haut, insbesondere in den Tastkörperchen der Lederhaut. Wo diese in großer Menge vorhanden sind, haben wir ein feines Gefühl; am zahlreichsten sind sie in den Fingerspitzen. Mit ihnen können Blinde sogar die erhabenen Buchstaben ihrer Bücher lesen.

7. Die Nahrung des Menschen.

a) Die Nährstoffe.

1. **Das Eiweiß** ist in den Pflanzen nur spärlich vorhanden; nur die Samen enthalten es in größerer Menge, namentlich die Getreidekörner (6—12 %), die Nüsse (17 %) und die Samen der Hülsenfrüchte (22—34 %). Aus dem Pflanzenreich entstammt auch das Eiweiß des Tierkörpers. Dies genießen wir in der Milch (Butter und Käse), im Blute und im Fleisch der genießbaren Tiere und in den Eiern der Vögel und Fische. Tierisches Eiweiß ist leichter verdaulich als pflanzliches Eiweiß, da es nicht in Zelhäute eingehüllt ist.

2. **Das Fett** findet sich in verschiedenen Pflanzensamen (Nüsse, Mohn, Rübsen) und im Fleisch, in den Eingeweiden und in den Knochen der verschiedenen Tiere, sowie in den Vogel- und Fischeiern (Öl, Talg, Butter, Schmalz). Das Fett besteht zu Dreiviertel seines Gewichts aus Kohlenstoff und dient hauptsächlich zur Erzeugung der Körperwärme. Überschüssiges Fett wird an gewissen Stellen des Körpers abgelagert, z. B. unter der Haut. Das Öl und die weichen Fette werden im Körper besser ausgenutzt als die harten, ausgelassenes Fett besser als das noch in Geweben eingeschlossene. Nehmen wir mehr Fett zu uns, als wir verdauen können, so sind Beschwerden und Verdauungsstörungen die Folge.

3. **Die Kohlehydrate** sind Zuckerstoffe oder solche Stoffe, die sich leicht in Zucker überführen lassen. Im Tierreich sind sie in geringer, im Pflanzenreich in großer Menge vorhanden. Wir genießen sie hauptsächlich in der Milch, in den Pflanzensamen, besonders im Getreide, in den Wurzeln und Knollen, dem Gemüse, dem Obst und den Beerenfrüchten, außerdem im Honig, Sirup und Zucker. Am häufigsten ist das Stärkemehl, das bei der Verdauung in Zucker umgewandelt wird (warum?). Wir können davon täglich bis zu 700 g verarbeiten, vom Zucker etwa 300 g. Die Zellhaut der Pflanzen ist ebenfalls ein Kohlehydrat. Sie kann in unserm Körper nicht verdaut werden und ist so viel wie möglich aus den Nahrungsmitteln zu entfernen.

4. **Die Mineralstoffe** sind zum Aufbau des Körpers notwendig; zu ihnen gehört auch das Kochsalz. Die übrigen Mineralstoffe finden sich besonders in den Gemüsen und im Obst in großen Mengen und in aufnehmbarer Form.

b) Die Nahrungsmittel.

1. **Die Milch** ist eins der wichtigsten Nahrungsmittel, besonders für die Kinder. Wer täglich ein Liter Milch genießt, führt seinem Körper etwa 35 g Eiweiß, 36 g Fett und 48 g Kohlehydrate zu. Die Milch ist ein nahrhaftes, leicht verdauliches und sehr billiges Nahrungsmittel, namentlich in Verbindung und im Wechsel mit andern Speisen. In großen Mengen genossen, gerinnt sie im Magen und ballt sich zu Klumpen; man soll sie daher schluckweise trinken und Brot dazu essen. — Läßt man Milch einige Tage ruhig stehen, so wird sie sauer. Der in der Milch vorhandene Milchzucker wird durch einen kleinen Pilz in Milchsäure verwandelt. An der Oberfläche der sauren Milch sammelt sich der Rahm oder die Sahne. Der Rahm besteht aus kleinen Fettkügelchen und dient zur Bereitung von Butter und Käse. Magermilch ist entrahmte Milch. Durch Aufkochen werden die kleinen Pilze, welche aus der Luft in die Milch gelangen, ge-

tötet; dadurch wird das Sauerwerden verhütet. — Käse ist nicht schwerer verdaulich und wird bei der Verdauung nicht schlechter ausgenützt als Fleisch, nur muß man ihn gut kauen oder vorher fein zerreiben.

2. Die Eier (Hühnereier) haben etwa folgende Zusammensetzung: Eiweiß 14 %, Fett 11 %, Salze 1 %, Wasser 74 %. Unter den Mineralbestandteilen des Eigelbs befindet sich Phosphorsäure. Eier sind am leichtesten verdaulich in fein verteiltem Zustande, gequirlt oder verrührt; weich gekocht sind sie leichter verdaulich als roh; größere Stücke hartgekochten Eiweißes werden schwer verdaut. Das Faulen der Eier wird durch kleine Pilze verursacht, die durch die Poren der Kalkschale in das Innere gelangen.

3. Das Fleisch hat nach der Art und nach dem Alter der Tiere eine verschiedene Zusammensetzung. Mageres Schweinefleisch hat etwa 20 % Eiweiß, 7 % Fett, 1 % Mineralsalze und 72 % Wasser. Das rohe Fleisch ist am leichtesten verdaulich; doch ist der Genuß desselben mit Gefahren verbunden (Trichinen, Finnen). Nur durch Kochen oder Braten wird jede Gefahr beseitigt. Setzt man das Fleisch mit kaltem Wasser auf den Herd, so verliert es einen Teil der löslichen Nährstoffe. Diese gehen in die Fleischbrühe über; man erhält eine kräftige Suppe. Das ausgekochte Suppenfleisch ist keineswegs wertlos, nur etwas schwerer verdaulich. Wenn man ein großes Stück Fleisch in siedendes Wasser legt, so gerinnen die Eiweißstoffe augenblicklich und verhindern das Herausfließen der löslichen Stoffe. Ähnlich ist es beim Braten des Fleisches. Durch Einkochen der Fleischbrühe erhält man den Fleischextrakt. — Das Fleisch der Fische bildet eine ebenso schwachhafte wie nahrhafte Speise; es steht in seinem Nährwert dem Fleisch der Schlachtthiere nur wenig nach. Auch ist es, mit Ausnahme der sehr fetten Fische, nicht schwerer zu verdauen als Rindfleisch und wird durch Räuchern noch leichter verdaulich. Das Fleisch des Herings enthält 15 % Eiweiß, 9 % Fett, 2 % Salze, 74 % Wasser.

4. Die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche. Die wichtigsten pflanzlichen Nahrungsmittel (vgl. das Pflanzenreich) sind das Getreide, die Hülsenfrüchte, die Kartoffel, die Gemüse, das Obst und der Zucker. — Die Gemüse (Wurzel-, Knollen-, Stengel-, Blattgemüse) haben sehr viel Wasser, viel Zellstoff, wenig Kohlehydrate, noch weniger Eiweiß und fast kein Fett; dennoch haben sie großen Wert für unsere Ernährung, da sie reich an Salzen sind, die unser Körper bedarf.

8. Behandlung Verunglückter.

1. Erstickte, welche durch Kohlendunst oder andere Gase vergiftet sind, müssen so bald wie möglich an die freie Luft gebracht und entkleidet werden. Schon während des Entkleidens muß man ihnen reichlich kaltes Wasser in das Gesicht spritzen. Damit fährt man nach der Entkleidung des Körpers fort und spritzt und gießt nun auch noch kaltes Wasser auf die Brust. Hierauf reibt man den Körper mit wollenen Tüchern. Immer muß man bei Erstickten für freies Zufließen frischer Luft Sorge tragen.

2. Erfrorene dürfen nicht in ein erwärmtes Zimmer gebracht werden. Am zweckmäßigsten bedeckt man sie sogleich bis auf die Mund- und Nasenöffnungen mit Schnee, wenn dieser nicht vorhanden ist, mit einem Rock oder Mantel oder einer Decke, die mit kaltem Wasser angefeuchtet sind. Dem Körper sucht man eine passende Lage auf dem Rücken zu geben, wenn man nicht besürchten muß, die steisgefrorenen Glieder zu zerbrechen.

3. Vom Blitz Getroffene. Trifft der Blitz einen Menschen in einer Stube oder in einem andern Raume, so bringt man ihn mit gerade gehaltenem Kopf unter freien Himmel oder an einen Ort, wo es frisch und kühl ist, setzt ihn auf einen Stuhl, entkleidet ihn bis aufs Hemd und bespritzt das Gesicht mit kaltem Wasser. Auf den Kopf macht man kalte Umschläge. Ist jemand draußen vom Blitz getroffen, so entkleidet man ihn und bespritzt ihn mit kaltem Wasser.

4. Ertrunkene müssen behutsam abgetrocknet und von Schmutz oder Schaum gereinigt und alsdann auf ein Bett gelegt werden. Der Körper ist auf die rechte Seite zu legen, und die Füße müssen durch Wärmflaschen, die mit Tüchern umwickelt sind, erwärmt werden. Dann reibt man den Körper längs des Rückens mit einem gewärmten, wollenen Tuche. Das Reiben darf nur gelinde geschehen; außerdem kann man noch Branntwein auf die Herzgrube träufeln und diese dann gelinde mit einem gewärmten, wollenen Tuche reiben.

5. Bei Erhängten und Erdroffelten löse man gleich, ohne erst Hilfe zu holen, das Band, mit dem der Hals umschnürt ist, jedoch vorsichtig, damit der hängende Körper nicht herabfalle. Man umfaßt den Körper mit dem einen Arme, indem man mit der andern Hand das Band abschneidet; zur Vorsicht legt man Steine oder Holz unter die Füße. Dann bringt man den Körper in eine sitzende Stellung, im Freien oder bei offenen Türen und Fenstern, entfernt alle engen Kleidungsstücke und bespritzt Gesicht und Brust mit kaltem Wasser. Unterdessen muß ein anderer die Beine und Schenkel mit trockenem, wollenem Zeuge gelinde und langsam reiben und die Fußsohlen bürsten. — Wenn bei Scheintoten (Erstickten, Erfrorenen, vom Blitz Getroffenen, Ertrunkenen, Erhängten und Erdroffelten) durch Anwendung der genannten Mittel das Leben nicht zurückkehrt, so muß man durch künstliche Atmung Luft in die Lungen zu bringen suchen. Man legt den Scheintoten mit dem Rücken auf den Boden, entkleidet den Oberkörper, zieht die Zunge aus dem Munde und bindet sie fest an das Kinn, schiebt ein Polster aus Zeug unter den Rücken, faßt die Arme dicht über dem Ellenbogen und zieht sie langsam bis über den Kopf, führt sie dann nach kurzer Pause wieder abwärts und drückt sie gegen die Rippen. Dies wiederholt man 15mal in einer Minute und setzt es beharrlich (stundenlang) fort.

6. Bei Verbrennungen bedeckt man die verbrannten Teile sogleich mit einer dicken Schicht gewöhnlicher Baumwolle oder mit Umschlägen von Öl oder sonstigen fetten Stoffen. Ist die Verbrennung durch Vitriolöl, Lauge und ähnliche scharfe Stoffe erfolgt, so macht man Umschläge mit kaltem Wasser. Bei Verbrennungen durch Kalk wird die Brandwunde mit Lappen, die mit Öl getränkt sind, bedeckt.

7. Bei Vergiftung sucht man Erbrechen zu bewirken durch Reizen des Schlundes mit dem Bart einer Feder oder einem zusammengedrehten Tuchzipfel und durch Trinken von lauwarmem Wasser, worin Butter aufgelöst ist. Dann läßt man viel schleimige, ölige Getränke oder Auflösungen von Eiweiß in Wasser trinken. Die bei den verschiedenen Arten von Giften (Arsenik, Säuren, Pflanzengiften) anzuwendenden Gegenmittel muß der Arzt bestimmen.

8. Bei äußeren Verletzungen, die stark bluten, muß man vor allem für die Stillung des Blutes sorgen. Dies geschieht durch festes Aufdrücken

von Feuerschwamm, durch kalte Umschläge von Wasser oder Wasser und Essig, die fortdauernd erneuert werden müssen. Wenn das Blut aus der Wunde hervorspritzt, so ist eine Schlagader verletzt, und es muß der Blutlauf zwischen der Verletzung und dem Herzen gehemmt werden. Dies geschieht, indem man fest mit dem Daumen auf die Schlagader an der Verletzung selbst oder der Verletzung möglichst nahe drückt.

9. Beim **Biß eines tollen Hundes** stillt man das Blut nicht, sondern befördert die Blutung durch Waschen mit warmem Wasser und hält die Wunde offen. — Bei allen genannten und andern Unglücksfällen ist es nötig, sofort einen Arzt zu rufen.

2. Die Seele des Menschen.

Wesen und Tätigkeiten der Seele. In unserm Körper wohnt unsere Seele. Sie hat eine unförperliche, geistige Natur. Sie belebt den Körper; der entseelte Körper ist tot. Mit unsern Sinnen können wir die Seele nicht wahrnehmen; sie ist unsichtbar, unsaßbar. Wir erkennen sie aus ihrer Wirksamkeit oder Tätigkeit. Beispiel: Der brave Bauersmann (in dem Lied vom braven Mann) erkannte die gefährliche Lage des Zöllners und seiner Familie. Er fühlte Mitleid und Erbarmen mit den Unglücklichen. Daraus entstand in ihm der Willensentschluß, ihnen zu helfen. Die Seele kann also erkennen, fühlen und wollen.

1. Das Erkennen.

1. **Die Wahrnehmung.** Mit unsern Augen sehen wir die Dinge um uns her; mit den Ohren hören wir den Gesang der Vögel und die Sprache unsrer Mitmenschen; mit der Zunge schmecken wir Süßes und Saures; mit der Nase riechen wir den Duft der Blumen, und mit der Haut fühlen wir Wärme und Kälte. Die Nerven unsrer Sinneswerkzeuge werden durch die Reize der Außenwelt (Licht, Schall, Wärme) erregt; sie leiten die Erregung zum Gehirn, dem Sitz der Seele, und diese erzeugt in sich eine entsprechende Wahrnehmung. Alles was mittels der Sinne der erkennenden Seele zugeführt wird, nennen wir Wahrnehmung. Die meisten Wahrnehmungen machen wir mit dem Gesicht und Gehör.

2. **Das Bewußtsein.** Ein Schlafender hört nicht, was man mit leiser Stimme zu ihm spricht. Die Schallwellen der Stimme gelangen an sein Ohr, und der Gehörnerv leitet den empfangenen Reiz auch zum Gehirn. Aber die Seele erfährt nichts davon und weiß auch beim Erwachen nichts davon. Zur Wahrnehmung ist es in ihr nicht gekommen. Nur im wachen Zustande sehen, hören, riechen, schmecken oder fühlen wir. Das Wissen unsrer Seele von ihrem Tun nennen wir Bewußtsein.

3. **Die Anschauung.** Wenn wir ein Bild von einem uns unbekanntem Tiere nur kurze Zeit ansehen, so sind wir nicht imstande, das Tier zu beschreiben, die Merkmale oder Eigenschaften seiner Körperteile genau anzugeben. Erst wenn wir die einzelnen Teile und Merkmale des Tieres aufmerksam betrachten oder anschauen, kommt es zu einer deutlichen und richtigen Wahrnehmung. Eine solche Wahrnehmung nennt man eine Anschauung.

4. **Die Vorstellung.** Wenn wir ein Tier in Natur oder in der Abbildung genau angeschaut haben, so können wir uns in unsrer Seele ein Bild von demselben machen, ohne daß wir das Tier selbst sehen. Das

Bild ist von der Wahrnehmung oder der Anschauung her in der Seele gleichsam zurückgeblieben. Ein solches inneres Bild heißt eine Vorstellung. Wir haben Vorstellungen nicht nur von Gesichtswahrnehmungen, sondern auch von den Wahrnehmungen der andern Sinne. Wir können uns die Weise eines Liedes und den Duft einer Blume vergegenwärtigen.

5. Die Verknüpfung der Vorstellungen. Wenn wir den Namen Varus hören, so werden wir an Hermann erinnert. Die eine Vorstellung bringt die andere gleichsam mit ins Bewußtsein. Beide sind sozusagen miteinander verbunden oder verknüpft, da sie mehrmals gleichzeitig oder in unmittelbarer Folge in unserm Bewußtsein vorhanden waren. Auf der Verknüpfung der Vorstellungen beruht alles Behalten. Wir behalten Geschichtszahlen, wenn wir uns die Ereignisse und die Jahreszahlen öfters gleichzeitig vorstellen. Wir merken uns die Namen der Dinge, indem wir Dinge und Namen in unserm Bewußtsein verknüpfen.

6. Die Gesetze der Stellungsverknüpfung. a. Stellen wir uns unser Elternhaus vor, so tritt auch die Umgebung desselben in unser Bewußtsein. Das Haus und die Umgebung bilden ein Ganzes und sind stets gleichzeitig wahrgenommen. Sie sind dadurch miteinander verknüpft worden. Gesetz der Gleichzeitigkeit: Vorstellungen, die gleichzeitig im Bewußtsein sind, werden miteinander verknüpft. — b. Wenn wir ein auswendiggelerntes Gedicht hersagen, so treten die einzelnen Zeilen und Verse der Reihe nach in unser Bewußtsein. Sie sind also in dieser Reihenfolge miteinander verknüpft; das hat darin seine Ursache, daß sie immer in dieser Reihenfolge aufgenommen sind. Gesetz der Reihenfolge: Vorstellungen, die wiederholt nacheinander im Bewußtsein waren, werden miteinander verknüpft.

7. Das Gedächtnis ist die Fähigkeit der Seele, früher gehabte Vorstellungen sich wieder zu vergegenwärtigen. Ohne das Gedächtnis würden wir alles, was wir gesehen, gehört, gedacht oder gefühlt haben, sofort und für immer vergessen. Die Wiedervergegenwärtigung der Vorstellungen geschieht nach den Gesetzen der Stellungsverknüpfung. Ein gutes Gedächtnis faßt leicht und schnell auf, behält lange und viel, ist treu und dienstbereit. Durch Übung kann das Gedächtnis ausgebildet werden. Die Leistung des Gedächtnisses ist bei den verschiedenen Menschen hinsichtlich der Gegenstände, um die es sich handelt, verschieden. Wer leicht und gut Zahlen behält, hat ein gutes Zahlengedächtnis; in diesem Sinne redet man auch von einem Orts- und Personengedächtnis. — Wenn wir uns bewußt werden, daß wir eine gegenwärtige Vorstellung früher schon einmal gehabt haben, so erinnern wir uns derselben. Wenn wir uns Mühe geben, eine frühere Vorstellung ins Bewußtsein zu rufen, so besinnen wir uns. Können wir eine frühere Vorstellung trotz alles Besinnens uns nicht vergegenwärtigen, so haben wir sie vergessen. Stellt sich unerwarteterweise die Erinnerung an etwas ein, so sagen wir: es fällt uns etwas ein.

8. Die Einbildungskraft (Phantasie). Wenn wir die Beschreibung einer Schlacht hören oder lesen, so machen wir uns im Geiste ein Bild von derselben, obwohl wir noch nie eine solche gesehen haben. Wir kennen Infanterie und Kavallerie, Geschütze und Fahnen, Berg und Tal, Feld und Wald, und aus allen diesen Gegenständen unsers Erkennens machen

wir uns nach der Beschreibung ein Bild der Schlacht. Unfre Seele kann also aus Einzelvorstellungen durch mannigfache Verknüpfung neue Vorstellungsgruppen bilden. Diese Kraft heißt Einbildungskraft oder Phantasie.

9. Irrtümliche Vorstellungen. Sehen wir in der Dunkelheit geköppte Weidenbäume am Bache stehen, so können wir eine Reihe menschlicher Gestalten wahrzunehmen meinen. Solche Einbildungsvorstellungen heißen Illusionen (Sinnestrug). Es kommt vor, daß kranke Menschen etwas zu sehen vermeinen, was gar nicht im Bereich ihrer Wahrnehmung ist. Solche Vorstellungen nennt man Sinnesvorpiegelungen (Halluzinationen).

10. Das Denken. Der Verstand. Wenn der Blitz in ein Haus schlägt und dasselbe in Brand setzt, so bezeichnen wir den Blitz als die Ursache des Brandes und den Brand als die Wirkung des Blitzes. Der Blitz und der Brand stehen zueinander in der Beziehung von Ursache und Wirkung. Wenn wir diese Beziehung auffuchen und erkennen, so denken wir. Die Fähigkeit zu denken nennen wir den Verstand. — Andere Beziehungen: Vergleichen wir zwei Tiere derselben Art, z. B. zwei Sperlinge, so finden wir, daß sie fast in allen Stücken (Größe, Gestalt, Farbe, Stimme, Nestbau) übereinstimmen; zwischen ihnen besteht die Beziehung der Gleichheit. — Der Buchfink und der Sperling stimmen in einigen Eigenschaften (Größe, Gestalt) überein, in andern dagegen (Färbung, Stimme, Nestbau) sind sie verschieden; zwischen ihnen herrscht Ähnlichkeit. Das Vergleichen der Dinge ist eine Tätigkeit des Verstandes. Andere Beziehungen sind: Grund und Folge, Mittel und Zweck, Hauptsache und Nebensache, Satz und Gegensatz. Die Hauptformen des Denkens sind der Begriff, das Urteil und der Schluß.

11. Der Begriff. Wenn wir das Wort Baum hören, so stellen wir uns gewöhnlich einen bestimmten Baum vor. Nun gibt es aber zahlreiche Arten von Bäumen, wie Tannen, Eichen, Birnbäume. Diese unterscheiden sich in vieler Hinsicht, z. B. in der Höhe, in der Gestalt, in Blättern, Blüten und Früchten. Dagegen stimmen sie alle darin überein, daß sie einen holzigen Stamm und eine aus Ästen und Zweigen bestehende Krone haben. Diese beiden Merkmale machen das Wesen des Baumes aus; man nennt sie daher wesentliche Merkmale, während man die übrigen als unwesentliche bezeichnet. Die wesentlichen Merkmale bilden den Inhalt des Begriffes Baum; alle unter den Begriff fallenden Einzelwesen bilden seinen Umfang. Der Begriff ist die Zusammenfassung der wesentlichen Merkmale gleichartiger Dinge. Der Begriff wird aus Vorstellungen abgeleitet, kann aber selbst nicht vorgestellt werden. Die Begriffe Laubbaum und Nadelbaum sind dem Begriffe Baum untergeordnet; unter sich sind sie nebengeordnet. Baum ist der höhere, Laubbaum oder Nadelbaum der niedere Begriff.

12. Das Urteil. Wenn man sagt: „Die Erde ist eine Kugel“, so nennt man zwei Vorstellungen, die der Erde und die der Kugel (Kugelgestalt). Man setzt dieselben in Beziehung zueinander, indem man die zweite der ersten zuspricht. Das Zusprechen geschieht durch das Wörtchen „ist“. Wenn man dagegen sagt: „Die Erde ist keine Scheibe“, so wird die Vorstellung der Scheibe (Scheibenform) der Erde abgesprochen. Beide Sätze enthalten ein Urteil, der erste ein bejahendes, der zweite ein verneinendes. Das Urteil ist die Beziehung zweier Vorstellungen aufeinander. Man unterscheidet mögliche, wirkliche und notwendige Urteile (das Feuer

kann schaden; die Sonne leuchtet; das Irdische muß vergehen), einzelne und allgemeine Urtheile (dieser Mensch ist geizig; alle Menschen sind sterblich). Mutterwitz ist die Gabe, schnell und richtig zu urtheilen. Wer die Ähnlichkeit zwischen verschiedenen Dingen schnell und leicht auffindet, besitzt Witz, wer die Unähnlichkeiten schnell und leicht entdeckt, Scharfsinn.

13. Der Schluß. Beispiel: Alle Metalle sind schmelzbar. Das Eisen ist ein Metall; also ist es schmelzbar. Dieser Schluß besteht aus drei Sätzen. Der erste Satz, der Obersatz, enthält ein allgemeines Urtheil. Der zweite Satz, der Untersatz, nennt ein Besonderes (Eisen) und sagt aus, daß es in das Allgemeine (Metall) einzurechnen sei. Der dritte Satz, der Schlußsatz, überträgt das Urtheil des ersten Satzes auf den Gegenstand des zweiten. Der Schlußsatz ist nur dann richtig, wenn Ober- und Untersatz richtig sind (Trugschluß).

2. Das Gefühl.

1. Wird uns ein lieber Mensch, ein Verwandter oder ein Freund, durch den Tod entrissen, so empfindet unsre Seele ein Gefühl der Unlust, des Schmerzes, der Trauer. Noch längere Zeit nachher entsteht dies Gefühl in der Seele, wenn sie durch irgend etwas an den Verstorbenen erinnert wird. Die Vorstellung des durch den Tod erlittenen Verlustes versetzt die Seele in einen Zustand, den sie als Gefühl der Unlust, der Trauer empfindet. — Sehen wir nach langer Trennung einen Freund wieder, so empfinden wir Freude. — Durch ihre Wahrnehmungen und Vorstellungen erhält also die Seele angenehme und unangenehme Eindrücke. Sie empfindet dieselben als Gefühle der Lust oder Unlust.

Wenn ein Naturfreund durch Feld und Wald wandert, so entdeckt er überall Dinge und Erscheinungen, an denen er sich erfreut, während andre Menschen teilnahmslos daran vorübergehen. — Hat ein Jäger ein Stück Wild erlegt, so betrachtet er es mit Vergnügen, während ein anderer das tote Tier, dem der Mensch den Tod gebracht hat, nur mit einem Gefühl der Unlust ansehen kann. Die Empfindlichkeit für Eindrücke ist also bei den einzelnen Menschen verschieden; nach der Art des Menschen richtet sich der Eindruck, den die Vorgänge in der Seele auf ihn machen. Daher kommt es, daß, was auf den einen Menschen einen tiefen Eindruck macht, den andern unberührt läßt, und daß, was den einen Menschen zur Freude stimmt und das Gefühl der Lust in ihm erregt, den andern traurig macht und das Gefühl der Unlust in ihm hervorruft. — Trotzdem gibt es bei vielen Menschen eine weitreichende Gleichheit im Gefühlsleben der Seele.

2. Wenn wir etwas Neues gelernt oder eine schwierige Aufgabe richtig gelöst haben, so freuen wir uns. Will uns aber die Lösung der Aufgabe trotz alles Nachdenkens nicht gelingen, so fühlen wir uns unbefriedigt. Das Gefühl der Freude regt sich in der Seele des Menschen, wenn ihm die Erkenntnis der Wahrheit zu teil wird. Das geschieht, indem der Mensch sein eigenes Wesen und die Art der Dinge und den Gang der Ereignisse in der Welt erkennt. In dem Gefühl der Freude an dieser Wahrheits-erkenntnis wurzelt der Forschungstrieb, aus dem die Wissenschaft hervorgeht. Viele Dinge in der Welt kann der Mensch mit seinen Sinnen und mit seinem Verstande erkennen. Aber den Sinn seines Daseins und der ganzen Menschenwelt erkennt er nur im Lichte des Glaubens an den Gott, der über der Welt und über ihm selbst in allmächtiger Liebe waltet, eine Erkenntnis, auf welcher die christliche Frömmigkeit ruht.

Die Offenheit der Seele für das Überfönnliche und ihre Fähigkeit, das Überfönnliche zu vernehmen und im Überfönnlichen zu leben und damit eine geistige Welt in sich aufzubauen, bezeichnen wir als Vernunft.

3. Das Gefühl der Freude regt sich in der Seele, wenn sie das Schöne wahrnimmt. Schön ist der Sternenhimmel als ein sternengesätes Gewölbe. Schön ist das Lied als ein aus vielen zusammenstimmenden Tönen und Wörtern bestehendes Ganzes. Schön ist die Schrift als ein aus vielen einzelnen, nach bestimmten Regeln ausgeführten Zügen bestehendes Ganzes. Die Wahrnehmung des Schönen wird der Seele zu teil, indem ihr das vielfach Geteilte als ein in sich übereinstimmendes Ganzes erscheint.

Aus dem Gefühl der Freude am Schönen entsteht die Kunst, welche das, was schön ist, zur Darstellung bringt in der Musik, in der Malerei, in der Dichtkunst, in der Baukunst.

4. Das wichtigste Gefühl ist das Gefühl für das Gute. Was gut ist, lehrt uns Jesus in dem Wort: „Alles, was ihr wollt, daß euch die Leute tun sollen, das tut ihr ihnen; das ist das Gesetz und die Propheten“. Wir wollen aber von den Leuten kein Leid und keinen Schaden erfahren, sondern freundliche Hilfe und willigen Dienst; wünschen wir dies von den Leuten für uns, sind wir ihnen das gleiche schuldig. Das Gute ist die Nächstenliebe, welche ihr Maß an der Selbstliebe hat.

Es erweckt in uns das Gefühl der Freude, wenn die Leute uns wirklich tun, was wir sie uns tun sehen möchten, wie es uns erst recht Freude und Lust bereitet, wenn wir ihnen helfen und dienen. Aus dem Gefühl der Freude am Guten entsteht die Sittlichkeit.

5. Das Gewissen des Menschen besteht darin, daß er sich genötigt fühlt, sein Inneres und sein Verhalten darauf zu prüfen, ob es so ist, wie es sein soll; damit übt der Mensch sittliche Selbstbeurteilung.

Im guten Gewissen erfährt der Mensch, daß er das Gute und seine Pflicht getan hat, im bösen, daß er zu tun unterlassen hat, was er hätte tun sollen, oder getan hat, was er nicht hätte tun dürfen.

Wer sich in seinem Gewissen an das Gute gebunden und zum Guten verpflichtet fühlt und darum die ihm obliegenden Pflichten seines Amtes und Berufes im Dienste an seinen Mitmenschen treu erfüllt, ist gewissenhaft.

6. Die Offenheit der Seele für geistige Güter und ihre Fähigkeit, sich dieselben anzueignen als einen Besitz, der mit dem Gefühl der Freude verbunden ist, bezeichnen wir als Gemüt.

3. Der Wille.

1. Als der brave Mann die Not der Böllnerfamilie erkannte, fühlte seine Seele Mitleid mit den unglücklichen Menschen. Er fühlte sich in seinem Gewissen verpflichtet, ihnen zu helfen, wenn Hilfe möglich war. Als er die Möglichkeit der Hilfe erkannte, faßte er den Entschluß, die Rettung auszuführen. Dem Willen folgte die Tat. Was den Bauersmann zu seinem Tun bewegte, war die Liebe zum Nächsten, die in seinem Innern als höchstes Gebot vorhanden war. Die Liebe war also der Beweggrund seines Tuns. Beweggründe sind die im Menschen gelegenen Ursachen seines Wollens und Tuns. Der Bauer mann unternahm das schwere, gefährvolle Werk freiwillig; es zwang ihn keiner dazu. Daß die Ursachen des Wollens im Menschen selbst, in seiner Seele liegen, macht die Freiheit seines Willens aus. — Durch seine Tat wollte der Bauers-

mann das Leben der Gefährdeten retten: das war der Zweck seines Thuns. Was der Mensch durch vernünftige Betätigung seines Willens in der Welt erreichen und vollbringen will, nennen wir den Zweck seines Thuns.

2. Der Zweck der That des Bauersmanns war die Rettung der Gefährdeten; er war also gut. Ebenso war der Beweggrund der That gut; denn der alleinige Beweggrund war die Liebe. Daß nicht noch ein anderer Beweggrund (Streben nach Reichtum und Ehre) vorhanden war, sehen wir daraus, daß er die ihm angebotene Belohnung ausschlug und ohne längeren Aufenthalt davonging. Die Beweggründe und die Zwecke der Handlungen der Menschen machen den Wert des darin zur Betätigung kommenden Willens und der Handlungen selbst aus. Sind die Beweggründe, welche den Willen verursachen und erregen, und auch die Zwecke, welche durch die Betätigung des Willens verwirklicht werden sollen, gut, so ist auch der Wille und das Thun des Menschen gut.

3. Der Bauersmann ließ sich durch die ungeheuern Schwierigkeiten, die seinem Werke entgegenstanden, und durch die Gefahr, die seinem eignen Leben drohte, nicht von seinem Vorhaben abschrecken. Als er bei der ersten Fahrt nicht die ganze Familie des Zöllners in seinen Kahn aufnehmen und retten konnte, wiederholte er seine Fahrt noch zweimal trotz Wirbel, Sturm und Wogendrang, bis ihm die Rettung ganz gelang. Darin zeigte sich die Stärke, die Kraft und Ausdauer seines Willens. Die Kraft und Ausdauer des Willens ist um so größer, je lebhafter das Gefühl der Lust und Freude ist, welches die Willensregung begleitet, und je größer dem Menschen der Wert des Zweckes erscheint, der erreicht werden soll.

Unter Gesinnung verstehen wir den im Guten oder im Bösen fest gewordenen innern Sinn des Menschen. — Die ständige innere Bereitschaft zur Verwirklichung des Guten nennen wir Tugend.

4. Ein zugleich guter und starker Wille macht den sittlich-guten Charakter des Menschen aus, durch den er zu einer sittlichen Persönlichkeit wird.

II. Das Tierreich.

A. Wirbeltiere. I. Säugetiere.

1. Der Schimpanse.

1. **Größe und Gestalt.** Der Schimpanse gehört zu den Affen. Er ist etwas kleiner als ein Mensch. Der Körper ist mit ziemlich langen, braunen Haaren bedeckt. Er hat einen rundlichen Kopf, eine flache Nase und runde Ohren, einen kurzen Hals und eine breite Brust. Die Arme reichen bis zu den Knien herab. An den Vorder- und Hintergliedmaßen hat der Schimpanse Hände. Er geht meist auf allen Vieren. Am Boden bewegt er sich nicht sehr geschickt. Da die Hände der Hinterbeine nach innen gerichtet sind, so tritt er mit der äußeren Kante derselben auf.

2. Der Schimpanse lebt in den Urwäldern des westlichen Mittelafricas. Er ist dem **Baumleben** vorzüglich angepasst. Mit den langen, starken Fingern seiner Hände umfaßt er bequem die Äste der Bäume. Die langen Arme ermöglichen es ihm, weit entfernte Äste zu ergreifen. Da er an den Beinen auch Hände hat, so kann er sich auch mit diesen an den Ästen festhalten, und da die Flächen dieser Hände nach innen gerichtet sind, so kann er die Stämme der Bäume damit fest umklammern.

3. Auf den Bäumen findet der Schimpanse seine **Nahrung**. Dieselbe besteht aus Früchten, Blättern, Eiern und Vögeln. Sein Gebiß zeigt denselben Bau wie das des Menschen. Die Zähne sind jedoch weit größer und stärker, besonders die Eckzähne. In den Kiefern hat er eine bedeutende Kraft.

4. Der Schimpanse ist ein gelehriges und gutmütiges Tier. „Ein Naturforscher hatte einen zahmen Schimpanse. Dieser gehorchte aufs Wort oder auf ein Zeichen, bot den Leuten den Arm an und ging mit ihnen umher, setzte sich zu Tische, benutzte ein Vorstecktuch und wischte sich, wenn er getrunken hatte, damit die Lippen, holte sich eine Tasse und Schale herbei, tat Zucker hinein, goß Tee darauf und ließ ihn kalt werden, bevor er ihn trank. Niemand fügte er ein Leid zu, sondern näherte sich jedem bescheiden und freute sich ungemein, wenn ihm geschmeichelt wurde.“

5. **Verwandte.** a. Der Gorilla ist größer und stärker als ein erwachsener Mann. Mit seinen Armen, welche die Dicke eines Manneschenkels haben, kann er einen Gewehrlauf biegen, und mit seinen Zähnen ist er imstande, einen solchen plattzubeißen. Er ist sehr bössartig und nicht leicht zu zähmen. Er lebt wie der Schimpanse in den Wäldern des westlichen Mittelafrikas.

b. Der Orang-Utan erreicht die Größe eines Menschen und lebt in den Wäldern von Borneo und Sumatra. — Die drei genannten Affen bezeichnet man als menschenähnliche Affen, da sie in ihrer äußern Gestalt dem Menschen vielfach ähnlich sind. Sie unterscheiden sich aber vom Menschen in wesentlichen Stücken. Sie haben an allen vier Gliedmaßen Hände und können sich daher auf den Bäumen geschickt fortbewegen, auf dem Erdboden dagegen nicht. Ihre Arme sind bedeutend länger als die des Menschen. Die Kiefer sind sehr stark ausgebildet; der Schädel dagegen tritt sehr zurück. Der Gesichtswinkel der Affen ist bedeutend kleiner als der des Menschen. Vor allem aber fehlt den Affen die Sprache, das Erzeugnis des Geistes. — Alle Affen leben in den tropischen Gegenden.

c. Die Hundsaffen oder Paviane sind die häßlichsten und bössartigsten unter allen Affen. Sie leben in Rudeln in felsigen Gegenden im Innern Afrikas. Die geschicktesten Kletterer unter den Affen sind die Meerkazen, welche man bei uns oft in Tierbuden und bei Bärenzüchtern sieht. Sie leben in großen Herden in den tropischen Wäldern und richten in den Reisfeldern oft bedeutenden Schaden an. In den Urwäldern Südamerikas leben die Brüllaffen. Sie halten sich in den Kronen der Bäume auf und lassen dort am Morgen und Abend ein lautes Gebrüll ertönen, von dem sie ihren Namen haben. Beim Klettern benutzen sie außer ihren Händen den starken Kollschwanz.

2. Die Fledermaus.

1. **Körperbau und Bewegung.** Die Fledermaus besitzt zu ihrer Fortbewegung eine Flughaut. Dieselbe breitet sich zwischen den Vorder- und Hinterbeinen und dem Schwanz aus. Der Daumen der Hände und die Zehen der Füße sind frei. Die vier Finger der Hand, welche sich in der Flughaut befinden, sind ungemein lang; der kleine Finger ist so lang wie der ganze Rumpf des Tieres. Durch die Beine und Finger wird die Flughaut ausgespannt und zusammengefaltet. Beim Flattern schlägt die Fledermaus die ausgespannte Haut auf die Luft und wird so von der

Luft getragen. Damit die Haut nicht spröde wird und beim Zusammenfallen bricht, reibt die Fledermaus sie mit Fett ein, welches sie aus einer Drüse an der Nase absondert. Auf dem Erdboden bewegt sich die Fledermaus sehr ungeschickt, da sie durch die Flughaut und die langen Finger behindert wird. Es ist ihr sogar unmöglich, sich von der Erde zum Fluge emporzuschwingen; sie muß erst an Gegenständen in die Höhe kriechen und sich dann fallen lassen. Zum Emporkriechen bedient sie sich des freien Daumens, der mit einer spizen Kralle versehen ist. Sie kommt fast nie zur Erde, sondern hängt sich, wenn sie sich ausruhen oder verbergen will, an erhöhten und versteckten Orten auf, in Schornsteinen, unter Dächern und in hohlen Bäumen. Sie hängt an den Behen der Hinterbeine, den Kopf nach unten gerichtet.

2. Nahrung. In der Dämmerung fliegt die Fledermaus aus, um ihre Nahrung zu suchen. Diese besteht aus Nachtinsekten, welche sie mit ihrem tiefgespaltenen Maule im Fluge erschnappt. Sie nimmt dieselben weniger mit dem Auge wahr, als durch das Gehör und das Gefühl. Die großen Ohrmuscheln vermögen das leiseste Summen der Insekten zu vernehmen; sie sind andererseits gegen heftige Schalleindrücke durch einen Ohrdeckel geschützt. Der Sitz des feinen Gefühls ist die Flughaut, welche von zahlreichen Nerven durchzogen ist. Die Fledermaus fühlt damit die von den Gegenständen abprallende Luft und wird so davor bewahrt, an die Gegenstände anzustoßen. Der Flug der Fledermaus ist sehr schnell, geschickt und sicher. Das Gebiß hat alle drei Arten von Zähnen und spitzhöckerige Backenzähne, mit welchen sie die Panzer der Insekten leicht durchbrechen kann.

3. Winterschlaf. Im Winter hält die Fledermaus einen Winterschlaf. Ihre Flughaut dient ihr dann als wärmende, schützende Hülle, indem sie dieselbe wie einen Mantel um den Körper schlägt. Die Lebensfähigkeit ist auf das geringste Maß beschränkt. Das Blut fließt ganz langsam, der Atem geht leise und schwach, zur Ernährung dient das im Sommer angesammelte Fett. An lauen Frühlingsabenden kommt die Fledermaus wieder hervor, um die Jagd auf Insekten wieder zu beginnen.

4. Nutzen. Das Flattern erfordert große Anstrengung, und der Hunger der Fledermaus ist daher stets groß. Eine große Menge von Nachtinsekten wird von ihr vertilgt, deren Raupen unsern Obst- und Waldbäumen oft großen Schaden tun. Man soll daher die Fledermaus schonen und schützen. Einen gewissen Schutz besitzt sie schon in ihrer grauen Färbung, welche sie in ihrem Versteck schwer erkennbar macht.

5. Verwandte. In Südamerika lebt der Vampir, 15 cm lang, der mit seiner warzigen Zunge schlafenden Tieren oder Menschen wohl eine geringe Menge Blut aussaugt, aber meist von Kerbtieren und Früchten lebt. Ausschließlich Fruchtfresser ist der fliegende Hund, der auf den Sunda-Inseln vorkommt.

3. Der Maulwurf.

1. Körperbau und Bewegung. Der Maulwurf lebt in der Erde. In Gärten und Wiesen legt er seine unterirdischen Höhlen und Gänge an, in denen er seiner Nahrung nachgeht. Diese besteht aus Engerlingen, Würmern und ähnlichen Tieren. Für seine Minierarbeit ist der Maulwurf aufs trefflichste ausgerüstet. Das Hauptwerkzeug für dieselbe sind

die Vorderfüße. Sie sitzen an sehr kurzen Beinen, so daß er sie um so kräftiger gebrauchen kann. Die fünf Zehen sind sehr breit und miteinander verwachsen und bilden eine große Grabschaufel, welche durch die platten Krallen noch vergrößert wird. Mit ihnen scharrt er die Erde los und schafft sie dann hinter sich. Beim Bohren der Gänge wird er von seinem Rüssel unterstützt. Dieser ist ziemlich lang und spitz, bohrt sich leicht in die Erde hinein und hebt sie empor. Durch einen besonderen Knochen erhält er die nötige Festigkeit. Die kräftigen Nackenmuskeln dienen zur Ausführung dieser Hebe- und Bohrbewegungen. Die Hinterbeine sind schmal und nach unten gerichtet und dienen nur zum Laufen. Der ganze Körper ist walzenrund. Die Haare sind kurz und stehen senkrecht und dicht nebeneinander wie die eines Sammetpolsters. Sandkörnchen können daher nicht in den Pelz hineindringen, auch hindern ihn die kurzen Haare nicht beim Laufen in den Gängen.

2. Nahrung. Die äußeren Ohren fehlen; trotzdem ist das Gehör des Maulwurfs sehr fein. Die Augen, welche er in seinem dunkeln Reiche nicht braucht, sind nur klein. Sein Geruch aber ist sehr scharf; ist er doch das einzige Mittel, seine Beute in der Dunkelheit wahrzunehmen. Ein scharfes Gebiß steht ihm zur Vertilgung seiner Beute zur Verfügung. Die schwere Erdarbeit aber verschafft ihm einen tüchtigen Hunger. Er hat daher eine bedeutende Menge Engerlinge und Würmer zu seiner täglichen Nahrung nötig. Er ist sehr gefräßig und futterneidisch. Einen fremden Maulwurf duldet er nicht in seinem Revier; er kämpft mit ihm, bis einer flieht oder tot auf dem Platze bleibt. Für die Winterzeit sammelt er oft Regenwürmer; einen Winterschlaf hält er aber nicht, da er auch in der kalten Jahreszeit in den tieferen Erdschichten seiner Nahrung nachgehen kann. Da der Maulwurf die schädlichen Insektenlarven verzehrt, so ist er ein sehr nützliches Tier und verdient daher Schonung. Wird er durch Aufwühlen des Bodens oder durch seine Erdhausen lästig, so sollte man ihn nur vertreiben, indem man mit Petroleum getränkte Lappen in seine Röhren legt oder Holzstäbe hineinsteckt. Ein großes Unrecht tut man ihm, wenn man sagt, er fresse die Wurzeln der Pflanzen ab; daß er das nicht tut, lehrt schon sein echtes Fleischfressergebiß.

3. Verwandte. Der Igel ist durch sein Stachelkleid vor Angriffen seiner Feinde geschützt. Dasselbe umgibt ihn aber nur auf dem Rücken; daher rollt er sich in der Gefahr zu einer Kugel zusammen. In Gärten und Wiesen geht er seiner Nahrung nach, die vorzüglich aus Mäusen besteht; auch vertilgt er die gefährlichen Kreuzottern, deren Gift ihm nicht schadet. Dadurch ist er für den Menschen sehr nützlich. Im Winter ist für ihn keine Nahrung zu haben; daher hält er einen Winterschlaf. — Die Spitzmaus hat die Größe und Gestalt einer Maus, aber ein Fleischfressergebiß. Sie nährt sich von kleinen Tieren, besonders von Insekten. Sie ist ein nützliches Tier und verdient daher Schonung.

4. Das kleine Wiesel.

1. Aufenthalt, Färbung, Nahrung. Das kleine Wiesel ist unser kleinstes Raubtier. Es lebt überall in Gärten, Wiesen, Feldern, an Wegen und auf Höfen. Seine braune Färbung paßt so sehr zu der Farbe seines Aufenthaltsortes, daß man es in der Regel nur dann bemerkt, wenn es sich bewegt. Besonders ist aber die weiße Färbung im Winter eine Schutz-

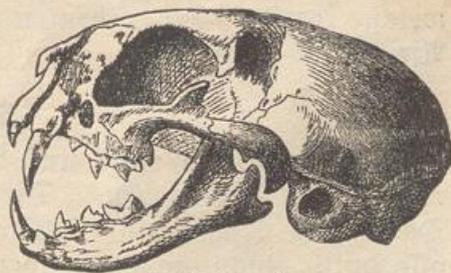
farbe, da es im Schnee kaum gesehen wird. Es hat auch den Namen Steinhündchen, da es oft in den Steinhäufen an den Wegen seinen Schlupfwinkel hat; meistens dienen ihm aber Maulwurfs- und Mäuselöcher zum Aufenthaltort; denn hier findet es hauptsächlich seine Nahrung. Dieselbe besteht vorzüglich aus Mäusen, weniger aus Ratten und Maulwürfen. Es erhascht wohl auch einmal ein Vöglein oder trägt die Eier eines Vogels aus dem Neste fort; doch ist sein Nutzen größer als der Schaden, den es anrichtet.

2. Körperbau und Bewegung. Der schlanke Körper des Wiesel ist etwa 20 cm lang, walzenrund und schlangenförmig. Seine Bewegungen sind ungemein leicht und anmutig. Es klettert und schwimmt vorzüglich und zwingt sich durch enge Löcher und Spalten. Die kleinen Augen blicken lebhaft, und die großen, abgerundeten Ohren deuten auf ein scharfes Gehör. Im Sprunge erhascht es seine Beute; mit dem zahnreichen Gebiß vermag es dieselbe zu erfassen und zu töten. Dabei zeigt das kleine Tierchen einen verwegenen Mut. Dem Raubvogel, der es mit seinen Fängen ergreift und mit in die Lüfte trägt, beißt es oben in der Luft die Kehle durch, daß er tot zu Boden stürzt, während das Wiesel davonläuft.

3. Verwandte. Das große Wiesel ist nur etwas größer als das kleine; im weißen Winterpelz mit schwarzer Schwanzspitze, der zu Königsmänteln verwandt wird, heißt es Hermelin. Der Baumarder ist braun mit gelber Kehle, der Hausarder braun mit weißer Kehle, beide und auch der Iltis sind arge Vogel- und Geflügeldiebe. In Sibirien lebt der Zobel, dessen Pelz sehr wertvoll ist. Die Fischotter ist durch ihre Schwimmsüße und ihren Ruderschwanz dem Wasserleben angepaßt. Sie ist der Fischerei sehr schädlich und wird deshalb eifrig verfolgt.

5. Die Katze.

1. Körperbau. Die Katze hat einen schlanken und äußerst beweglichen Körper. Da ihre Kiefer kurz sind, so ist der Kopf ziemlich rund. Zu beiden Seiten des Mauls stehen Schnurrhaare, welche zum Tasten dienen. Die Augen sind groß und haben eine längliche Pupille. Im Dunkeln erweitert sich dieselbe; daher ist das Gesicht der Katze auch in der Dämmerung ziemlich scharf. Die kurzen, breiten Ohren sind sehr beweglich; das Gehör ist außerordentlich fein. Die Beine der Katze sind schlank und kräftig. Die Zehen haben an der Unterseite weiche Ballen; infolgedessen ist der Gang der Katze fast unhörbar. Die Krallen sind kräftig, spitz und gebogen. Sie sitzen geschützt in einer Hautscheide und werden nur beim Gebrauch vorgestreckt, so daß sie nicht stumpf werden. Alle Bewegungen der Katze sind leicht und anmutig. Sie läuft, springt und klettert sehr gewandt.



Schädel der Katze.

2. Die Nahrung der Katze besteht vorwiegend aus Mäusen. Mit dem scharfen Gehör und Gesicht nimmt sie die Beute leicht und sicher wahr. Sie erhascht dieselbe im Sprunge und hält sie mit den Krallen fest. Der Fleischnahrung entspricht das Gebiß der Katze. Es hat starke, spitze Eckzähne, dahinter zwei kleinere Rückenzähne, welche in mehreren

scharfen Spitzen enden. Darauf folgt der stärkste Zahn des Gebisses, der Reißzahn. Die scharfen Ränder des obern und untern Reißzahnes gleiten wie die Klängen einer Schere nebeneinander her. Im Oberkiefer steht hinter dem Reißzahn noch ein kleiner Mahlzahn. Die Zunge der Katze ist rauh und das Maul weit gespalten; der Darm ist nur kurz.

3. Eigenschaften. Die Katze hat ein gutes Ortsgedächtnis. Sie zeichnet sich ferner durch Überlegung, List und Schlaueheit aus. Oft zeigt sie auch Hinterlist und Falschheit. Ihre Anhänglichkeit an den Menschen ist nur gering. Sie ist mehr dem Hause tren als den Bewohnern. Sie nützt dem Menschen durch Vertilgung der schädlichen Ragetiere. Durch Jagd auf Vögel und durch Zerstörung der Vogelbrut richtet sie Schaden an.

4. Katzenartige Raubtiere. a. Der Löwe wird der König der Tiere genannt. Er zeichnet sich durch schönen, kräftigen Körperbau, durch Mut und Kühnheit vor allen andern Tieren aus. Der männliche Löwe trägt eine prachtvolle Mähne. Er lebt in Afrika und Westasien und hält sich in Wäldern, Gebüsch und Steppen auf. Weidetiere, Gazellen, Giraffen und andere Steppentiere fallen ihm zur Beute. Nach Sonnenuntergang geht er auf Raub aus. Ein Schlag seiner Tazze streckt ein Rind zu Boden; im Maule schleppt er es fort und springt damit sogar über meterhohe Zäune.

b. Der Königstiger bewohnt Südostasien und hält sich gern in den Dickichten der Flußufer auf. Seine Färbung ist diesem Aufenthaltsorte so sehr entsprechend, daß geübte Jäger ihn oft erst erblickt haben, wenn sie nahe vor ihm standen. Er ist gelb mit braunen Querstreifen. Sein Körperbau entspricht ganz dem der Katze. Der Tiger läuft, springt, klettert und schwimmt mit der größten Behendigkeit. Er übertrifft den Löwen an Wildheit und Blutdurst; oft fallen ihm auch Menschen zum Opfer.

c. Der Leopard oder Panther ist gelb mit schwarzen Flecken und lebt in Afrika und Asien. In Amerika leben Jaguar und Puma. In großen Waldungen Europas hält sich die Wildkatze auf; sie hat ein graues, schwarzgestreiftes Fell. Der Luchs, der ebenfalls in Europa vorkommt, hat Haarbüschel an den Ohren; er zeichnet sich durch seinen Blutdurst aus. — Die Hyänen sind häßliche Tiere mit abschüssigem Rücken, welche kranke Tiere erbeuten oder sich von Nas nähren. Sie leben in Afrika und Westasien.

6. Der Hund.

1. Gestalt, Größe und Bedeckung sind bei den verschiedenen Hunderrassen sehr verschieden. Die bekanntesten Rassen sind der Windhund, Dachshund, Jagdhund, Schäferhund, Pudel, Spitz und Mops. Sie sind alle durch Züchtung entstanden und stammen von einer Art ab.

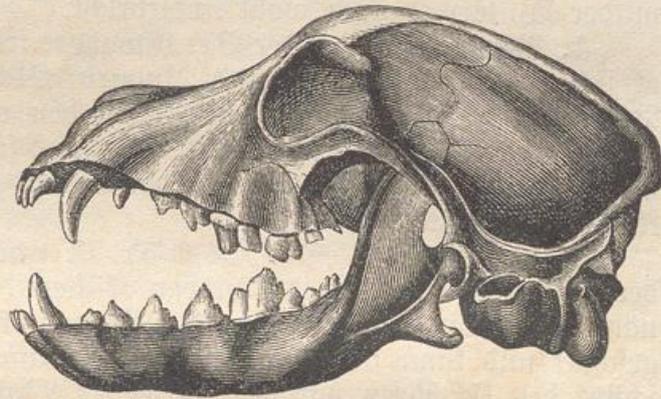
2. Verbreitung. Der Hund ist über die ganze Erde verbreitet, so weit Menschen wohnen. Er zeichnet sich vor allen andern Tieren durch seine Treue und Anhänglichkeit aus. Er ist ein Freund und Gehülfe des Menschen. Er bewacht sein Haus und seine Herde, begleitet und beschützt seinen Herrn und ist ihm behülflich auf der Jagd. Er zieht auch den Wagen und den Schlitten, obgleich sein Körper dazu wenig geeignet ist.

3. Fähigkeiten. Der Hund gehört zu den klügsten und geschicktesten Tieren. Sein Geruchssinn ist unbegreiflich scharf. Der Jagdhund nimmt die geringste Ausdünstung wahr, welche vom Fuße des Wildes am Boden

hastet. Der Hoshund hört das leiseste Geräusch. Die meisten Hunde sind schnelle Läufer. Sie haben lange, schlanke Beine, einen eingezogenen Bauch und eine starke Brust. Die Hunde treten mit den Zehen auf. Unter den Füßen haben sie weiche Ballen; die Krallen sind stark und nicht einziehbar. Das Gebiß des Hundes ist dem der Katze ähnlich; doch hat der Hund mehr Backenzähne, da seine Kiefer länger sind.

4. Kennzeichen der Tollwut. 1. Veränderung des gewohnten Benehmens, Traurigkeit, Verkriechen an dunkle Orte, oder Unruhe, Reizbarkeit, Neigung zum Beißen oder Fortlaufen. Viele verlassen in den ersten Tagen der Krankheit das Haus, laufen weg, kehren aber, wenn sie nicht verhindert werden, nach 1—2 Tagen zurück. — 2. Verlust des Appetits für gewöhnliches Futter, da-

gegen Neigung, andere Dinge, wie Erde, Stroh, Holz u. s. w. zu verschlucken. — 3. Eigentümliches Bellen. Der tolle Hund macht nicht mehrere voneinander getrennte Laute der Stimme, sondern nur einen Anschlag und zieht den Ton etwas lang und in die Höhe. Manche bellen viel, manche wenig; bei den ersteren wird die Stimme heiser. — 4. Beiß-



Schädel des Hundes.

sucht, noch mehr gegen andere Tiere als gegen Menschen, oft selbst gegen leblose Gegenstände. Wenn der tolle Hund auch noch seinen Herrn erkennt und seinem Rufe folgt, so scheut er sich doch nicht, auch ihn zu beißen. — 5. Herabhängen des Unterkiefers und Offenstehen des Mauls finden sich bald schon anfangs, bald erst später. — 6. Rasche Abmagerung, Trübheit der Augen, Struppigkeit der Haare, Lähmung des Kreuzes und der Hinterbeine stellen sich allmählich ein, und spätestens in 8—9 Tagen erfolgt der Tod.

5. Hundartige Raubtiere. Der Fuchs hat die Größe eines Schäferhundes, eine rotbraune Farbe und einen buschigen Schwanz. Er lebt in Höhlen; diese gräbt er entweder selber, oder er treibt den Dachs aus seiner Höhle und nimmt sie für sich in Gebrauch. Seine Nahrung besteht aus Mäusen, Vögeln und Geflügel. Seine List und Schlaubeit sind sprichwörtlich. — Der Wolf ist etwas größer als der Fuchs und gelbgrau gefärbt. Er lebt in Rudeln in den Wäldern Rußlands und Ungarns und nährt sich von Wild und Weidetieren. Im Winter kommt er in die Nähe der Dörfer und fällt, wenn er vom Hunger gepeinigt wird, selbst den Menschen an. — Der Schakal ist kleiner als der Fuchs; er lebt in den Steppen Vorderasiens.

7. Der braune Bär.

1. Körperbau. Der braune Bär ist das größte Raubtier Europas. Er wird $1\frac{1}{2}$ m lang und fast $\frac{3}{4}$ m hoch. Sein zottiger, brauner Pelz läßt ihn plumper erscheinen, als er ist. Der Kopf hat eine breite Stirn und eine kegelförmige Schnauze. Der Hals ist kurz und dick. Die mittellangen Beine haben fünf Zehen mit großen, aber nicht einziehbaren Krallen.

2. Bewegung. Der Bär besitzt eine außerordentliche Muskelkraft. Er kann schnell laufen und geschickt schwimmen und klettern. Beim Laufen tritt er mit der ganzen Sohle auf. Wenn er verfolgt wird, so erhebt er sich auf die Hinterbeine, geht seinem Feinde entgegen und sucht ihn mit den Vorderbeinen zu erdrücken.

3. Nahrung. Das Gebiß des Bären hat die starken Eckzähne der Fleischfresser und die breiten, stumpfhöckerigen Backenzähne der Pflanzenfresser. Der Bär nährt sich sowohl von Tier- als auch von Pflanzenkost. Er verzehrt Wurzeln, Laub, Beeren, Gras und junges Getreide, daneben Insekten und Schnecken, aber auch größere Tiere, Weidetiere und Wild; besonders gern frißt er Honig, den er den wilden Bienen raubt. Im Winter hält der Bär einen Winterschlaf von verschiedener Dauer, den er bei milder Witterung auch wohl unterbricht.

4. Verbreitung. Der Bär bewohnte früher ganz Europa; jetzt findet er sich nur in Polen, Rußland, Ungarn, Scandinavien, in den Alpen und Pyrenäen. Weil er unter den Viehherden oft Schaden anrichtet, so wird er verfolgt. Man benutzt seinen Pelz und sein Fleisch; besonders schmackhaft sind die Schinken. Von Bärenreibern wird er zu mancherlei Kunststücken abgerichtet.

5. Verwandte. Der Eisbär ist etwas länger und schlanker als der braune Bär. Er lebt an den Küsten des Nördlichen Eismeres und nährt sich von Seehunden und Fischen. Er schwimmt und taucht sehr geschickt und kann sich längere Zeit im Wasser aufhalten. Der dichte Pelz schützt den Eisbären vor der Kälte des Wassers; die weiße Farbe ist für ihn eine Schutzfarbe. — Der Waschbär lebt in Nordamerika.

8. Der Seehund.

1. Aufenthalt. Der Seehund bewohnt die Meeresküsten von Nord-europa; auch in der Nord- und Ostsee ist er häufig. Man findet ihn auf Klippen, Sandbänken oder Eisschollen einzeln oder in Scharen, ruhend, schlafend oder sich sonnend. Hier läßt er auch sein heiseres Bellen ertönen, von dem er den Namen erhalten hat.

2. Am Lande sind die Tiere sehr wachsam und vorsichtig. Ihr leises Gehör und scharfes Gesicht verrät ihnen das Nahen einer Gefahr mit großer Sicherheit. Werden sie aber überrascht, so sind sie ganz hilflos, und fliehen daher dem Wasser zu, in dem sie geschützt sind.

3. Der Körper des Seehundes ist in erster Linie für den Aufenthalt **im Wasser** eingerichtet. Der Körper ist langgestreckt, nach vorn und hinten zugespitzt und daher zum schnellen Schwimmen sehr geschickt. Eine starke Speckschicht macht den Körper leicht und schützt ihn vor zu starker Abkühlung im kalten Wasser. Äußere Ohren fehlen; die Öffnungen der Ohren und der Nase können im Wasser verschlossen werden. Während für den Wal der Schwanz als Hauptbewegungswerkzeug dient, ist derselbe beim Seehunde sehr klein und zur Fortbewegung unbrauchbar. Mittels der Hinterbeine kann sich der Seehund sowohl auf dem Lande als auch im Wasser fortbewegen. Sie sind glatt wie Flossen und nach hinten gerichtet. Die Vorderbeine sind ebenfalls flossenförmig, aber seitwärts gerichtet und dienen namentlich zum Steuern.

4. Nahrung. Der Seehund nährt sich von größeren Fischen, Weichtieren und Krebsen. Das Gebiß ist dem der Raubtiere ähnlich. Das Auge

sieht im Wasser sehr scharf, und die Schnurrhaare an der Oberlippe vermitteln ein feines Tastgefühl. Der Seehund atmet wie alle Säugetiere durch Lungen. Er kommt gewöhnlich alle 2—3 Minuten an die Oberfläche, um durch die hochliegenden Nasenlöcher neue Luft einzuatmen; er kann bis 8 Minuten unter Wasser bleiben.

5. Nutzen. Der Seehund ist wie der Wal für die Nordländer von großer Bedeutung. Er liefert ihnen Fleisch und Tran zur Nahrung, Felle zur Kleidung und Knochen zu Geräten. — Ein Verwandter des Seehundes ist das Walroß. Es ist plumper und größer (6 m lang) als der Seehund und besitzt im Oberkiefer zwei starke gebogene Eckzähne, die als Waffe und Bewegungswerkzeug dienen.

9. Das Eichhörnchen.

1. Das Eichhörnchen ist der **Affe unserer Wälder**; an seinem muntern Wesen, an seinem Klettern und Springen hat jeder Naturfreund seine Freude. Wenn es sich in dem trocknen Laube auf dem Waldboden aufhält, so übersteht man es leicht, da sein Pelz braun gefärbt ist wie das Laub; dasselbe ist der Fall, wenn es an den braunen Stämmen der Tannen emporklettert. Vom Erdboden nimmt es seine Zuflucht stets zum nächsten Baum. Im Nu klettert es hinauf. Seine Beine sind nämlich mit langen, gebogenen und spizen Krallen versehen, mit welchen es in die Risse der Rinde faßt. Es klettert stets an der vom Beobachter abgewandten Seite empor, so daß dieser es aus dem Auge verliert; in der Krone sieht er es plötzlich wieder hinter dem Stamme hervorklugen. Es beobachtet ihn; seine schwarzen Augen blicken fast ängstlich umher, und die spizen Ohren mit den Haarpinseln am Ende stehen gespannt aufrecht.



Das Eichhörnchen.

2. Das Eichhörnchen hat viele **Feinde**. Mehr noch als den Menschen hat es den Marder und die Raubvögel zu fürchten. Vor ihnen muß es stets auf seiner Hut sein; denn Waffen zur Verteidigung fehlen ihm, und nur in der Flucht kann es seine Rettung finden. Vor dem Marder muß das verfolgte Tier oft von Baum zu Baum, von Ast zu Ast flüchten. Wird es von ihm ganz in die Enge getrieben, so wagt es vom Gipfel des Baumes den Sprung in die Tiefe, den ihm der Marder nicht nachmachen kann. Es spreizt die Beine zur Seite, streckt den Schwanz gerade nach hinten und läßt sich so in steifer, wagerechter Haltung zur Erde fallen. Unbeschädigt kommt es unten an, steht sofort auf den Füßen, eilt auf den nächsten Baum und ist gerettet.

3. Das Eichhörnchen ist ein **Fruchtfresser**. Haselnüsse, Eicheln, Bucheckern, Tannensamen und andere Früchte bilden seine Nahrung. Daneben verzehrt es auch vielfach die jungen Triebe der Bäume, namentlich der Nadelbäume, infolgedessen der Forstmann sein Feind ist; endlich verschmäht

es auch Eier und junge Vögel nicht. Doch bilden Früchte seine Hauptnahrung. Darauf weist schon das Gebiß hin; es ist ein echtes Nagetiergebiß. In jedem Kiefer stehen vorn zwei lange und scharfe Schneidezähne. Sie sind nur an der Vorderseite mit hartem Schmelz überzogen; das übrige ist weiche Zahnmasse, welche beim Beißen abnutzt, so daß der Schmelz eine scharfe Schneide bildet. Die Zähne sitzen tief im Kiefer, wachsen stets nach und müssen daher fortwährend abgenutzt werden. — Mit den Schneidezähnen zerbeißt das Eichhörnchen die Schalen der Nüsse, Eicheln und Bucheckern, während es sie mit den Vorderfüßen wie mit einer Hand festhält. Dabei sitzt es auf den Hinterbeinen, und mittels des langen, buschigen Schwanzes hält es sich im Gleichgewicht. — Die Eckzähne fehlen dem Eichhörnchen; die Backenzähne haben eine breite Krone mit stumpfen Höckern und dienen zum Zermahlen der Fruchtkerne. Dies ist dadurch noch besonders erleichtert, daß das Eichhörnchen den Unterkiefer nicht bloß von unten nach oben, sondern auch von vorn nach hinten bewegen kann.

4. Das Eichhörnchen ist ein **Nestbauer** unter den Säugetieren. Es baut das Nest seinem Aufenthalt entsprechend in die Kronen der Bäume. Das Nest ist kugelförmig, seitwärts mit zwei gegenüberliegenden Löchern versehen, von denen das an der kalten Nordseite befindliche verstopft wird. Hier hält es sich bei ungünstiger Witterung auf; hier sammelt es auch seine Wintervorräte an, und im Sommer zieht es darin seine 3 bis 7 Jungen groß. In der Gefangenschaft gedeiht das Eichhörnchen nicht, besonders wenn es ihm an Bewegung und geeigneter Nahrung mangelt.

5. In unsern größeren Waldungen lebt ein kleinerer Verwandter des Eichhörnchens, der Siebenschläfer, der einen langen Winterschlaf hält; das Volk sagt, er dauere 7 Monate. Größer ist das Murmeltier, das in den Alpen lebt und oft zu allerlei Kunststücken abgerichtet und gezeigt wird.

10. Der Hase.

1. **Schutzmittel.** Die Färbung des Hasen stimmt mit derjenigen des Erdbodens überein. Wenn er sich in die Furche geduckt hat, so übersieht ihn oft auch das scharfe Auge des Jägers. Wird er vom Hunde aufgespiert und aufgetrieben, so sucht er sich durch die Flucht zu retten.



Schädel des Hasen.

Seine Beine, besonders die langen Hinterbeine, tragen ihn in mächtigen Sprüngen davon. Durch Hakenschlagen erlangt er oft einen Vorsprung vor seinem Verfolger; besonders gut läuft er bergauf, ungern aber bergab, da er sich dabei leicht überschlägt. Auf seine Augen kann sich der Hase nicht allzuviel verlassen. Sie stehen seitwärts am Kopfe; er kann mit ihnen deshalb nicht gut nach vorn sehen. Daher

kommt es vor, daß er geradewegs auf den Menschen zuläuft. Auch sind seine Augenlider so kurz, daß er mit halbgeöffneten Augen schläft. Sein Gehör aber ist um so schärfer, und die langen Ohrmuscheln oder „Löffel“ vernehmen das leiseste Geräusch.

2. Nahrung. Am Tage hält sich der Hase meist in seinem Lager verborgen; in der Dämmerung sucht er seine Nahrung, die aus Klee, Getreide, Gras und Kräutern besteht. Sein Gebiß ist dem des Eichhörnchens ähnlich. Im Winter besucht er die Kohlgärten in der Nähe der Städte und Dörfer. Im Walde nagt er auch wohl die Rinde der Bäume an. Wo er zahlreich vorhanden ist, kann er auf diese Weise Schaden anrichten.

3. Verwandte. Dem Hasen sehr ähnlich an Größe und Gestalt ist das Kaninchen, das bei uns als Haustier gehalten wird, hin und wieder in Sandgegenden aber auch verwildert vorkommt. Wild lebt es in selbstgegrabenen Höhlen und wird infolge seiner starken Vermehrung zur Landplage. In Südeuropa lebt das Stachelschwein, ein nächtliches Tier von $\frac{1}{2}$ m Länge, das auf dem Rücken mit langen und spitzen Stacheln dicht bedeckt ist.

4. Die Nagetiere sind bei uns sehr zahlreich vertreten. Namentlich ist die Zahl der kleinen Nager in Haus, Garten, Feld und Wald sehr groß. Bekannt sind die Hausmaus und Feldmaus, die Ratte, die Wasserratte und die Feldwühlmaus, welche bei uns auch Hamster genannt wird. Diese ist das schädlichste aller Nagetiere. Der Landmann und der Gärtner leben mit ihr in einem heftigen Kampfe; denn sie frißt den jungen Kartoffeln und dem Gemüse die Wurzeln ab. Der eigentliche Hamster kommt in Mitteldeutschland vor; er ist bedeutend größer als unsere Wühlmaus und besitzt große Backentaschen, in denen er Mengen von Getreide sammelt, das er in seinem unterirdischen Bau als Wintervorrat aufbewahrt. — In früheren Jahrhunderten lebte bei uns auch der Biber, der in Deutschland nur noch an der mittleren Elbe anzutreffen ist; in größerer Zahl kommt er in Kanada vor. Er wird $\frac{3}{4}$ m lang und ist braun gefärbt. Er ist dem Wasseraufenthalte angepasst. Die Zehen der Hinterfüße sind durch Schwimmhäute verbunden und bedeutend länger als die der Vorderfüße. Der platte, beschuppte Schwanz ist zum Steuern geeignet. Der ganze Körper ist kahnförmig. Der Biber baut im Wasser aus Baumstämmchen und Lehm sogenannte Burgen; diese dienen ihm als Vorratskammern und Zufluchtsorte. Zur Regelung des Wasserstandes legt er Dämme quer durch das Flussbett. Am Ufer gräbt er vom Wasserspiegel aus schräg in die Erde führende Röhren. Er nützt durch seinen wertvollen Pelz, schadet aber durch Benagen und Fällen der Bäume.

11. Der Elefant.

1. Die Heimat des Elefanten sind die heißen Länder Südostasiens, besonders Indien, und Mittelasrika; hier lebt er herdenweise in den Urwäldern. Der indische Elefant ist schon seit den ältesten Zeiten gezähmt und als Haustier benutzt.

2. Körperbau. Der Elefant ist das größte Landsäugetier. Sein Gewicht beträgt bis zu 3000 kg. Diese riesige Last wird von kräftigen, säulenförmigen Beinen getragen. Die Füße sind Klöten gleich; die Zehen sind fest miteinander verbunden, so daß sie unter der schweren Last nicht auseinander getrieben werden. Trotz seiner Größe und Schwere kann sich der Elefant sehr schnell fortbewegen; sein Trab kommt dem Galopp eines

Pferdes gleich. Beim Durchbrechen durch den Urwald mit seinem dichten Unterholz und seinen Schlingpflanzen kommt ihm die Wucht seines Körpers sehr zu statten. Seine dichte, unempfindliche Haut wird dabei von Dornen und Ästen nicht verletzt. Der Rüssel ist die verlängerte Nase. An seinem Ende befinden sich die beiden Nasenlöcher. In dem Rüssel besitzt er nicht nur bedeutende Kraft, sondern auch große Geschicklichkeit; besonders beweglich ist der fingerförmige Fortsatz am Ende des Rüssels.

3. Nahrung. Der Rüssel dient dem Elefanten hauptsächlich zum Ergreifen seiner Nahrung, welche vorwiegend aus Baumblättern und Getreide besteht. Er pflückt die Blätter und Ähren mit dem Rüssel ab und steckt sie dann in das unter demselben befindliche Maul. Auch das Wasser zum Trinken und zum Bespritzen seines Körpers saugt er erst im Rüssel empor, um es dann in das Maul oder über den Körper zu spritzen.

4. Waffen. Der Rüssel dient dem Elefanten auch als Waffe. Er ergreift damit den Tiger und wirft ihn hoch in die Luft, um ihn beim Niederstürzen mit seinen Vorderbeinen zu zertreten. Eine andere furchtbare Waffe besitzt der Elefant in den Stoßzähnen, den Schneidezähnen des Oberkiefers. Sie werden über 150 cm lang und 50 kg schwer und liefern das kostbare Elfenbein.

5. Die Begabung des Elefanten ist außerordentlich. Er besitzt ein gutes Gedächtnis und große Überlegungskraft. In Bezug auf Treue und Anhänglichkeit an seinen Herrn steht er aber dem Hunde und dem Pferde bedeutend nach.

6. Verwandt mit dem Elefanten ist das Nashorn. Es lebt in den Sumpf- und Urwaldgegenden Indiens und Afrikas. Es hat einen massigen, plumpen Körper, dicke säulenförmige Beine und eine hornartige Haut. Auf der Nase trägt das indische Nashorn ein Horn, das afrikanische Nashorn zwei Hörner, die eine furchtbare Waffe bilden.

12. Das Wildschwein.

1. Körperbau. Das Wildschwein wird etwas größer als das Hauschwein und lebt in größeren Waldungen. Es ist schwarzgrau gefärbt wie der Waldboden und mit langen, steifen Borsten bedeckt. Die Jungen, welche Frischlinge heißen, haben helle Querstreifen. Der Kopf ist groß und die Schnauze rüsselförmig. Sie endet in einer runden, platten Rüsselscheibe, die durch einen besonderen Knochen gestützt wird. Der Rücken ist abschüssig, da die Nackenwirbel sehr lange Fortsätze haben, an denen die starken Nackenmuskeln sitzen. Die Beine sind kräftig und zu schnellem Laufe geeignet. Die vier Beine sind mit hornigen Hufen umgeben, durch welche sie vor Verletzungen geschützt sind. Beim Auftreten auf weichen Boden werden die Beine auseinandergespreizt, wodurch das Einsinken verhindert wird.

2. Nahrung. Das Wildschwein ist ein Allesfresser, worauf schon sein Gebiß hinweist. Die vier vorderen Backenzähne sind nämlich mehr scharfhöckerig, die hinteren mehr stumpfhöckerig. Der Ober- oder Keiler hat im Ober- und Unterkiefer lange, gebogene, nach oben gerichtete Eckzähne, die eine gefürchtete Waffe sind. Die Nahrung des Wildschweins besteht aus Eicheln, Bucheckern, Wurzeln und allerlei Erdtieren. Mit dem Rüssel wühlt es in dem lockeren Waldboden oder im Felde. Seine starken Nackenmuskeln ermöglichen ihm diese Tätigkeit. Der Nutzen, den es durch sein Fleisch gewährt, ist gering gegenüber dem Schaden, den es dem Landmann durch Verwüstung der Felder zufügt.

3. Das Hauschwein stammt wahrscheinlich von dem Wildschweine ab. Sein Körper ist plumper und seine Beine sind schwächer als die des Wildschweins. Auch sind seine Hauer nicht so groß, und in der Schärfe der Sinne und der Schnelligkeit des Laufes steht es gleichfalls dem Wildschweine nach. Sein Nutzen ist so groß, daß es in großen Mengen gezüchtet wird.

4. In den Seen und den Flüssen Innerafrikas lebt das **Flußpferd**, ein plumpe Tier von der Dicke eines Elefanten mit unförmlich dickem Kopf und kurzen Beinen.

13. Das Rind.

1. Bedeutung. Das Rind ist unser wichtigstes Haustier. Es ist nicht so wohlgestaltet wie das Pferd; sein Körper ist plump, seine Beine sind steif, blöde blickt sein großes Auge; auch ist es nicht so flink und munter wie die Ziege. Aber es vereinigt den Nutzen beider Tiere in sich; denn es dient uns als Zugtier und liefert uns Milch und vorzügliches Fleisch und Fett. — In manchen Ländern, wie in Holland und der Schweiz, bildet das Rind den Hauptreichtum der Bewohner, und die in diesen Ländern gezüchteten Rassen sind berühmt. Auch bei uns wird die Rindviehzucht gepflegt; im Jahre 1897 gab es in unserm Lande 37 348 Rinder, 2052 mehr als fünf Jahre vorher.

2. Das Rind als Weidetier. Der unansehnliche Körper des Kindes ist in seiner Art vollkommen und kunstvoll gebaut. Es ermüdet nicht, wenn es auf der Weide stundenlang den Kopf zur Erde senken muß; denn seine Nackenmuskeln sind außerordentlich stark. Mit dem Maule rupft es das saftige Gras ab. Seine Zunge umschlingt das Gras büschelweise und zieht es ins Maul. Dieses hat im Oberkiefer keine Schneide- und Eckzähne, statt deren aber eine wulstige Knorpelleiste. Im Unterkiefer stehen sechs breite, nach vorn gerichtete Schneidezähne und zwei ebensolche Eckzähne. Werden diese gegen die Knorpelleiste des Oberkiefers gedrückt, so halten sie das Gras fest, und beim Emporheben des Mauls wird das Gras an der Schneide der Zähne abgerissen, genau so, wie Kinder mit der Sichel das Gras abrupsen. Zum Zerkauen des Grases besitzt das Rind an jeder Kieferseite sechs Backenzähne, welche eine breite Kaufläche mit Schmelzfalten haben. Indem das Rind den Unterkiefer nach den Seiten hin und her bewegt, wird die Nahrung zwischen den Zähnen wie zwischen zwei Mühlsteinen zerquetscht.

3. Das Rind als Wiederkäuer. Das Rind kaut sein Futter nur grob und schluckt es dann herunter, so daß es sich in kurzer Zeit zu sättigen vermag. Im Stalle oder an der Raststelle legt es sich dann nieder und beginnt wiederzukäuen. Sein Magen besteht aus vier Abteilungen, dem Pansen, Net-, Blätter- und Labmagen. Das grob gefaute Futter geht zuerst in die beiden ersten Abteilungen, wird dann nochmals im Maule gefaut und kommt dann in die beiden letzten Abteilungen. Infolge dieser Einrichtung braucht das Rind seine Nahrung auf der Weide nicht vollständig zu zerkauen; Tiere mit solchem Magen bezeichnet man als Wiederkäuer.

4. Das Rind hat viele **Feinde**. Kleine, aber schlimme Feinde sind die Fliegen und Bremsen. Mit seinem langen, büscheligen Schwanz kann es sich ihrer nur wenig erwehren. Gegen größere Tiere dienen ihm

die Hörner als Waffe. Sie sind fest und umschließen einen knöchernen Stirnzapfen. Der Stoß mit den Hörnern ist äußerst kraftvoll, da die Halsmuskeln sehr stark und die Stirnknochen von großer Festigkeit sind.

5. Verwandte. Zur Zeit der alten Deutschen lebte in unsern Wäldern der Auerochs oder Ur, auch Wisent genannt, eins der wichtigsten Jagdtiere unsrer Vorfahren. Wie der Ur, so ist auch der amerikanische Bison fast ausgerottet. In Indien wird der Zebu oder Buckelochs als Haustier gehalten. Die Ziege wird „das Kind des kleinen Mannes“ genannt; sie ist geschickt im Klettern und liebt die würzigen Kräuter der Felsen und Hecken. Das Schaf wird seiner Wolle wegen in Herden gehalten, besonders in Heidegegenden, wie in der Lüneburger Heide. Die Gemse lebt herdenweise auf den Hochweiden der Alpen, stellt vorsichtig Wachen aus und entflieht bei Gefahr mit wunderbarer Schnelligkeit, setzt über breite Abgründe und schnellst an 4 m hohen steilen Wänden empor. Ein echtes Steppentier ist die Gazelle. Von der Größe eines Rehcs, leicht und schlank gebaut mit dünnen Beinen, durchfliegt sie die Steppen mit Windeseile.

14. Die Geweistiere.

1. Das Reh ist neben dem Hirsch ein Schmuck unserer großen Waldungen. Es ist eine Freude, die Tiere auf einer Waldwiese äsen oder durch den Hochwald dahineilen zu sehen. Der Lauf ist gewandt und schnell; denn die Beine der Tiere sind sehr schlank und beweglich, und der Kumpf ist schmal und leicht gebaut. Der Rehböck trägt als Waffe ein kleines Gehörn, die Rehkrone; der Hinde fehlt dasselbe.

2. Der Edelhirsch oder das Rotwild liebt mehr den reinen Hochwald, da er mit seinem großen Geweih im Unterholz stecken bleiben würde. Er wird 1½ m hoch und lebt ähnlich wie das Reh. Im fürstlichen Wildpark im Teutoburger Walde lebt außer den beiden genannten Tieren noch Damwild. Es ist etwas kleiner als Rotwild und hell gefleckt; das Geweih ist schaufelartig, weshalb das Männchen auch Schaufler heißt.

3. Das Rentier. Was das Kind für die gemäßigten Zonen, das ist das Rentier für die nördlichen Länder. Es erreicht die Länge eines Hirschcs, ist aber etwas kleiner und plumper gebaut. Ein dichtes Haar Kleid schützt es vor der Kälte des Nordens. Kräftige Beine befähigen es zum schnellen und ausdauernden Laufe. Daher ist es zum Ziehen der Schlitten sehr geeignet. Seine breiten Füße sinken dabei nicht tief in den Schnee oder in die weiche Erde ein. Mit den Klauen scharrt es auch seine Nahrung unter dem Schnee hervor, welche zur Winterzeit aus Moosen und Flechten, besonders aus der Rentierflechte, besteht. Oft nimmt es zum Scharren auch sein Geweih zu Hilfe. Dieses ist an der Spitze nach vorn gebogen und besitzt am Grunde eine nach vorn gerichtete Schaufel. Das Rentier dient dem Nordländer als Zugtier; es liefert ihm in seiner Milch und in seinem Fleisch die wichtigsten Nahrungsmittel; das Fell benutzt er zu Zeltdecken und zur Kleidung; aus den Sehnen verfertigt er Zwirn, aus den Därmen Stricke, aus den Knochen Speerspitzen und Angelhaken.

4. In den Steppen von Mittel- und Südafrika lebt die **Giraffe**. Sie ist merkwürdig durch ihren langen Hals, durch den abschüssigen Rücken und die stelzenartigen Beine. Diese sind so lang, daß die Giraffe mit dem Maule nur dann den Erdboden erreichen kann, wenn sie die Vorder-

heine auseinanderspreizt. Sie nährt sich meist von den Blättern der stacheligen Mimosen, mit deren gefleckter Rinde ihr Fell große Ähnlichkeit hat.

15. Das einhöckerige Kamel oder Dromedar.

1. Bedeutung. In Nordafrika und Arabien breiten sich große Wüsten und Steppen aus, welche nicht zu bewohnen und zu durchreisen wären, wenn nicht dort das Kamel heimisch wäre. Mit Recht nennt es der Araber das Schiff der Wüste.

2. Der Körper ist groß und kräftig gebaut und daher zum Tragen schwerer Lasten sehr geeignet. Mit den langen Beinen vermag das Kamel große Schritte zu machen und schnell die Wüste zu durchheilen. Dabei zeigt es große Ausdauer; ein Reittkamel legt an einem Tage bis 150 km zurück. Die Füße sind sehr breit und die beiden Zehen durch eine Sohle verbunden. Dadurch erhält der Fuß eine große Tragfläche, welche das Einsinken in den losen Sand verhindert. Da die Füße mit harter Haut umgeben sind, fühlt das Tier auch die Hitze und Schärfe des Sandes und der Steinsplitter nicht, welche den Boden bedecken. Auch beim Niederknien, wenn es beladen werden soll, können ihm dieselben nicht schaden; denn seine Gelenke sind ebenfalls mit Schwielen bedeckt. Der lange Hals hebt den Kopf hoch über den Boden empor, so daß der Staub, den die Karawane aufwirbelt, ihm nicht so leicht in Nase und Augen dringen kann.

3. Nahrung. Während der Reise begnügt sich das Kamel mit sehr wenig und geringem Futter. Ein paar Handvoll Getreidekörner oder Bohnen genügen zur Nahrung für den ganzen Tag. Am Wege und in den Oasen sucht es dornige und stachelige Wüstenpflanzen, wie Kakteen und Mimosen. Da seine Lippen, Gaumen und Zunge mit harter, unempfindlicher Haut überzogen sind, so vermögen ihm diese Pflanzen nicht zu schaden. Zum Abrupfen derselben besitzt es in beiden Kiefern Schneidezähne, während die übrigen Wiederkäuer nur solche im Unterkiefer haben. Doch würde das Kamel mit dieser kärglichen Nahrung nicht bestehen können, wenn es nicht den Fetthöcker auf dem Rücken besäße, der während der Ruhe im Stalle eine große Menge Nahrung als Fett auffammelt, welche während der Reise verbraucht wird. Ebenso nimmt es vor der Reise oder an der Tränke eine große Wassermenge auf; dann kann es aber auch lange das Wasser entbehren, was von besonderer Wichtigkeit ist, da es auf der Wüstenreise an nichts mehr mangelt als an Wasser.

4. Endlich sind auch die Sinne des Kamels vorzüglich ausgebildet. Sein Auge kann gut in die Ferne sehen, und da der Kopf beständig hoch getragen wird, so übersieht es eine weite Fläche. Sein Geruch ist so scharf, daß es mehrere Kilometer weit die Quelle wittert; auch das Nahen des Glutwindes merkt es viel eher als die Reisenden. Dann verdoppelt es seine Schritte, um einen geschützten Ort zu erreichen. Schon oft hat es auf diese Weise seinem Herrn das Leben gerettet.

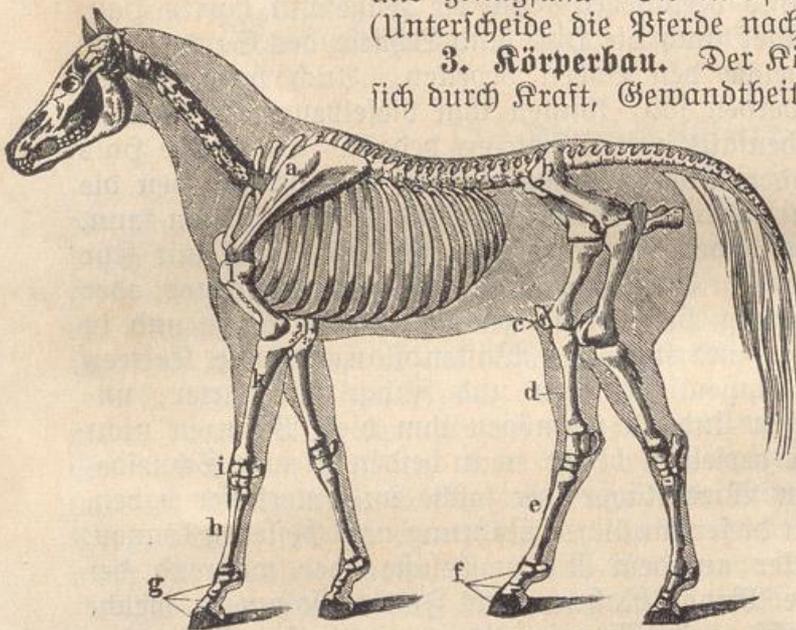
5. Verwandte. Das zweihöckerige Kamel oder Trampeltier lebt im mittleren Asien; es ist größer und dem kälteren Klima entsprechend dichter behaart. Für den Handelsverkehr zwischen Rußland und China ist es von großer Bedeutung. — Das Kamel der Neuen Welt ist das Lama, das wichtigste Haustier der Bewohner der Anden Südamerikas. Es ist von Eselsgröße, ohne Höcker, lang behaart und wichtig als Lasttier im Gebirge.

16. Das Pferd.

1. Bedeutung. Das Pferd ist eins unserer wichtigsten Haustiere. Es ist der Freund und Gehülfe des Menschen im Kriege und im Frieden. Es dient ihm als Zug-, Reit- und Lasttier. Nach seinem Tode werden noch einzelne Teile seines Körpers (Fleisch, Haut, Haar, Knochen) benutzt.

2. Rassen. Der Mensch hat verschiedene Rassen von Pferden gezüchtet. Die edelsten Pferde sind die arabischen; berühmt sind auch die englischen Vollblutpferde. In früherer Zeit waren die Sennerpferde, die im Teutoburger Walde und in der Senne gehalten wurden, sehr geschätzt; von ihnen sind jetzt nur noch wenige im Fürstlichen Gestüt zu Lopsborn vorhanden. Sehr schwere Pferde liefern Frankreich, Belgien und England; auch die Holsteiner und Mecklenburger Pferde sind von kräftigem Körperbau. Die russischen und ungarischen Pferde sind unansehnlich, aber schnell und genügsam. Die kleinsten Pferde sind die Ponys. (Unterscheide die Pferde nach der Färbung!)

3. Körperbau. Der Körper des Pferdes zeichnet sich durch Kraft, Gewandtheit und Schönheit aus. Das



Skelett des Pferdes.

(Welches sind die einzelnen Teile des Skeletts, insbesondere der Gliedmaßen?)

Pferd hat einen länglichen Kopf, lebhafte Augen und bewegliche Ohren. Der gestreckte, sanft gebogene Hals trägt eine Mähne. Die Brust ist breit und stark. Sie ermöglicht dem Pferde die schwere Arbeit des Ziehens und den schnellen, ausdauernden Lauf. Der kräftige Rücken ist imstande, den Reiter und schwere Lasten zu tragen. Die Beine des Pferdes sind lang und kräftig; sein Gang ist stolz und schön, sein Lauf (Trab, Galopp) gewandt

und sicher. Der Fuß berührt den Boden nur mit der Spitze einer Zehe. Das Endglied der Zehe ist mit einem festen Hornschuh oder Hufe umgeben. Um denselben vor Abnutzung zu schützen, beschlägt man ihn mit Hufeisen. Der Schweif dient dem Pferde zum Abwehren der Fliegen. Gegen größere Feinde, besonders gegen Raubtiere, schützt es sich durch Schlagen mit den Hufen und durch Beißen mit dem kräftigen Gebiß.

4. Nahrung. Das Pferd ist ein Pflanzenfresser. Seine Nahrung besteht aus Hafer, Häcksel, Heu und Gras. Es erfaßt die Nahrung mit den beweglichen Lippen und mit den schräg nach vorn gerichteten Schneidezähnen. Die Eckzähne sind klein oder fehlen ganz. Die zahlreich vorhandenen Backenzähne, welche die Nahrung zermalmen, sind groß und stumpfhöckerig und haben gewundene Schmelzfalten. In die Lücke zwischen Schneide- und Backenzähnen legt der Mensch dem Pferde das „Gebiß“.

5. Begabung. Zum Gehülfen des Menschen eignet sich das Pferd auch seiner geistigen Eigenschaften wegen. „Willig läßt es sich Zaum und

Zügel anlegen; mit Aufbietung aller Kraft zieht es den schweren Wagen, und mit bewunderungswerter Ausdauer trägt es den Reiter dahin. Es gehorcht dem Zurufe des Führers; es versteht Lob und Tadel; es kennt den Ton der Trompete und den Wirbel der Trommel; mutig trägt es den Reiter in den Kampf, und selbst nach Jahren erkennt es seinen Herrn wieder.“

6. Verwandte. Der Esel ist kleiner als das Pferd, grau gefärbt, mit langen Ohren und einer Schwanzquaste versehen. Er ist ein genügsames, aber störrisches Tier, in unsern Gegenden meist sehr träge, in wärmeren Ländern dagegen lebhaft und in Bergländern brauchbarer zum Reiten als das Pferd. Das Zebra ist von Eselsgröße, weißlichgelb gefärbt, mit schwarzen oder rotbraunen Querstreifen geziert. Es lebt wild in den Steppen Afrikas und ist sehr schwer zu zähmen.

17. Der Walfisch.

1. Körperbau und Aufenthalt. Der Walfisch ist das größte Säugetier. Er erreicht eine Länge von 24 m, und sein Gewicht beträgt so viel wie das von 200 Rindern. Im Wasser wird dieser Riesenleib dennoch leicht getragen und schnell fortbewegt, was auf dem Lande sehr schwer sein würde. Die nötige Leichtigkeit zum Schwimmen erhält der Körper durch die dicke Fettschicht unter der Haut, durch die markleeren, mit Fett gefüllten Knochen und die riesigen Lungen, welche eine große Menge Luft aufnehmen können. Die Speckschicht unter der Haut, welche 20—40 cm dick ist, schützt ihn zugleich vor Verlust seiner Blutwärme, so daß er sogar in den kalten nördlichen Meeren leben kann, obwohl er ein warmblütiges Tier ist. Der Körper des Walfisches hat eine fischähnliche Gestalt; er ist langgestreckt und endet in der großen, wagerechten Schwanzflosse. Diese besteht wie eine Schiffsschraube aus zwei Flügeln und bewirkt die Fortbewegung nach vorn, nach oben und unten. Die Vordergliedmaßen stecken bis auf die Hände im Körper; diese sind flossenförmig und seitwärts gestellt und dienen namentlich zum Steuern. Die Hintergliedmaßen fehlen. Äußere Ohren fehlen ebenfalls; der Gehörgang ist gegen das Eindringen des Wassers verschließbar.

2. Atmung. Die großen Lungen machen es dem Tiere möglich, eine bedeutende Menge Luft auf einmal einzuatmen und damit 5 bis 10 Minuten, ja zur Not noch länger unter Wasser zu bleiben. Das Ein- und Ausatmen der Luft geschieht durch die Nasenlöcher. Da diese auf der höchsten Stelle des Kopfes liegen, so braucht der Walfisch zur Atmung nur diesen Teil des Körpers aus dem Wasser zu heben, wodurch das Atemholen sehr erleichtert ist. Der Wasserdampf der ausgeatmeten Luft verdichtet sich in der Kälte zu Nebel; daher scheint es von weitem, als ob ein mächtiger Dampfstrahl vom Kopfe des Tieres aufstiege.

3. Nahrung. Obwohl der Walfisch ein so großes Maul hat, daß ein kleines Boot darin Platz fände, so ist sein Schlund doch so eng, daß er bei dem Mangel eines scharfen Gebisses nur sehr kleine Tiere, zarte Schnecken und Krebse, verzehren kann. Von diesen hat er eine große Menge zu seiner Sättigung nötig; sein großes Maul ist zum Fangen derselben sehr geeignet. Statt der Zähne hat der Walfisch im Oberkiefer große, dreieckige Hornplatten mit gefranstem Rande, Barten genannt. Wie die Schwalbe im Fluge Mücken fängt, so streift der Walfisch mit offenem Maule durchs Wasser. Dabei wird eine große Menge der kleinen Beutetiere

in dem weiten Rachen gefangen; das Wasser aber wird durch die Ritzen zwischen den Barten wieder aus dem Maule herausgepreßt.

4. Nutzen. Der Walfisch ist für den Menschen von großem Nutzen. Haut, Fett und Fleisch liefern den Tran, der den nordischen Völkern vielfach zur Nahrung dient. Die Darmhäute werden zu Fensterscheiben benutzt. Die Knochen dienen zu Zeltstangen; die Barten liefern das Fischbein. Der Wert eines Wales von mittlerer Größe beträgt etwa 20 000 Mark. Deshalb wird auf die Wale schon seit langer Zeit Jagd gemacht. Früher geschah dies mit Harpunen, d. h. mit Lanzen, die an einem langen Seil befestigt waren und mit der Hand geworfen wurden. Jetzt werden sie aus einem großen Gewehr abgeschossen. Meistens schießt man jedoch jetzt den Wal mit Granaten, die im Körper zerplatzen und das Tier sofort töten. Der tote Wal wird zum Schiff geschleppt und mit Ketten daran befestigt. Dann wird der Speck abgestochen und in Kesseln zu Tran gekocht.

5. Arten. Die bekanntesten Wale sind der Grönlandwal und der Potwal; in den deutschen Meeren lebt der 2 m lange Delfphin, welcher aber keine Barten, sondern Zähne hat.

18. Das Faultier.

1. Körperbau und Bewegung. Das Faultier lebt in den Urwäldern Brasiliens. Es wird $\frac{1}{2}$ m lang und hat eine affenähnliche Gestalt. Das lange, zottige Haar ist welchem Grase ähnlich; die Farbe gleicht der Baumrinde und den Flechten, so daß es in der Höhe der Bäume nicht leicht entdeckt werden kann. Die Behen sind verwachsen, aber mit sehr langen, fischelförmigen Krallen versehen. Zur Fortbewegung auf dem Boden sind diese ganz ungeeignet; es kriecht daher nur mühsam und langsam auf dem Boden fort. Um so besser eignen sie sich zum Klettern. Das Faultier hängt unter den Ästen der Bäume, hält sich mit seinen Krallen fest und kann mit seinen langen Vorderbeinen auch entfernte Äste und Zweige leicht erfassen. Doch sind auch diese Bewegungen sehr langsam.

2. Die Nahrung des Faultiers besteht nur aus Blättern; seine Zähne sind ohne Schmelz; die Schneidezähne fehlen. Das Junge hält sich in den Rückenhaaren der Mutter fest. — So unvollkommen das Faultier auf den ersten Blick erscheint, so ist doch sein Körperbau seiner Lebensweise und seinem Aufenthaltsorte so gut angepaßt, daß ihm zu seinem Leben nichts fehlt.

3. Verwandte Tiere. Das Gürteltier lebt in den Steppen Argentiniens und gräbt sich mit seinen großen Grabkrallen mit großer Geschicklichkeit Höhlen in die Erde, in die es sich bei Verfolgungen zurückzieht. vorn und hinten auf dem Rücken hat es einen Schild, dazwischen drei oder sechs oder neun lose Gürtel. Es nährt sich von Ameisen und Würmern. Der Ameisenbär ist eins der merkwürdigsten Tiere. Sein langer, spitzer Kopf hat kein eigentliches Maul, sondern nur eine Öffnung für die lange, wurmförmige Zunge. Diese steckt er in die Ameisenhaufen, die er mit den langen Grabkrallen seiner Vorderbeine aufreißt. Die erzürnten Ameisen stürzen sich auf die Zunge, kleben daran fest und werden dann von dem Tiere ins Maul gezogen und verzehrt.

19. Das Känguruh.

1. Körperbau und Bewegung. Das Känguruh lebt herdenweise in den Steppen Neuhollands, die nur von spärlichen Baumgruppen bewachsen

sind. Sein Kopf ist dem des Rehes ähnlich und hat lange, bewegliche Ohren, die auf ein feines Gehör schließen lassen. Die Vorderbeine sind kurz; die Zehen sind mit scharfen Krallen versehen. Der hintere Teil des Körpers ist bedeutend stärker entwickelt als der vordere. Die Hinterbeine sind sehr lang und kräftig; ebenso ist der Schwanz lang und stark. Er dient dem Tiere als fünftes Bein, indem es auf ihm und den Hinterbeinen sitzt. Sein Lauf ist ein schnelles, fast fliegendes Springen mit den Hinterbeinen, wobei der Schwanz noch zu Hülfe genommen wird; die Sprünge sind 6—9 m weit und wiederholen sich so rasch, daß die Beine die Erde nicht einmal zu berühren scheinen.

2. Nahrung. Das Känguruh frißt Blätter, die es mit seinen Vorderpfoten ergreift, oder Gras und Kräuter, wobei es sich auf die Vorderbeine stützt. Das Gebiß ist daher das eines Pflanzenfressers.

3. Vermehrung. Die Jungen des Känguruhs sind anfangs nur 2 cm lang, während das ausgewachsene Tier Mannesgröße erreicht. Die Jungen werden von der Mutter in einer Hautfalte oder einem Beutel getragen, welcher sich um das Euter befindet. Hier bringen die Jungen 8—9 Monate zu, schlüpfen später aus, kehren aber in Gefahr wieder dahin zurück, bis sie völlig ausgewachsen sind. Nach dieser Hautfalte werden diese und verwandte Tiere Beuteltiere genannt. Sie sind teils Pflanzen-, teils Fleischfresser. Die einzelnen Arten haben viel Ähnlichkeit mit anderen Tieren und werden danach genannt: Beutelwolf, =Ratte, =Maus, =Dachs u. s. w. Sie leben in Neuholland und Amerika.

20. Das Schnabeltier.

Das Schnabeltier hat statt der Kiefer einen Vogelschnabel. Es legt auch Eier wie ein Vogel, die von einer pergamentartigen Haut umgeben sind; es brütet sie in einem Beutel aus, der dem des Känguruhs ähnlich ist. Es lebt an ruhigen, pflanzenreichen Flüssen Australiens und nährt sich von kleinen Wassertieren. Es kann geschickt schwimmen und tauchen. Seine Zehen sind durch Schwimmhäute verbunden; der Schwanz dient zum Rudern. Die Behaarung ist dicht und fettig. Der Schnabel ist der Sitz eines feinen Taftsinnes. Augen und Ohren können vor dem Eindringen des Wassers geschützt werden.

21. Übersicht über die Säugetiere.

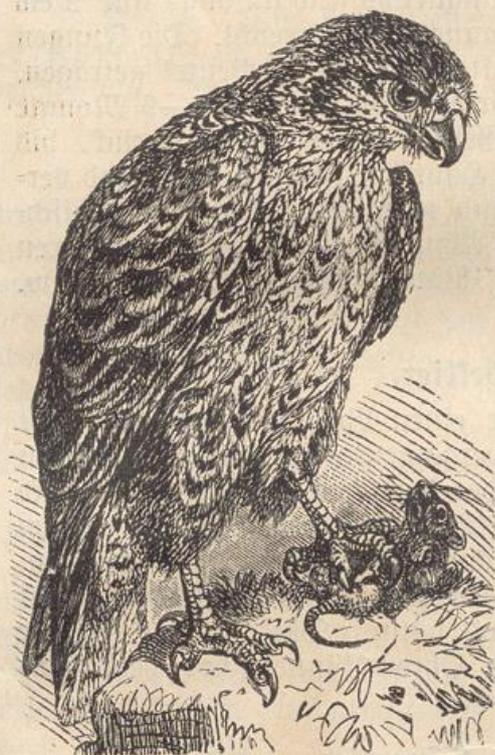
Die Säugetiere bringen lebendige Junge zur Welt, die sie mit ihrer Milch säugen. Sie sind meist mit Haaren bedeckt, atmen durch Lungen und haben ein Herz mit zwei Vorkammern und zwei Herzkammern. Nach Aufenthalt und Lebensweise ist ihr Körper jedoch sehr verschieden gebaut. — Die Gliedmaßen sind verschieden bei Luft-, Baum-, Land-, Erd- und Wassertieren. (Weise das nach an folgenden Tieren: Fledermaus, Eichhörnchen, Fase, Maulwurf, Walfisch.) — Die Bedeckung ist verschieden nach dem Aufenthaltsorte bei Land- und Wassertieren, nach den Zonen bei Polar- und Tropentieren, nach der Umgebung bei Wüsten-, Wald-, Feld-, Steppen- und Schneetieren. — Die Verdauungswerkzeuge, Gebiß und Darm, sind verschieden nach der Nahrung bei Fleisch- und Pflanzenfressern. — Die Sinneswerkzeuge sind in Bau und Tätigkeit der Lebensweise angepaßt. — Der Nutzen der Säugetiere ist sehr groß, sowohl bei den wildlebenden als bei den Haustieren. Sehr viele sind wichtige Kulturtiere und für den

Menschen unentbehrlich. — Die Klasse der Säugetiere zerfällt in 14 Ordnungen; die Namen derselben sind folgende: Affen, Halbaffen, Flattertiere, Kerbtierfresser, Raubtiere, Flossensüßer, Nagetiere, Rüsseltiere, Paarhufer, Unpaarhufer, Wale, Beuteltiere, Zahnarme und Schnabeltiere.

II. Vögel.

1. Der Mäusebussard.

1. **Der Name** Bussard (Busaar) bedeutet so viel wie Katzenadler. Der Bussard ist wie die Katze ein vorzüglicher Mäusejäger und daher ein nützliches Tier. Außer Mäusen verzehrt er auch Schlangen, Eidechsen und Heuschrecken. In der Not tötet er wohl auch einmal einen Hasen oder ein Rebhuhn; aber sein Nutzen ist doch größer als sein Schaden.



Der Mäusebussard.

2. **Seinen Aufenthalt** wählt der Bussard in größeren Waldungen, in deren Nähe Wiesen und Felder liegen. In der Krone der höchsten Bäume baut er aus Reisern seinen Horst; die benachbarten Wiesen und Felder bilden sein Jagdgebiet. In majestätischen Kreisen zieht er hoch in der Luft darüber hin und späht dabei fortwährend zur Erde; oder er sitzt still und scheinbar teilnahmslos auf einem Pfahl oder Erdhaufen und hält von hier aus Umschau.

3. Ernährung und Körperbau.

Sein scharfes Auge erblickt die Beute aus großer Ferne; schnell tragen ihn seine großen Flügel zu derselben hin, oder er stößt von oben auf sie herab. Wie die Katze ergreift er sie mit den Krallen. Diese sind sehr lang, gebogen und spitz und bringen schnell und leicht durch Haut und Haar. Die Ballen unter den Zehen schützen die Krallen vor dem Stumpfwerden; vor den Bissen der gefangenen Tiere sind die Zehen und Beine durch

Hornschilder gesichert. Was bei der Katze die scharfen Eck- und Reißzähne verrichten, das besorgt beim Bussard der Schnabel. Der Oberschnabel ist hakig über den Unterschnabel herübergebogen, daher zum Zerreißen gut geeignet. Seine Ränder sind scharf und greifen wie eine Schere über die Ränder des Unterschnabels. Haare und kleine Knochen werden mit verschlungen, aber nachher als Gewölle wieder ausgewürgt.

4. **Anderer Raubvögel.** a. Falken. Wie der Bussard, so ist auch der Turmfalk ein nützlicher Vogel. Er ist so groß wie eine Taube, nur schlanker, oben rostbraun, unten gelb mit dunklen Flecken. Er nistet gern in Tannen. Schädliche und dreiste Vogelmörder sind der Habicht und der Sperber, jener von der Größe des Bussards, dieser etwa so groß wie ein Falke, beide ähnlich gefärbt und gleich an Kühnheit, Wildheit und Schnelligkeit. Der Gesang der Vögel verstummt, wenn sie einen dieser Räuber

erblicken; ängstlich fliehen sie ins Gebüsch, und besorgt ruft die Glucke ihre Küchlein, um sie unter ihre Flügel zu nehmen. Kein Vogel ist vor diesen Mördern sicher; sie verfolgen die Tauben auf den Taubenschlag; in blinder Wut stoßen sie bisweilen durch die Fenster in die Zimmer.

b. Adler. Der König der Vögel ist der Steinadler, der die Hochgebirge Europas und Asiens bewohnt. Er ist 1 m groß und spannt mit seinen Flügeln 2 m. Seinen Horst baut er aus Zweigen auf hohe, unzugängliche Felsen. In einem gewissen Revier ist stets nur ein Paar zu finden, da mehrere nicht genug Nahrung finden würden. — Die Geier nähren sich von toten Tieren oder Aas; der größte derselben ist der Kondor, der die Anden Südamerikas bewohnt. Sein Gefieder ist schwarz, nur die Schwungfedern und die Halskrause sind weiß gefärbt. Kopf und Hals werden tief in die Körper der gefallenen Tiere eingeführt und sind daher unbefiedert. Die Beine sind schwach und die Krallen stumpf; daran erkennt man schon, daß er keine lebenden Tiere fängt. Seine großen Flügel ermöglichen ihm aber, sich über die höchsten Berggipfel der Anden zu erheben. Von dieser Höhe aus erblickt sein Auge noch die gefallenen Tiere. In den Hochgebirgen der Mittelmeerländer lebt der Lämmergeier.

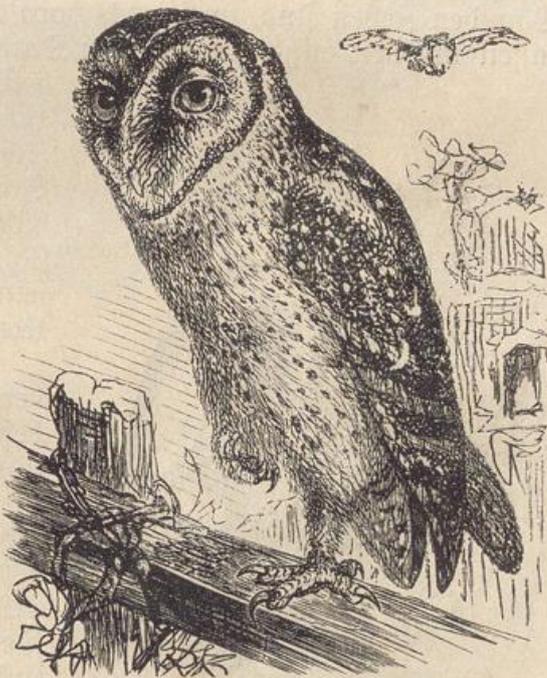
2. Die Schleiereule.

1. **Aufenthaltort.** Die Eule gehört zu den Nachtraubvögeln. Am Tage hält sie sich verborgen auf den Böden der Häuser und Scheunen, in Türmen und Ruinen. Regungslos sitzt sie in ihrem Schlupfwinkel; läßt sie sich am Tage sehen, so wird sie von den andern Vögeln mit Geschrei verfolgt.

2. **Das Gefieder.** Das Gefieder ist oben dunkelgrau, unten gelbbraun mit weißen und braunen Flecken. Um die Augen bilden die Federn einen herzförmigen Schleier, wovon sie ihren Namen erhalten hat. Das Gefieder ist sehr dicht und weich und schützt das stillsitzende Tier vor Kälte; auch die Beine und Füße sind befiedert, so daß sie nicht starr und steif werden.

3. **Nahrung.** In der Dämmerung geht die Eule auf Raub aus. Mäuse bilden ihre Hauptnahrung. Sie gehört daher zu den nützlichsten Tieren, und es ist eine große Torheit, sie zu töten.

4. **Sinne.** Für den Fang ihrer Beute in der Dämmerung ist die Schleiereule vorzüglich ausgerüstet. Ihre Augen sind sehr groß, und die Pupille öffnet sich in der Dunkelheit sehr weit, so daß sie noch schwache Lichtstrahlen auffangen kann. Ihre Augen stehen beide nach vorn; darum kann sie jeden Gegenstand mit beiden Augen zugleich und insofgedessen sehr scharf sehen. Die meisten übrigen Vögel können das nicht, da ihre Augen an den Seiten des Kopfes stehen; sie



Die Schleiereule.

sehen jedes Ding gleichzeitig nur mit einem Auge. Das feine Gehör der Gule vernimmt jedes Geräusch. Häutige Ohrdeckel verschließen das Ohr für gewöhnlich und schützen es vor starken Schalleindrücken.

5. Der Flug der Gule ist unhörbar, denn ihr weiches Gefieder gibt dem Luftdrucke nach. Die Flügel der Gule sind so groß, daß sie beim Fliegen nur wenige und langsame Flügelschläge zu machen braucht. Die Flügelränder sind gefranst und schneiden daher nicht scharf durch die Luft. Die dunkle Färbung des Gefieders stimmt zu der dunklen Färbung der Gegenstände in der Dämmerung. Mit den Tagraubvögeln gemeinsam haben die Eulen den hakigen Schnabel und die Fangfüße mit der Wendezehe, welche ihnen die Ergreifung und Zerreißung der Beute ermöglichen.

6. Verwandte. In den Baumgärten der Dörfer und Städte lebt der kleine Steinkauz, braun und grau gefärbt, der in hohlen Bäumen und Gemäuern nistet. Seinen Ruf „Kiuwitt“ deuten abergläubische Menschen als „Komm mit“, nämlich zum Kirchhofe; sie nennen ihn daher Totenvogel oder Leichenhuhn. Von gleicher Färbung, aber von doppelter Größe ist der Waldkauz und die Waldohreule; die letztere hat auf dem Kopfe zwei Federbüschel; die größte Gule ist der Uhu; er lebt in großen Waldungen, kommt aber bei uns nicht vor.

3. Der große Buntspecht.

1. Der Buntspecht ist ein geschickter **Kletterer**. Sein gedrungenere Körper legt sich infolge der kurzen Beine dicht an den Stamm des Baumes. Von den Beinen sind zwei nach vorn und zwei nach hinten gerichtet. Sie fassen mit den spitzen, gebogenen Krallen leicht und sicher in alle Unebenheiten der Rinde und halten den Körper



Der große Buntspecht.

am Stamme fest. Die steifen, elastischen Schwanzfedern bieten dem Körper eine Stütze und schnellen ihn beim Forthüpfen vom Stamme fort. So ist der Specht durch seine Kletterfüße und durch seinen Kletterschwanz vorzüglich zum Klettern ausgerüstet.

2. In der Rinde der Bäume sucht der Specht seine **Nahrung**. Dieselbe besteht aus Kerfen und deren Eiern, Larven und Puppen, die vielfach in den Löchern der Baumrinde ihre Schlupfwinkel haben. Zur Erlangung der Beute besitzt der Specht in seinem Schnabel und seiner Zunge geeignete Werkzeuge. Der Schnabel ist lang, stark und gerade und vorn meißelartig scharf. Mit demselben kann der Specht die Rinde schnell zerhacken und die Kerbtiere in ihren Löchern bloßlegen. Da sein Nacken sehr kräftig ist, so ermüdet er nicht leicht bei

dieser schweren Arbeit. Die bloßgelegten Beutetiere werden mittels der Zunge aus ihrem Versteck hervorgeholt. Dieselbe ist vorn spitz und hart und mit feinen Widerhaken besetzt, so daß die aufgespießten Tiere daran haften

bleiben. Sie ist außerdem sehr weit vorstreckbar und kann daher auch tief im Holze sitzende Kerse hervorholen. Kleinere Insekten und namentlich die Eier derselben bleiben an dem klebrigen Speichel hängen, welcher die Zunge überzieht.

3. Nutzen. Kein anderes Tier ist imstande, die schädlichen Forstinsekten, welche sich unter der Rinde und im Holze der Waldbäume aufhalten, zu erlangen und zu vertilgen. Der Specht ist unermülich in der Jagd auf diese Tiere und verzehrt eine sehr große Menge derselben. Es ist daher ein äußerst nützlicher Vogel, der Schonung und Pflege verdient.

4. Sein Nest baut der Specht in Baumhöhlen, die er selber aushackt, besonders gern da, wo ein Astloch das Eindringen erleichtert. Auf dem Grunde der Höhle, der nur mit Spänen belegt ist, liegen die Eier und die Jungen vor Feinden geschützt. Im Winter sucht der Buntspecht auch die Baumhöfe der Dörfer und die Dachgiebel der Häuser ab.

5. Verwandte Arten. a. Außer dem großen Buntspecht kommt bei uns der mittlere und der kleine Buntspecht vor. Alle drei haben ein buntes Gefieder mit den deutschen Farben Schwarz, Weiß, Rot und unterscheiden sich durch ihre Größe. Der Grünspecht ist unten hell- und oben dunkelgrün gefärbt. Er nährt sich vorwiegend von Ameisen und hält sich daher viel auf dem Erdboden auf. b. Der Kuckuck ist ebenfalls ein Verwandter der Spechte. Wie der Buntspecht die Insekten aus der Rinde der Bäume hervorholt, so vertilgt der Kuckuck die mit langen, giftigen Haaren bedeckten Baumraupen, welche kein anderer Vogel verzehrt. Darum gehört er ebenfalls zu unsern nützlichen Vögeln. Als Frühlingsbote ist er der Liebling der Kinder und der Erwachsenen. Besonders merkwürdig ist er dadurch, daß er der einzige Vogel bei uns ist, der kein Nest baut. Er legt seine Eier in die Nester einiger Singvögel, welche dieselben ausbrüten und die Jungen ernähren und pflegen wie ihre eigenen. — c. Unter den fremdländischen Klettervögeln sind die Papageien die bekanntesten. Sie haben fast alle ein buntes Gefieder, einen kurzen, starkgekrümmten Schnabel, der ihnen neben den Behen zum Klettern dient, und eine dicke, fleischige Zunge. Sie sind leicht zähmbar und lernen Wörter und Sätze nachsprechen. Hierdurch und durch ihr drolliges Wesen machen sie sich als Stubenvögel sehr beliebt.



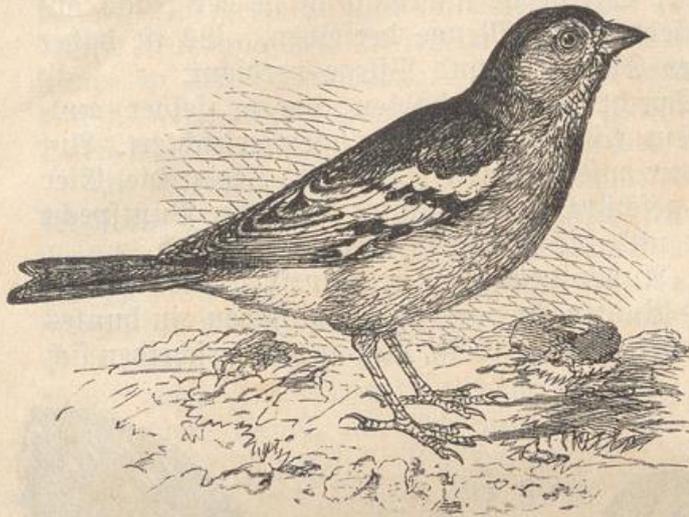
Der Kuckuck.

Als Frühlingsbote ist er der Liebling der Kinder und der Erwachsenen. Besonders merkwürdig ist er dadurch, daß er der einzige Vogel bei uns ist, der kein Nest baut. Er legt seine Eier in die Nester einiger Singvögel, welche dieselben ausbrüten und die Jungen ernähren und pflegen wie ihre eigenen. — c. Unter den fremdländischen Klettervögeln sind die Papageien die bekanntesten. Sie haben fast alle ein buntes Gefieder, einen kurzen, starkgekrümmten Schnabel, der ihnen neben den Behen zum Klettern dient, und eine dicke, fleischige Zunge. Sie sind leicht zähmbar und lernen Wörter und Sätze nachsprechen. Hierdurch und durch ihr drolliges Wesen machen sie sich als Stubenvögel sehr beliebt.

4. Die Singvögel.

1. Der Buchfink. Das Männchen ist ein lebhaft gefärbter, schmucker Vogel; das Weibchen hat mattere Farben. Der Buchfink baut sein Nest in die Gabel eines Astes an einer durch Laub versteckten Stelle. Man entdeckt es meistens erst im Herbst, wenn die Bäume ihr Laub verloren

haben. Die Nahrung des Buchfinken besteht aus Samenkörnern und Kerbtieren. Der kegelförmige Schnabel ist kurz, stark und scharfrandig; er eignet sich daher vortrefflich zum Enthüllen der Samen. Seinen Namen hat der Vogel von seinem Rufe „pink, pink“. Sein Gesang besteht aus einer langen, markigen Strophe.



Der Buchfink.

2. Andere Finken. Die übrigen bei uns lebenden Finkenarten sind dem Buchfinken in Körperbau und Lebensweise ähnlich. Durch ihr buntes Gefieder und ihren sanften, lieblichen Gesang zeichnen sich der Stieglitz und der Hänfling aus. Der Grünling und der Zeisig haben ein grünliches Kleid. Der gelbe Kanarienvogel, der bei uns viel als Stubenvogel gehalten wird, lebt wild auf den Kanarischen Inseln. Der Straßenjunge unter dem Finkengeschlecht ist der Sperling. Ein gern gesehener Gast auf den Futterplätzen im Winter ist die Goldammer.

3. Die Feldlerche und die Haubenlerche sind Feldvögel und graubraun wie der Erdboden gefärbt. Sie bauen ihr Nest auf den Erdboden und suchen auf demselben ihre Nahrung. Die Feldlerche ist ein Zugvogel und einer der ersten Frühlingsboten. Die Haubenlerche überwintert bei uns und sucht im Winter auf den Straßen der Dörfer und Städte ihr Futter.

4. Die Schwalbe zeichnet sich vor den übrigen Singvögeln durch ihre Geschicklichkeit im Fliegen aus. Der Körper ist leicht und schlank; die Flügel sind lang und spitz. Dadurch ist sie zum schnellen Fluge ausgezeichnet befähigt. Mit dem langen, gabelförmigen Schwanz kann sie die kühnsten Wendungen ausführen. Im Fluge erhascht die Schwalbe ihre Nahrung, die aus Mücken und Fliegen besteht. Ihr scharfes Auge erspäht die Insekten; ihr tiefgespaltenen Schnabel ist zum Fange derselben im Fluge sehr geeignet. Als Insektenfresser kann die Schwalbe nicht bei uns überwintern; sie ist daher ein Zugvogel. So geschickt sie im Fliegen ist, so ungeschickt bewegt sie sich auf dem Erdboden. Ihre Füße sind sehr klein und schwach, und ihre hakenförmigen Krallen, mit denen sie sich an ihrem Neste festhält, sind ihr beim Gehen hinderlich. Sie kommt daher nur auf die Erde, um Stoffe zum Nestbau aufzusuchen.

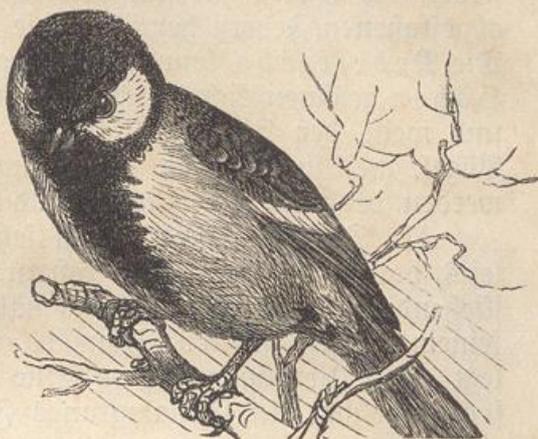
5. Arten der Schwalben. Die Rauchschwalbe, die eine gelbe Kehle hat, baut ihr oben offenes Nest in die Häuser. Die unten ganz weiße Mauer- oder Haus- schwalbe baut ihr Nest, das nur ein kleines Flugloch hat, an die Außenseite der Häuser. Die etwas kleinere, graugefärbte Uferschwalbe hakt mit dem Schnabel armlange Löcher in Sandgruben und Flußufer, in denen sie das Nest anlegt. Der gewandteste Flieger unter den Schwalben ist die schwarze Turmschwalbe. Die Nachtschwalbe sitzt am Tage still auf dem Aste eines Baumes, wo sie ihrer rindengrauen

Färbung wegen kaum gesehen werden kann. In der Dämmerung macht sie Jagd auf fliegende Insekten. Zum Fange derselben ist ihr Schnabel, der bis unter die Augen gespalten ist, sehr gut geeignet.

6. Die Kohlmeise. Was der Buntspecht im großen ist, das ist die Kohlmeise im kleinen. Die bunten Farben, den Aufenthalt, die Nahrung und den Nistplatz hat sie mit dem Spechte gemein. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die kleine Meise von allem das Kleinere wählt. Auch sie ist eine Kletterin ersten Ranges. Ihre gebogenen, spizen Krallen

kennzeichnen sie sofort als solche.

Während aber der Specht nur Stämme und Äste mit seinem Meißel bearbeitet, hält sich die Meise an den dünnen und feinen Zweigen auf, um bald hängend, bald sitzend alle Schuppen, Knospen und Nadeln zu untersuchen. Sie bedarf keines Meißels wie der Specht. Ihr spitzer und schlanker, aber doch kräftiger Schnabel genügt ihr, um die kleinen Schuppen von den Zweigen loszutrennen und kleine Eier, Larven, Puppen und Insekten, die von den Schuppen bedeckt waren, aufzuspicken. Die Nisthöhle der Meise befindet sich



Die Kohlmeise.

in einem Baumstamme oder Baumstumpfe, und da die Meise nicht meißeln kann, muß sie mit einem vorgefundnen Astloche zufrieden sein. Wegen des großen Nutzens, den die Meise dem Menschen durch Vertilgung der schädlichen Bauminsekten leistet, sollte man ihr möglichst viel Gelegenheit zum Nisten geben und darum in Baumhöfen Nistkästen anbringen. Das Flugloch derselben darf nicht zu groß sein, damit sie darin vor den Nachstellungen ihrer Feinde geschützt ist. Außer der Kohlmeise gibt es bei uns noch Blau-, Hauben-, Sumpf-, Tannen- und Schwanzmeisen. Diese halten sich in Wäldern auf und sind ebenfalls sehr nützliche Vögel.

7. Die Nachtigall ist die Königin unter den Sängern. Ihr schlichtes Federkleid ist oben braun und unten heller. Sie wohnt in Laubwäldern mit Unterholz in der Nähe fließender Gewässer. Das Nest legt sie nahe am Boden an; es wird daher leicht von Raubtieren entdeckt und zerstört. Während der Brutzeit läßt das Männchen seinen herrlichen Gesang erschallen. Im Herbst zieht die Nachtigall nach dem Süden. Auf dem Zuge wird sie leider zu Tausenden gefangen, um verspeist zu werden; daher hat sich ihre Zahl in den letzten Jahren sehr vermindert.

8. Andere kleine Sänger. In unsern Wäldern lebt das zierliche Kottkehlen. In der Nähe der menschlichen Wohnungen hält sich das Kotschwänzchen auf. Im Winter erfreut uns der Zaunkönig durch sein munteres Wesen und seinen schmetternden Gesang. Die Bachstelze ist ein schmucker Vogel, der mit seinen langen Beinen auf der Erde und auf schwimmenden Wasserpflanzen Jagd auf Insekten macht. Mit seinem Schwanz hält er sich dabei im Gleichgewicht. Von den Drosseln ist die Schwarzdrossel am häufigsten; im Gesange wird sie von der Märzdroßel übertroffen.

9. Der Star hat ein schwarzes, blaugrün schillerndes Gefieder. Er

nährt sich von Würmern und Kerbtieren, von Kirschen und Sämereien. Mit Emsigkeit sucht er oft hinter dem Pfluge des Landmanns seine Nahrung. Am frühen Morgen läßt er vom Dache oder von einem hohen Baume herab sein Lied erschallen. Er baut sein Nest in Höhlen unter Dächern oder in Bäumen und Nistkästen. Seines Nutzens wegen verdient er unsere Pflege.

10. Von der Familie der **Raben** kommen mehrere Arten bei uns vor. Die Saatkrähe und die Rabenkrähe haben ein schwarzes Gefieder, die erstere hat um den Schnabel einen grauen Ring, der von den abgestoßenen Federn herrührt, die sie beim Hacken im Boden verloren hat. Die Nebelkrähe kommt als Zugvogel im Winter zu uns. Elster und Hähler zeichnen sich durch ihr buntes Gefieder aus. Die Elster ist schwarz und weiß, der Hähler rötlich und blau gefärbt. Beide sind sehr schädliche Vögel, weil sie die Eier und Jungen der kleinen Singvögel vertilgen. Sie werden deshalb von Jägern und Forstleuten eifrig verfolgt.

11. Der **Eisvogel** ist ein sehr schöner Vogel. Sein Gefieder ist oberseits blaugrün, unterseits rostrot. Er hält sich an Teichen und ruhig fließenden Gewässern auf und nährt sich von kleinen Fischen, die er mit seinem langen, starken Schnabel aus dem Wasser hervorholt. Sein Nest legt er in Uferhöhlen an. — Eine ähnliche Lebensweise führt der **Wasserstär**, welcher ein schwarzgraues Federkleid und eine weiße Brust hat.

5. Die Taube.

1. Bewegung. Die Tauben zeichnen sich vor vielen andern Vögeln durch ihren schnellen Flug aus, zu dem sie durch ihren schlanken Körper und ihre langen, spizen Flügel befähigt sind. Sie können an einem Tage 1000 km zurücklegen; das ist eine Entfernung weiter als von hier bis Rußland. Daher werden sie auch als Briestauben verwandt. Liebhaber züchten die verschiedensten Rassen.

2. Nahrung. Die Nahrung der Tauben besteht aus Körnern, besonders aus Getreide- und Unkrautsamen. Sie suchen die Körner vom Boden; was in der Erde liegt, können sie nicht erreichen. Ihr kurzer Hals und ihre kurzen Beine machen ihnen das Suchen auf dem Boden leicht. Der Schnabel ist nur an der Spitze hornig, am Grunde dagegen weich und daher nicht kräftig genug, die Körner zu zerkleinern; deshalb hat die Taube einen Kropf, in dem die Körner erweicht werden, und einen Vor- und Hauptmagen, in dem die Körner zersezt werden. Um die Verdauung zu befördern, trinken die Tauben gern Wasser. Dieses saugen sie auf, indem sie die Nasenlöcher durch kleine Schuppen verschließen, so daß der Schnabel eine Röhre bildet.

3. Vermehrung. Die Tauben leben paarweise und bauen kunstlose Nester. Sie legen jedesmal nur zwei Eier und brüten etwa drei Wochen. Die Jungen sind anfangs ganz nackt und blind. Sie können das Körnerfutter nicht gleich vertragen und werden daher zuerst mit einer milchartigen Flüssigkeit ernährt, die sich im Kropf der Alten bildet; später werden sie mit erweichten und zuletzt mit harten Körnern ernährt. Da die Aufzucht der Jungen so schwierig ist, so wird es uns verständlich, daß die Tauben jedesmal nur zwei Eier legen. Die alten Tauben zeigen manchmal wenig Anhänglichkeit an ihre Jungen; doch erfreuen sie uns durch ihr zutrauliches Wesen und sind seit alters ein Bild der Sanftmut.

4. Verwandte. Unsere Wälder beherbergen drei wilde Taubenarten: die *Hohltaube*, die in hohlen Bäumen nistet, die *Ringel- oder Ruh-Taube*, die den Hochwald und Feldhölzer bewohnt, und die *Turteltaube*, die in jungen Stangenholzwaldungen ziemlich häufig ist. — In den Vereinigten Staaten von Nordamerika lebt die *Wandertaube* in großen Scharen. Der Nahrungsmangel nötigt sie oft, große Wanderungen zu unternehmen. Es kommen Züge von einer Stunde Breite und drei bis vier Stunden Länge vor, deren Zahl man bis auf 2000 Millionen abgeschätzt hat. Ihre Brutplätze nehmen oft Hunderte von Quadratkilometern ein, wobei sich auf einzelnen Bäumen oft 50—100 Nester finden. Ehe die Jungen das Nest verlassen, strömen die Bewohner der Umgegend herbei, füllen die jungen Tauben zu Hunderten in Säcke und bringen sie zu Märkte oder bewahren sie als Wintervorrat auf.

6. Das Haushuhn.

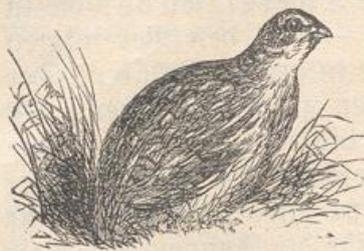
1. Das Huhn als Haustier. Das Huhn ist wie die Taube schon seit langer Zeit ein Haustier und kommt auch wie sie in zahlreichen Abarten vor. Solche sind das deutsche Landhuhn, Italiener, Spanier, Zwergkämpfer u. a. Alle stimmen darin überein, daß sie einen gezackten, roten, fleischigen Kamm auf dem Scheitel und zwei Hautlappen am Unterschnabel haben. Auch ist der Hahn stets größer und schöner als die Henne; namentlich ist er durch die hübscheren Schwanzfedern ausgezeichnet. Der Nutzen der Hühner, den sie durch ihre nahrhaften Eier und ihr zartes Fleisch gewähren, ist sehr groß. Daher findet die Hühnerzucht immer mehr Verbreitung.

2. Das Huhn als Erdtier. Das Huhn hält sich fast ausschließlich auf dem Erdboden auf. Sein Flug ist schwerfällig; denn der Körper ist ziemlich schwer, und die Flügel sind nur klein. Um so kräftiger sind die Beine entwickelt. Sie machen es dem Huhn möglich, fast den ganzen Tag auf den Beinen zu sein und nach Nahrung zu suchen. Die stumpfen Krallen an den starken Zehen dienen ihm zum Scharren in der Erde oder auf Düngerhaufen. Das gute Auge sieht jedes Körnchen und jedes Würmchen, welches bloßgescharrt ist. Größere Nahrungsstücke, wie Brot und Kartoffeln, werden mit dem Schnabel zerhackt. Der Oberschnabel ist sehr kräftig, vorn scharf und vorstehend. Da das Huhn vorzugsweise Körner verzehrt, so hat es wie die Tauben einen Kropf und einen Muskelmagen. Das Wasser trinkt es schöpfend, da seine Nasenlöcher nicht verschließbar sind.

3. Vermehrung. Wie die Wachsamkeit des Hahnes, so ist die Mutterliebe der Henne sprichwörtlich geworden. Sie sorgt für die Küchlein, zeigt ihnen das Futter, zerbeißt ihnen die dicken Stückchen, lockt sie mit ihrem Ruf „gluck!“ „gluck!“, nimmt sie in Gefahr unter ihre Flügel und verteidigt sie mit Aufopferung ihres Lebens.

4. Verwandte. Außer dem Haushuhn finden wir auf Bauernhöfen noch andere Hühnervögel: das *Perlhuhn*, das *Truthuhn* und den *Pfau*. Die Männchen der beiden letzteren sind sehr auffällig geschmückt, der Truthahn durch seine rotweißen Fleischlappen am Schnabel und der Pfauhahn durch seine langen Schwanzfedern, die er zu einem Rade aufrichten kann. — In unsern Wäldern leben zerstreut *Fasane* und *Wirkhühner*, in großen Gebirgswaldungen lebt der *Auerhahn*. Unsere Feldhühner sind das *Rebhuhn* und die *Wachtel*. Beide tragen ein erdsfarbiges

Kleid, welches sie vor den Blicken ihrer zahlreichen Feinde verbirgt, laufen sehr schnell und können auch ziemlich gut fliegen. Die Wachtel vermag sogar die Reise nach Südeuropa und übers Meer nach Nordafrika zu machen. Sie verweilt bei uns nur wenige Sommermonate, hält sich dann in den Saatzfeldern verborgen und erfreut uns durch ihren lieblichen Wachtelschlag, den der Landmann als „Fürchtegott!“ deutet. Das Rebhuhn ist bei uns Standvogel.



Die Wachtel.

7. Der Strauß.

1. Vorkommen. Wild lebt der Strauß herdenweise in den Oasen der Wüsten und in den Steppen Afrikas, meist in Gesellschaft von Zebras. In Südafrika und Algier wird er auch in großen Kämpfen gehalten und gezüchtet, da seine großen Flügel- und Schwanzfedern als Hutschmuck verwandt und teuer bezahlt werden.

2. Körperbau. Er ist der größte aller Vögel, 2 $\frac{1}{2}$ m hoch und 50 bis 75 kg schwer. Der Kopf ist sehr klein; die Augen aber sind ziemlich groß. Der Hals ist so lang, daß der Strauß mit dem Schnabel leicht den Erdboden erreichen kann. Der obere Teil des Halses und der Kopf sind hochrot gefärbt und nur mit spärlichen Federborsten besetzt. Der Rumpf ist eiförmig, stark gebaut und mit schwarzen Federn bedeckt. Die Flügel sind verkümmert; dagegen sind die Beine überaus kräftig und lang. Die Füße haben zwei Zehen.

3. Bewegung. Der Körperbau des Straußes weist schon darauf hin, daß er ein guter Läufer ist. Der schwere Rumpf und die kleinen Flügel mit den kurzen, schwachen Federn gestatten das Fliegen nicht. Die Flügel können nur durch ihr Flattern das Laufen unterstützen. Die Beine sind in der Mitte des Körpers eingelenkt. Wie die Schnellläufer unter den Säugern besitzt er nur wenige, aber große Zehen, deren breite Sohlen nicht tief in den Sand einsinken. Die Unterschenkel und Füße sind durch Hornschilder gegen die Schärfe und Hitze des Wüstenandes geschützt. Zum Laufen in der weiten Steppe ist der Strauß vorzüglich befähigt durch seine langen, kräftigen Beine. Infolge seiner Größe überragt er die Staubwolken, die er beim Laufen in der Wüste aufwirbelt. Er kann eine weite Fläche übersehen, und seine großen Augen sind sehr scharf, so daß es sehr schwer ist, sich an ihn heranzuschleichen. Im Laufe holt ihn kein Pferd ein.

4. Nahrung. Der Strauß frißt, was ihm die Steppe darbietet, Pflanzen- und Tierstoffe. Er verschlingt auch manchmal Sand und Steinchen, um sich den Magen zu reinigen. Er kann sehr viel Nahrung auf einmal aufnehmen und dann derselben lange entbehren.

5. Vermehrung. Die Eier sind 1 $\frac{1}{2}$ kg schwer; sie haben die Größe eines Kinderkopfes und eine sehr harte Schale. Diese wird von den Menschen benutzt. Die Weibchen legen die Eier in eine Vertiefung in den Sand und überlassen das Brutgeschäft der Sonne und dem Männchen. Die Jungen sind Nestflüchter.

6. Verwandte. Andere Straußenarten leben in Südamerika, Neuguinea, Neuholland und Neuseeland. Der neuseeländische Strauß oder

Schnepfenstrauß ist so groß wie ein Huhn. Er hat haarähnliche Federn und ganz verkümmerte Flügel, so daß er kaum noch wie ein Vogel aussieht.

8. Der Storch.

1. Vorkommen. Der Storch lebt in den wasserreichen Gegenden von Norddeutschland, wo er Nistung und Nistplätze findet. Im Jahre 1901 nistete zum erstenmal ein Storchpaar in unserm Lande und zwar in Hörstmar. Der Eigentümer des Hauses, auf dem das Nest angelegt war, erhielt eine Belohnung von 15 Mark, welche der Naturwissenschaftliche Verein schon vor vielen Jahren ausgesetzt hatte, um diesen Freund und Liebling des Menschen bei uns heimisch zu machen.

2. Nestbau. Im Frühjahr kehrt der Storch aus Nordafrika zurück, zuerst das Männchen und einige Tage später auch das Weibchen. Mit Freudenrufen werden sie von jung und alt begrüßt. Sie beginnen sogleich den Nestbau. Gern benutzen sie dazu ein Wagenrad, das der Mensch auf der Firste des Hauses befestigt hat. Aus Reisern, Stroh und Schilf wird das Nest kunstlos geflochten. Mit lebhaftem Schnabelgeklapper begleiten die Tiere den Fortschritt des Baues; das Weibchen legt 4—5 Eier hinein und brütet sie in vier Wochen aus. Dann recken die jungen Störche ihre hungrigen Schnäbel aus dem Neste, und die Alten haben viel zu tun, um ihren Hunger zu stillen. Sind sie endlich groß, so versammeln sich alle Störche einer Gegend auf einer Wiese, wo Flugübungen vorgenommen werden. Die Kranken und Lahmen werden fortgetrieben; und dann schwingt sich die ganze Gesellschaft in den schönsten Schraubenwindungen hoch in die Luft, und fort geht es dem fernen, warmen Süden zu. Diese weite Reise würde der Storch nicht machen können, wenn nicht seine Flügel von bedeutender Länge und Breite wären. Die langen Beine werden im Fluge nach hinten gestreckt und dienen an Stelle des kurzen Schwanzes als Steuer.

3. Nahrung. Im fernen Süden wie bei uns in der Heimat ist er auf wasserreiche Gegenden angewiesen, da er nur hier in genügender Menge seine Nahrung findet. Diese besteht in Fröschen, Molchen, Kriechtieren und Würmern, welche in Sümpfen und feuchten Wiesen leben. Seine langen Beine erheben den Körper hoch über das Gras und den Boden, so daß das Gefieder nicht beschmutzt wird. Die Beine selber sind bis oben hin fahl und so kräftig, daß er stundenlang waten, ja auf einem Beine stehen kann. Die langen Zehen, welche am Grunde durch eine Bindehaut geheftet sind, verhindern das Einsinken in den weichen Boden, indem sie über viele Pflanzen hinweggreifen. Infolge des langen Halses kann er mit dem Schnabel die Beute leicht ergreifen. Die scharfen Ränder halten sie fest, selbst wenn sie sehr schlüpfrig ist.

4. Verwandte. Hin und wieder findet sich an unsern Teichen und Flüssen der Fischreiher ein. Da er aber der Fischzucht großen Schaden zufügt, so stellt man ihm eifrig nach. Die Schnepfen sind kleinere Watvögel mit langem Schnabel, der mit einer nervenreichen Lathaut überzogen ist. Mit demselben finden die Tiere unter Laub und in feuchter Erde ihre Nahrung, die in Würmern und Weichtieren besteht. Der Kiebitz lebt auf abgelegenen, feuchten Wiesen und hat seinen Namen von seinem Ruf, den wir auch in dem Namen Pivitsheide wiederfinden. — Das schwarze Wasserhuhn hat eine weiße Blässe und das grünfüßige

Wasserhuhn einen roten Fleck vor dem Kopfe. Der Kranich ist etwas kleiner als der Storch; er wohnt im Nordosten Europas. Er kommt im Herbst auf dem Zuge nach dem Süden und im Frühjahr bei der Rückkehr durch unsere Gegenden und fliegt stets in keilförmigen Reihen.

9. Die Ente.

1. Vorkommen. Unsere Hausente stammt von der Wildente ab. Diese lebt auf größeren Teichen und Seen, bei uns nur auf dem Norderteiche. Die zahme Ente kommt in verschiedenen Abarten vor. Ihrer Eier und Federn wegen wird sie auf den Bauernhöfen viel gehalten; als Wassertier verlangt sie zu ihrem Gedeihen Teiche und Bäche in unmittelbarer Nähe.

2. Körperbau. Ihr Körper ist kahnförmig gebaut und wird daher leicht vom Wasser getragen. Die Unterseite ist ziemlich flach, daher sinkt der Körper nicht sehr tief ein und legt sich nicht leicht auf die Seite. Vor der Kälte des Wassers ist die Ente durch das dichte Federkleid geschützt. Die zarten Daunen, welche die unterste Federschicht bilden, sind weich und pelzartig. Über ihnen liegen enganschließende Deckfedern. Diese werden von der Ente fleißig mit dem Fett der Bürzeldrüse eingefettet, so daß das Wasser nicht in sie hineindringen kann und gleich abläuft, wenn die Ente das Wasser verläßt. Neben dem Gefieder ist auch ihre ziemlich dicke Fettschicht unter der Haut ein guter Schutz gegen die Kälte des Wassers. Leicht und schnell schwimmt die Ente auf dem Teiche dahin. Abwechselnd stemmt sie ihre beiden Schwimmsüße gegen das Wasser. Werden die Füße wieder nach vorn gezogen, so legen sich die Beine zusammen und leisten dem Wasser nur geringen Widerstand. Da die Beine ziemlich kurz sind, so kann die Ente die Schwimmbewegung mit bedeutender Kraft ausführen.

3. Nahrung. Die Ente sucht mit ihrem Schnabel Nahrung auf dem Grunde des Wassers; sie gründelt. Dies wird ihr dadurch möglich, daß die Beine weit nach hinten eingelenkt sind. Streckt sie nun ihre Beine noch mehr nach hinten und oben, so taucht der Vorderkörper ins Wasser. Auch in Bächen und Pfützen sucht die Ente ihre Nahrung. Der Schnabel ist innen mit Querleisten versehen. Diese verhindern ein Entgleiten der einmal gefaßten Gegenstände und lassen zugleich das Wasser abfließen, welches mit der Nahrung in den Schnabel aufgenommen war.

Auf dem Lande bewegt sich die Ente bei ihrem unbeholfenen und watschelnden Gange nur schwerfällig fort. Sie kann sich auch nur schwer in die Luft erheben; in der Höhe ist ihr Flug besser.

4. Verwandte. Im Norden der Alten Welt lebt die Eiderente, welche die kostbaren, sehr weichen Eiderdaunen liefert. Andere Verwandte der Ente sind die Gans und der Schwan. Unsere Hausgans stammt von der Wild- oder Graugans ab, welche an den Seen Ostdeutschlands nistet und im Herbst nach Süden zieht. Der Schwan ist in seinem reinweißen Gefieder und seiner stolzen Haltung der König unter den Wasservögeln. Sein roter Schnabel hat am Grunde einen schwarzen Höcker, weshalb er der Höckerschwan heißt. Der Singschwan läßt im Fliegen einen reinen, traurig klingenden Ton vernehmen (Schwanengesang). — An den Küsten des östlichen Mittelmeeres lebt der Pelikan, der sich durch einen langen Schnabel mit einem weiten Kehlsack auszeichnet und in Ostindien zum Fischfange abgerichtet wird. Wie auf unsern Feldern die Raben, so finden sich an unsern Meeresküsten die Möven in großen

Scharen. Sie fliegen und schwimmen gleich geschickt und nähren sich von Fischen, Würmern und Weichtieren, die sie schwimmend, tauchend oder im Fluge erhaschen. Eine Zierde unserer Teiche und abseits fließenden Bäche ist der kleine Haubentaucher oder Zwergtaucher. Seine helle, klirrende Stimme vernimmt man bisweilen, wenn man ruhig am Wasser sitzt und ihn beobachtet, wie er geschickt untertaucht und bald an anderer Stelle wieder auftaucht, um allerlei kleine Wassertiere zu fangen. Die Fettgänse oder Pinguine leben an der Südspitze von Südamerika. Sie sitzen in langen Reihen am Meeresufer, vollständig aufrecht, da ihre Beine am Hinterende des Körpers eingelenkt sind. Ihre Flügel sind flossenartig, zum Fliegen ganz untauglich, aber geschickt zum Rudern und Tauchen. Das Meer bietet ihnen in Fischen ihre Nahrung; sie selber liefern dem Menschen ihr Fett und ihren schönen Federpelz.



Der Zwergtaucher.

10. Übersicht über die Vögel.

Die Vögel sind mit Federn bedeckt und vermehren sich durch Eier. Ihre Vordergliedmaßen sind Flügel. Die Beine und Füße sind dem Aufenthaltsorte und dem Gebrauch entsprechend verschieden gestaltet. Man unterscheidet Raub-, Kletter-, Gang-, Lauf-, Wat- und Schwimmfüße. Der Schnabel ist verschieden gestaltet bei Fleisch-, Insekten- und Pflanzenfressern. — Die Klasse der Vögel zerfällt in acht Ordnungen: Raubvögel, Klettervögel, Singvögel, Tauben, Hühner, Laufvögel, Watvögel, Schwimmvögel.

III. Säugetiere.

1. Die Flußschildkröte.

1. Vorkommen. Die Flußschildkröte kommt in Deutschland östlich der Elbe vor und bewohnt Seen, Teiche und langsam fließende Flüsse; bei uns findet sie sich nicht.

2. Panzer. Ihr Körper ist von einem Panzer bedeckt, der aus dem Rücken- und Bauchschild besteht. Beide Schilder sind an den Seiten verwachsen; vorn und hinten dagegen befinden sich Öffnungen für den Kopf, die Beine und den Schwanz. Die Schilder bestehen aus Knochen und sind mit Hornplatten belegt. Der feste Panzer ist für das wehrlose Tier ein sicherer Schutz, besonders da auch Kopf und Beine teilweise in den Panzer zurückgezogen werden können.

3. Bewegung. Auf dem Lande bewegt sich die Schildkröte sehr unbeholfen und langsam fort. Weil ihre Beine schwach und zur Seite gerichtet sind, so schleift der schwere Kumpf über den Boden. Dagegen schwimmt sie sehr geschickt. Ihr breiter Körper wird leicht vom Wasser getragen. Der spitze Kopf und der schmale Kumpf durchschneiden das Wasser sehr leicht. Die Beine sind durch Schwimmhäute verbunden und dienen als Ruder. Die gebogenen Krallen befähigen das Tier, auch an den Ufern der Gewässer emporzuklettern.

4. Nahrung. In der Nacht sucht die Schildkröte ihre Nahrung, die

in kleinen Wassertieren besteht. Statt der Zähne hat sie hornige Kiefer. Ihre Verdauung ist sehr langsam; daher hat sie die Fähigkeit, lange zu fasten. Im Winter hält sie im Schlamm der Gewässer einen Winterschlaf.

5. Atmung und Blut. Die Schildkröte kann bei der Atmung die Brust nicht ausdehnen; sie schluckt daher die Luft durch die Nasenlöcher ein, wobei sie das Zungenbein senkt und hebt. Darum ist die Atmung nicht lebhaft und die Blutbewegung langsam. Auch wird das erneuerte Blut mit dem verbrauchten Blute im Herzen beständig vermischt, da die Scheidewände zwischen den beiden Herzkammern durchlöchert sind. Infolge der langsameren Atmung ist das Blut nicht so warm wie bei Säugetieren und Vögeln, es wechselt vielmehr seine Wärme mit der Umgebung des Tieres. Die Schildkröten sind daher wechselwarme Tiere. Damit hängt wieder die Eigenart ihrer Bedeckung zusammen. Da ihr Blut nicht wärmer ist als ihre Umgebung, bedürfen sie keiner wärmenden Bedeckung wie Säugetiere und Vögel. Ihr Panzer ist vielmehr ein guter Wärmeleiter.

6. Vermehrung. Wegen ihrer geringen Körperwärme sind die Schildkröten nicht imstande, ihre Eier auszubrüten. Die Eier werden daher in die Erde gelegt und durch die Bodenwärme zur Entwicklung gebracht.

7. Verwandte. Außer den Flußschildkröten unterscheidet man noch Land- und Seeschildkröten. Zu den ersteren gehört die griechische Landschildkröte, die in Südeuropa lebt, zu den letzteren die Riesenschildkröte, welche 2 m lang wird und in den tropischen Meeren lebt. Sie hat zu Flossen umgewandelte Füße und kann ihre Gliedmaßen nicht zurückziehen. Um ihre Eier zu legen, begibt sie sich ans Land. Hierbei wird sie vielfach erbeutet, indem man sie mittels starker Stangen auf den Rücken wirft. Ihr Fleisch wird gegessen, und ihre Hornplatten werden als Schildpatt verwandt.

2. Die Zauneidechse.

1. Gestalt. Die Eidechse ist ein niedliches Tierchen von 15—20 cm Länge, wovon die Hälfte auf den Schwanz kommt. Der Körper ist schlank und langgestreckt und wird von vier zarten Beinen getragen, welche seitwärts gerichtet sind und den Körper nur wenig über den Boden erheben.

2. Bedeckung. Der Körper der Eidechse ist mit Schuppen und Schildern bedeckt. Dieselben sind Hornplatten der Oberhaut und werden im Frühjahr und Herbst gewechselt. Rücken und Schwanz tragen Schuppen, welche dachziegelartig übereinanderliegen. Am Kopfe und Bauche liegen Schilder, deren Ränder sich berühren. Diese Bedeckung ist ein guter Schutz gegen Verletzungen und gegen das Austrocknen durch die Luft; dagegen schützt sie nicht gegen Wärmeverlust; ein solcher Schutz ist aber nicht notwendig, da die Blutwärme der Eidechse mit der Luftwärme wechselt. — Die Färbung der Eidechse entspricht der Umgebung in hohem Grade. Auf der Heide sieht sie mehr braun aus, an grasreichen Stellen mehr grün, so daß sie von ihren zahlreichen Feinden nicht leicht gesehen wird.

3. Nahrung. Die Eidechse nährt sich von Insekten, Spinnen, Regenwürmern und kleinen Schnecken. Ihre lebhaften Augen erspähen die Beute, sobald sie sich bewegt. In schnellem, stoßweisem Lauf erhascht sie dieselbe. Mit den langen Zehen kann sie sich an Gras und Strauchwerk leicht festhalten, wobei die scharfen Krallen gute Dienste leisten. Auf der Erde benützt sie den Schwanz, um sich ähnlich wie die Schlangen weiter-

zuschieben. Bricht der Schwanz ab, so wächst er wieder, wenn auch nicht zu der früheren Länge.

4. Vorkommen. Zu ihrem Wohlbefinden bedarf die Eidechse der Sonnenwärme; daher finden wir sie meistens an sonnigen Stellen. Bei kaltem, regnerischem Wetter verkriecht sie sich in Erdlöcher, und den Winter hindurch schläft sie. Ihre Eier muß die Eidechse durch die Sonne ausbrüten lassen.

5. Nutzen. Durch Vertilgung schädlicher Insekten wird die Eidechse sehr nützlich, und da sie durchaus nicht giftig ist, sollten wir sie schonen und uns an ihrem munteren Wesen erfreuen.

6. Verwandte. Ebenso nützlich und harmlos wie die Eidechse ist die Blindschleiche, welche keine Gliedmaßen hat und daher wie eine Schlange aussieht. Sie kommt auf Weiden und an Waldrändern vor, wo Buschwerk und Gras den Boden bedeckt. Ihre Erdfarbe verbirgt sie dem Blicke, und schnell verschwindet sie unter dem Gras. In Spanien lebt das merkwürdige Chamäleon, ein Baumtier mit Kletterfüßen und Kletterschwanz, das in auffälliger Weise seine Farbe ändern kann.

3. Das Krokodil.

1. Körperbau und Aufenthaltsort. Das Krokodil lebt in den Flüssen und Seen von Innerafrika, besonders im obern Nil; in Ägypten ist es gänzlich ausgerottet, denn die Kugeln der modernen Feuerwaffen gehen selbst durch seinen dicken Knochenpanzer. In seiner Gestalt hat es große Ähnlichkeit mit der Eidechse; es ist aber 6—7 m lang, und da der Körper nicht mit Schuppen, sondern mit festen Knochenschildern bedeckt ist, so ist er nicht so beweglich wie der Körper der Eidechse. Das Krokodil ist mehr Wasser- als Landtier. Darauf weist schon die Färbung hin, welche dunkelgrün und ähnlich der Färbung des Wassers ist, in dem viele Wasserpflanzen wachsen. Der lange, platte Bauch mit dem ebenfalls platten Kopfe ist zum Schwimmen sehr geeignet. Die Zehen der Hinterfüße sind durch Schwimmhäute verbunden, und der lange seitlich plattgedrückte Schwanz dient zum Rudern und Steuern. Im Schädel befinden sich große Hohlräume, so daß der Kopf leicht aus dem Wasser gehoben werden kann. Die Nasenlöcher sind verschließbar und sitzen auf der Schnauzenspitze; daher kann das Tier atmen, auch wenn der ganze übrige Körper im Wasser liegt. Die hervortretenden Augen können bei untergetauchtem Kopfe über den Wasserspiegel erhoben werden. — Das Krokodil kann aber auch auf dem Lande fortkommen. Mit den Krallen der Vorderfüße klettert es geschickt am Ufer empor. Auf ebenem Boden läuft es in gerader Richtung so schnell, daß ein Mensch es nicht einholen kann. Seines starren Panzers wegen kann es sich jedoch nur langsam undrehen.

2. Seine Nahrung bilden hauptsächlich Fische; aber auch größere Landtiere, die zur Tränke an die Flüsse kommen, oder Menschen, welche Wasser schöpfen, fallen ihm zur Beute. Es faßt diese mit seinem weiten Maule und zieht sie unter das Wasser, so daß sie ertrinken. Das Maul ist mit zahlreichen spitzen Zähnen bewaffnet und kann weit geöffnet werden. Die Zunge ist angewachsen. In der heißen, trocknen Jahreszeit, wenn die Flüsse und Seen oft wenig Wasser haben, hält das Krokodil im Schlamm einen Sommerschlaf. — Verwandte des Nil-Krokodils sind das Ganges-Krokodil in Indien und die Alligatoren in Amerika.

4. Die Ringelnatter.

1. Körperbau. Die Ringelnatter hält sich in der Nähe von Gewässern auf und kann sich sowohl auf dem Lande als auch im Wasser fortbewegen. Sie wird ungefähr 1 m lang. Der platte Kopf ist deutlich vom Halse abgesetzt. Der Körper ist langgestreckt und endigt in einem seitlich plattgedrückten Ruderschwanze. Die Gliedmaßen fehlen. Der Rücken der Ringelnatter ist mit Schuppen, Kopf und Bauch dagegen sind mit kleinen Schildern bedeckt. Schuppen und Schilder sind noch mit einer Oberhaut überzogen, welche bei der Häutung abgestreift wird. Die Färbung ist in der Hauptsache grau mit dunkeln Flecken und ähnelt der des Wassers. Hinter dem Kopfe befinden sich zwei gelbe Flecke. — Obwohl der Ringelnatter die Beine fehlen, so kann sie sich doch sehr schnell auf dem Lande fortbewegen. Sie kriecht ringelnd oder schlängelnd. Diese Bewegung ist ihr ermöglicht durch das eigentümliche Skelett. Dasselbe hat eine große Zahl von Wirbeln; jeder Wirbel hat hinten einen leicht drehbaren Gelenkkopf, der in eine entsprechende Pfanne des folgenden Wirbels faßt. Ferner hat sie eine ebenso große Zahl von Rippen, die durch Gelenke mit der Wirbelsäule verbunden sind. Auf den Enden der Rippen bewegt sich die Schlange fort wie auf einer großen Zahl von Beinen. Längs des Körpers ziehen sich überaus kräftige Muskeln hin.

2. Nahrung. Frösche und Fische bilden die Hauptnahrung der Ringelnatter. Sie ergreift dieselben mit dem Maule, welches sehr weit geöffnet werden kann. Mit zahlreichen spizen, nach hinten gerichteten Zähnen wird die Beute festgehalten, und durch ruckweises Weitergreifen der Kiefer wird sie weiter in den Rachen gezogen. Die Tiere werden reichlich mit Speichel überzogen und dadurch schlüpfzig gemacht. Das ist notwendig, weil die Ringelnatter sie weder zerreißen noch zerbeißen kann, sondern in einem Stück verschlingen muß. Damit während des Verschlingens die Luftröhre nicht zugeedrückt wird, besteht dieselbe aus starken Knorpeln, und ihre Öffnung schiebt sich weit nach vorn. Nach einer solchen Mahlzeit liegt die Ringelnatter träge da und kann lange Zeit der Nahrung entbehren. Im Herbst sucht sie einen Schlupfwinkel auf, um dort ihren Winterschlaf zu halten.

3. Andere Schlangen. a. Häufiger als die Ringelnatter ist bei uns die Haselnatter. Sie ist halb so groß wie jene, von brauner Farbe mit einem hufeisenförmigen Nackenfleck. Man findet sie meist an Waldrändern und auf Heiden, die mit Gebüsch bestanden sind. Beide Nattern können empfindlich beißen, sind aber nicht giftig. Da sie sich jedoch von nützlichen Tieren nähren (Fröschen, Fischen, Eidechsen, Blindschleichen), so sind sie schädlich. — b. In manchen Gegenden Deutschlands, in Thüringen, im Münsterlande und in den norddeutschen Mooren, lebt die giftige Kreuzotter. Sie ist ähnlich gefärbt wie die Haselnatter, aber leicht kenntlich an dem dunkeln Zickzackbilde auf dem Rücken und an der X-förmigen Zeichnung auf dem Kopfe. Vorn im Oberkiefer sitzen die Giftzähne. Sie sind spiz, innen hohl und können aufgerichtet und zurückgelegt und mit einer Hautfalte überzogen werden. Das letztere geschieht, wenn das Tier etwas verschlingen will. In den Hohlraum des Zahnes mündet der Kanal der Giftdrüse. Durch den hohlen Zahn hindurch gelangt das Gift tief in die Wunde. Kleine Tiere, wie z. B. Mäuse, werden durch den Otternbiß nach wenigen Augenblicken getötet. Beim Menschen hat er heftige Er-

frankung oder auch den Tod im Gefolge. Darum soll man sich in Gegenden, wo Kreuzottern leben, niemals auf den Waldboden niederlassen, ohne ihn vorher sorgfältig untersucht zu haben. Wenn man gebissen ist, soll man die Wunde so schnell als möglich ausbrennen oder ausschneiden und bis zum Eintreffen des Arztes das gebissene Glied unterbinden. Das beste Gegenmittel gegen den Otternbiß ist Spiritus in großer Menge als Branntwein, Wein, Kognak oder dergl. genossen. — c. In den warmen Ländern gibt es Schlangen von bedeutender Größe. In Indien lebt die giftige Brillenschlange, so genannt nach einer brillenartigen Zeichnung auf dem Nacken. In Nordamerika ist die ebenfalls giftige Klapperschlange heimisch. Sie hat am Schwanz mehrere lose Hornringe, welche bei der Bewegung ein Geklapper verursachen. Zu den großen giftlosen Schlangen gehört die Riesen- oder Abgottsschlange in Südamerika. Sie wird 3—5 m lang, nährt sich von Landtieren bis zur Größe eines Rehes, die sie oft von Bäumen aus erspäht und durch Umschlingen erdrückt. Dem Menschen wird sie nicht gefährlich. Noch größer, bis 9 m lang, wird die Wasserriessenschlange oder Anakonda in Brasilien.

5. Übersicht über die Kriechtiere.

Die Kriechtiere sind Wirbeltiere mit wechselwarmem Blute und nur einer Herzkammer; sie atmen durch Lungen und legen pergamenthäutige Eier, die durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Bedeckung besteht aus Schuppen, Schildern und Panzer.

1. Körper kurz und breit, mit Knochenschildern bedeckt: Schildkröten;
2. Körper langgestreckt:
 - a. mit Gliedmaßen:
 - aa. mit Knochenschildern Krokodile;
 - bb. mit Schuppen und Schildern Eidechsen;
 - b. ohne Gliedmaßen Schlangen.

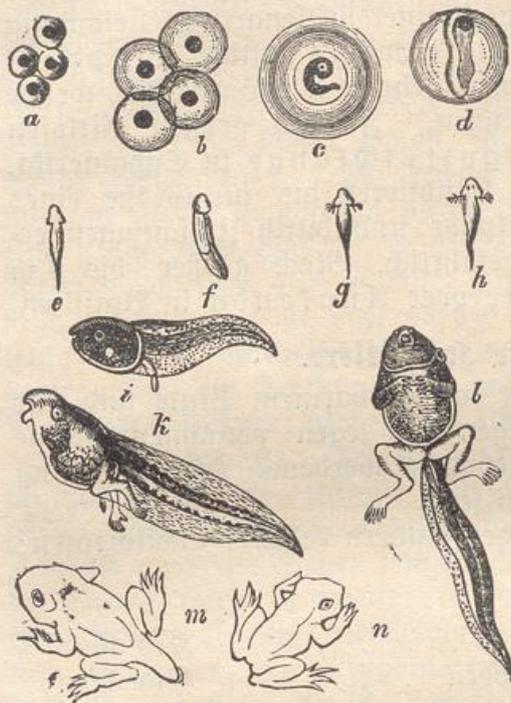
IV. Lurche.

1. Der Teichfrosch.

1. Körperbau und Aufenthaltsort. Der Teichfrosch hat einen kurzen, breiten Rumpf, der ohne Hals in den kleinen Kopf übergeht. Die vier Beine sind ungleich; die Hinterbeine sind bedeutend länger und kräftiger als die Vorderbeine. Die langen Zehen der Hinterbeine sind durch Schwimmhäute verbunden. — Der ganze Körper ist mit einer nackten, feuchten Haut bedeckt, welche sich kalt anfühlt. Die Farbe derselben ist oben grün mit dunklen Flecken und hellen Streifen. Daher bemerken wir den Frosch nicht, wenn er am Ufer eines Teiches im Grase sitzt. Wenn sich Gefahr naht, so springt er mit einem Satz ins Wasser. Die langen Hinterbeine und kräftigen Schenkel sind ebenso geschickt zum Springen auf dem Lande wie zum Rudern im Wasser. Mit wenigen Zügen schießt er meterweit unter dem Wasser dahin. Sein zugespitzter Kopf und seine glatte, schlüpfrige Haut leisten dem Wasser wenig Widerstand. Sein breiter Körper wird auch sehr gut vom Wasser getragen. Zwischen den grünen Wasserpflanzen ist er kaum zu erkennen. Er schwebt ruhig an der Oberfläche des Wassers. Nur Nase und Ohren ragen aus dem Wasser hervor, so daß er atmen und Umschau halten kann. Auch die Unterseite seines Körpers trägt eine Schutzfarbe, denn sie erscheint vom Wasser aus gesehen wie der helle Himmel.

2. Nahrung und Atmung. Der Teichfrosch verzehrt hauptsächlich Insekten, daneben auch Spinnen, Schnecken, Fischlaich und kleine Fische. Er erhascht die Insekten im Sprunge, indem er seine lange, klebrige Zunge, welche vorn im Maule festgewachsen ist, herausklappt und wieder zurückschlägt. Die dünne Haut des Frosches dient auch der Atmung (Hautatmung). Die Luft tritt durch die Poren der Haut ein und aus. Da trockene Luft die Haut zusammenzieht und die Poren schließt, so kann

der Frosch nur in feuchter Umgebung leben. Wenn die Insekten im Herbst verschwinden, zieht sich der Frosch in den Schlamm zurück und hält dort seinen Winterschlaf. Im Mai kommt er wieder hervor und kündigt durch sein Quaken sein Erwachen an.



Verwandlung des Frosches.

3. Entwicklung. Anfang Juni legt der Frosch seine Eier, den Froschlaich, am Rande von Gräben und Teichen ab. Die Eier sind kugelförmig; der schwarze Kern ist von einer Gallertmasse umgeben, welche dem jungen Tiere zur Nahrung dient und zugleich das Ei so leicht macht, daß es an der Oberfläche schwimmt und nicht von Licht und Luft abgeschlossen ist. Zahlreiche Eier gehen zugrunde oder werden von andern Tieren gefressen; der Frosch kümmert sich nicht weiter um sie, darum ist auch die Zahl der Eier ungemein groß. Die jungen Frösche heißen Kaulquappen, haben fischähnliche

Gestalt und sind für das Leben im Wasser eingerichtet. Die Gliedmaßen fehlen ihnen; mittels des platten Ruderschwanzes bewegen sie sich fort. An den Seiten des Halses hängen büschelige Kiemen herab, durch welche sie atmen, und mit ihren hornigen Kiefern verzehren sie allerlei weiche Wasserpflanzen. Später entwickeln sich die Hinter- und Vorderbeine, während gleichzeitig der Schwanz einschrumpft. Dann bekommen sie auch Lungen und sind fähig, außerhalb des Wassers zu atmen und zu leben. Eine solche Verwandlung machen alle Frösche und ihre Verwandten durch.

4. Verwandte. Der braune Grasfrosch ist dem Wasserfrosch sehr ähnlich, seine erdbraune Färbung deutet an, daß er mehr auf dem Lande lebt. Der Laubfrosch hat in seinem grünen Rock ein Schutzkleid, welches ihn in dem Laube der Gebüsche verbirgt. Die häßlichen Kröten können nicht springen, da ihre Hinterbeine nur schwach und kurz sind; dafür aber ist ihnen außer der schützenden Erdfarbe ein ätzender Saft als Schutzmittel gegen Feinde gegeben. Sie sind aber äußerst nützliche Tiere und verdienen daher Schonung. Außer den bisher genannten schwanzlosen Dürchen gibt es noch Schwanzlurche. Zu ihnen gehört der Feuerfalamander, einer Eidechse ähnlich gestaltet, schwarz mit gelben Flecken. In Wassergräben und Teichen tummeln sich im Frühjahr zahlreiche Molche.

V. Fische.

1. Der Karpfen.

1. Der Körperbau. Der Karpfen wird bis zu 1 m lang und bis 20 kg schwer. Er wird seines schwachen Fleisches wegen bei uns in Karpfenteichen gehalten; diese müssen stehendes Wasser und mit Gebüsch bewachsene Ufer haben. Seine Nahrung besteht aus Wasserpflanzen, Insekten und Würmern; auch wird er mit Körnern, Kartoffeln und Abfällen gefüttert. Seine Flossen sind klein, und seine Gestalt ist etwas plump; seine Bewegungen sind langsam und träge. Dabei ist seine Gefräßigkeit nicht gering, und er wird daher sehr fett.

2. Aufenthaltort. Der Körper des Karpfen ist wie der aller Fische dem Aufenthalt und der Bewegung im Wasser angepaßt. Der Rumpf ist seitlich plattgedrückt und kommt daher nicht so leicht aus der senkrechten Lage heraus. In der Mitte ist er am breitesten, nach vorn und nach hinten läuft er spitz zu. Dadurch erhält er die Form einer Spindel, welche das Wasser mit Leichtigkeit durchschneiden kann. Der Kopf ist fest mit dem Rumpfe verwachsen. Die erforderliche Leichtigkeit erhält der Körper durch die mit Luft gefüllte Schwimmblase. Diese hat eine längliche Gestalt und liegt in der Mitte des Körpers unter dem Rücken. Mittels derselben kann sich der Karpfen auch im Wasser auf- und abwärts bewegen. Zieht er sie zusammen, so wird der Körper spezifisch schwerer und sinkt; dehnt er sie aber aus, so wird er leichter und steigt empor. — Die vorderen Gliedmaßen der Fische sind die Brustflossen, die hinteren die Bauchflossen. Diese Flossen sind daher paarig vorhanden; sie dienen vorwiegend zur Erhaltung des Gleichgewichts und zum Steuern. Zur Fortbewegung dienen mehr die unpaarigen Flossen und zwar in erster Linie die Schwanzflosse. Sie bewegt sich abwechselnd nach links und rechts, drückt dabei nach hinten auf das Wasser und schiebt den Körper vorwärts. Vor der Schwanzflosse sitzt oben die Rücken- und unten die Afterflosse, welche die Schwanzflosse unterstützen.

3. Atmung. Die Fische atmen durch Kiemen, welche an den Seiten des Kopfes liegen. Gegen äußere Verletzung sind sie durch die Kiemendeckel geschützt. Diese bestehen aus zarten, dünnen Fleischblättchen, welche auf mehreren knöchernen Bogen befestigt sind. Das Atemwasser nimmt der Fisch mit dem Maule auf; es fließt dann zwischen den Bogen durch an den Blättchen vorbei und tritt unter dem Kiemendeckel wieder aus dem Körper aus. Daher sind Mund und Kiemendeckel in beständiger Bewegung.

4. Verwandte. Der Hecht ist der größte und schädlichste Raubfisch unserer Gewässer. Er wird bis zu 1 m lang und bis 15 kg schwer. Der Körper ist langgestreckt, der Kopf zugespitzt, die Schwanzflosse sehr groß. Alles dies befähigt ihn zum schnellen Durchschneiden des Wassers. Das tiefgespaltene Maul ist mit vielen spitzen Zähnen bewaffnet, die zum Teil nach hinten gebogen sind. Kein Wassertier, welches er bewältigen kann, ist vor ihm sicher. Seine dunkelgrüne Färbung verbirgt ihn unter den Wasserpflanzen. In Karpfenteiche setzt man bisweilen einen kleinen Hecht, um die trägen Karpfen etwas in Bewegung zu bringen. Raubfische sind auch die Flußbarsche, die an ihren dunklen Querstreifen und roten Flossen kenntlich sind, und die kleinen Stichlinge, die in Scharen unsere

Gewässer bevölkern und durch ihre Nestbauten sehr merkwürdig sind. — Der Lachs wandert jährlich aus dem Meere in den Strömen aufwärts, überspringt Wehre und Wasserfälle und bringt in die Waldbäche ein, um dort zu laichen. Ein bedeutender Lachsfang findet sich in der Weser bei Hameln. — Die Forelle lebt in unsern Bächen und wird in Forellenteichen gezüchtet. Ein lippischer Landwirt, Jakobi in Hohenhausen, hat im 18. Jahrhundert die künstliche Forellenzucht erfunden. — Von den Seefischen sind Heringe und Schellfische die bekanntesten. Die Heringe kommen in ungeheuren Schaaren an die Küste der Nordsee, um da zu laichen. Sie werden zu Tausenden mit Netzen gefangen und gesalzen oder geräuchert in den Handel gebracht. Das Fleisch der Schellfische ist ein billiges, gesundes und nahrhaftes Nahrungsmittel.

2. Der Aal.

1. **Der Aal** hat einen schlangenähnlichen Körper von 1 bis $1\frac{1}{2}$ m Länge. Er ist mit sehr kleinen Schuppen bedeckt, welche mit einer dicken, schleimigen Haut überzogen sind. Die Oberseite ist blauschwarz, die Unterseite heller gefärbt. Der Aal bewegt sich durch seitliche, schlängelnde Bewegungen. Er liebt solche Gewässer, welche einen schlammigen Grund haben, da er sich meistens im Schlamm versteckt hält. Er ist ein gefräßiger Raubfisch und geht des Nachts auf Beute aus, welche aus kleinen Wassertieren besteht. Da seine Kiemenspalten sehr eng sind, so kann er Wasser in den Kiemenhöhlen behalten und längere Zeit außerhalb des Wassers zubringen. Um zu laichen, wandert er ins Meer. Im Frühjahr steigen die jungen, einige Zentimeter langen Aale oft in unzählbaren Scharen in den Flüssen hinauf. Sein Fleisch ist sehr nahrhaft und wohlschmeckend, aber schwer verdaulich.

2. **Der Bitteraal** lebt in den Flüssen Südamerikas. Er ist in der Gestalt dem Flußaal ähnlich, nur etwas größer. Er hat die merkwürdige Fähigkeit, nach Belieben elektrische Schläge auszuteilen. Diese können so heftig sein, daß Menschen durch sie umgeworfen werden. Das Werkzeug, mit dem er diese Schläge austheilt, umgibt den hinteren Teil des Körpers. Der Bitteraal bedient sich desselben zu seiner Verteidigung und zur Betäubung seiner Beute.

3. Der Haifisch.

1. **Der Menschenhai** wird 3 bis 4 m lang. Er ist oben blau und unten weiß gefärbt. Das Maul befindet sich unter der vortretenden Schnauze. Es ist mit mehreren Reihen scharfer Zähne versehen. An den Seiten des Halses sitzen die Kiemenspalten, welche nicht durch Deckel verschließbar sind. Die Schwanzflosse besteht aus zwei Lappen, von denen der obere der größere ist. Die großen Flossen machen ihn zu einem gewandten und schnellen Schwimmer. Er greift bisweilen badende Menschen an; er kann zwar keinen Menschen verschlingen, ist aber imstande, ihm die Glieder abzubeißen. Er lebt in den wärmeren Meeren.

2. **Der Hammerhai** hat einen hammerähnlichen Kopf. Die Schnauze des Sägefisches ist in einem 1 m langen, platten Knochen verlängert, der an beiden Rändern mit Zähnen besetzt ist und einer Säge gleicht. — Die Haifische haben ein knorpeliges Skelett; man bezeichnet sie daher als Knorpelfische. Die vorher genannten Fische (Karpfen, Hecht, Aal) sind Knochenfische.

4. Übersicht über die Wirbeltiere.

Die Wirbeltiere haben ein inneres Knochengeriüst, dessen Grundstock die Wirbelsäule ist. Sie zerfallen in fünf Klassen: Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Lurche und Fische. Gib an, wie sich dieselben in der Bedeckung, Atmung, Blutwärme und Vermehrungsweise unterscheiden!

B. Wirbellose Tiere. VI. Weichtiere.

1. Die Flußmuschel.

1. Den Bau der Muschel kann man sich an einem Buche veranschaulichen. Die beiden Klappen der Muschelschale sind mit den Einbanddeckeln des Buches zu vergleichen. Die beiden der Schale anliegenden Mantellappen der Schnecke entsprechen den beiden Schutzblättern vorn und hinten im Buche. Innerhalb des Mantels liegen jederseits zwei Kiemenblätter, und zwischen diesen befindet sich der Kumpf mit dem Fuße.

2. Die Schale der Muschel besteht wie das Schneckenhaus aus Kalk. Den Baustoff dazu erhält das Tier aus seiner Nahrung und aus dem Wasser. Es kann daher nur in kalkhaltigen Gewässern leben. Die Schale vergrößert sich, indem der Mantel des Tieres neue Kalkschichten absondert und an die schon vorhandenen anlegt. Am Rücken sind die beiden Teile der Schale durch ein federndes Band, das Schloßband, verbunden, so daß sie nicht auseinanderfallen. Der Rand der einen Schale hat hier außerdem starke Längs- und Querleisten, welche genau in entsprechende Längs- und Querrillen der andern Schale fassen und eine Verschiebung der Schalen nach den Seiten oder nach vorn verhindern. Die Schalen sind so dick und stark, daß sie nicht leicht zerbrechen, selbst wenn sie von schnell fließendem Wasser gegen Steine geschleudert oder große Steine auf sie gewälzt werden. So ist das Tier in seiner Schale vor jedem Unfall geschützt. Gegen seine Feinde kann es sein Haus fest verschließen. Mit zwei starken Muskeln zieht es die Schalenklappen so fest zusammen, daß man sie mit der Hand nicht öffnen kann.

3. Leben des Tieres. Das einzige äußerlich sichtbare Lebenszeichen des Tieres besteht darin, daß es seinen fingerartigen Fuß aus seiner Schale hervorstreckt und in den Sand bohrt. Mittels desselben bewegt es sich langsam fort oder vergräbt sich so weit in den Boden des Wassers, daß nur der hintere, schmälere Körperteil hervorragt. Hier befinden sich zwischen den Klappen zwei Öffnungen; durch die untere tritt das Wasser in das Innere der Muschel ein, durch die obere tritt es wieder aus. Das eingetretene Wasser umspült die Kiemen, welche aus demselben den Sauerstoff der Luft aufnehmen. Gleichzeitig führt das Wasser dem Munde des Tieres die Nahrung zu, welche aus kleinen Pflanzen und Tieren und aus verwesenden Stoffen besteht. Die Fortbewegung des Wassers im Innern des Tieres geschieht durch kleine Flimmerhaare, welche in fortwährender Bewegung sind. Weil der Muschel die Nahrung ohne ihr Zutun durch das Wasser zugeführt wird, so hat sie weder Fühler noch Augen nötig, um sie wahrzunehmen. Sie bedarf auch keiner Werkzeuge zum Erfassen und Zerkleinern der Nahrung, weil dieselbe aus winzig kleinen Wesen besteht. Mit diesen Werkzeugen fehlt der Muschel auch der Kopf, der dieselben bei andern Tieren trägt.

4. Verwandte. In unsern stehenden Gewässern lebt die Teich-

muschel. Sie ist größer als die Flußmuschel, hat aber eine dünnere Schale und ein weniger starkes Schloß, da sie den Einwirkungen des fließenden Wassers nicht ausgesetzt ist. — Die Flußperlmuschel liefert uns Perlen, die aber denen der Meerperlmuschel an Größe, Glanz und Färbung nachstehen. Die Perlen entstehen dadurch, daß Fremdkörper, welche zwischen Mantel und Schale gelangt sind, mit einer harten glänzenden Masse umgeben werden, die der Mantel zu seinem eignen Schutze absondert. Die Meerperlmuschel lebt im Roten und im Persischen Meere und bei der Insel Ceylon. Durch Taucher wird sie vom Meeresgrunde heraufgeholt. Zu den eßbaren Muscheln gehört die Auster. Sie kommt an den Küsten fast aller wärmeren Meere vor; an der Westküste von Schleswig-Holstein wird sie künstlich gezüchtet. Mit der unteren, gewölbten Schale sitzt sie auf dem Boden, an Pfählen, Steinen und dergl. fest; die obere Schale ist flach. Sehr zahlreich finden sich an den deutschen Küsten die ebenfalls eßbare Miesmuschel und die Herzmuschel.

2. Der Tintenfisch.

Der Tintenfisch hat einen sackartigen Kumpf, aus dem ein trichterförmiger Fuß hervorragt. Aus diesem wird das Atemwasser ausgestoßen. Dadurch bewegt sich das Tier stoßweise im Wasser rückwärts. Um den Mund stehen im Kreise zehn Arme, die an der Innenseite mit Saugnäpfen besetzt sind. Mit diesen vermag der Tintenfisch seine Beute, welche aus kleinen Meertieren besteht, leicht und sicher zu ergreifen. Seine Färbung kann der Tintenfisch der Umgebung anpassen. Wird er verfolgt, so sondert er durch den Trichter einen braunen Farbstoff ab, der das umgebende Wasser färbt und das Tier wie in eine Wolke einhüllt. Dieser Farbstoff liefert eine Malerfarbe (Sepia). Die Donnerkeile, die sich vielfach auch bei uns in den Schichten des Juragesteins finden, sind Teile ausgestorbener Tintenfische. Ebenso gehören die zahlreichen Arten der Ammonshörner den Verwandten des Tintenfisches an, die in ungeheurer Menge die Meere der Vorzeit bevölkerten.

3. Die Schnecke.

1. Körperbau. Der vordere Teil des Schneckenkörpers ist der Kopf. An demselben befinden sich zwei Paar Fühler; vorn stehen zwei kleinere und hinten zwei größere, welche an ihrer Spitze die Augen tragen. Bei der leisesten Berührung werden die Fühler schnell nach innen gestülpt, und nur langsam werden sie nach einiger Zeit wieder ausgestreckt. Da die Augen durch die langen Fühler hochgestellt sind, so kann die Schnecke, obwohl sie am Boden kriecht, doch eine ziemlich große Fläche übersehen. Die glatte, muskulöse Haut an der Unterseite des Körpers ist das Bewegungswerkzeug der Schnecke und wird daher der Fuß genannt. Wie die Schnecke damit kriecht, sieht man deutlich, wenn man sie auf einer Glasscheibe entlang kriechen läßt. Dann bemerkt man die wellenförmigen Bewegungen der Haut, durch welche sich die Schnecke wie eine Raupe weiterschiebt. Der vordere Teil des Fußes sondert fortwährend eine glatte, schleimige Masse ab. Dadurch stellt sich die Schnecke gleichsam eine Gleitbahn her, auf welcher der weiche Körper leicht dahingleitet, ohne daß er an harten Gegenständen verlegt wird. Der Schleim erhärtet bald und bezeichnet als glänzender Streifen den Weg des Tieres.

2. Die Nahrung der Schnecke besteht aus zarten Blättern. Im Maule hat sie eine Reibplatte und eine mit Zähnen besetzte Zunge, die wie eine Raspel oder eine Feile tätig sind. Die übrigen Verdauungswerkzeuge der Schnecke liegen im Rumpfe, welcher bei den Gehäuse-schnecken von einem Gehäuse umgeben ist. In der Winterzeit, in welcher es der Schnecke an Nahrung fehlt, verfällt sie in einen Winterschlaf. Sie zieht sich unter Laub und Gras zurück und verschließt ihr Haus mit einem Deckel, der etwas Luft zum Atmen durchläßt. — Das Atmungsorgan der Schnecke, die Lunge, besteht aus einer Höhle, deren Wand von zahlreichen feinen Adern durchzogen ist. Durch eine kleine Öffnung steht die Athmöhle mit der äußern Luft in Verbindung. (Bei der großen Wegschnecke kann man die Athmöhle, welche nahe hinter dem Kopfe liegt, deutlich erkennen und das Schließen und Öffnen derselben leicht beobachten.)

3. Das Schneckenhaus ist von der Schnecke selbst gebaut. Die oberste Spitze desselben ist der älteste Teil. In dem Maße, wie die Schnecke wächst, vergrößert sie das Haus. Aus ihrem Mantel, der Körperoberhaut, sondert sie einen Kalkbrei ab, der an der Luft trocken und hart wird. Die auf diese Weise entstandenen Ringe sind später noch deutlich zu sehen. Der Baustoff stammt aus der Nahrung des Thieres. Die Schnecke muß daher solche Pflanzen verzehren, welche reich an Kalk sind. Da diese nur auf Kalkboden wachsen, so finden wir die Schnecke vorwiegend in Gegenden mit kalkhaltigem Boden. Das Haus dient der Schnecke zum Schutz gegen ihre Feinde, wie Vögel, Spitzmäuse u. a. Es ist aber auch ein wichtiges Schutzmittel gegen die Austrocknung ihres weichen Körpers. Bei feuchter Luft, in taureichen Nächten oder zur Regenzeit ist sie durch den klebrigen Schleim, mit dem ihr Körper überzogen ist, genügend gegen zu starke Verdunstung geschützt. Bei trockenem Wetter dagegen muß sie sich in ihr Haus zurückziehen.

4. Vermehrung. Die Schnecken vermehren sich durch Eier, die sie in Klümpchen in die feuchte Erde oder ins Gras legen.

5. Arten. An Hecken und auf Rasen finden wir die zierlichen Garten- und Hainschnecken. In Weinbergen ist die größere Weinbergschnecke häufig, welche in einigen Gegenden gezüchtet und gegessen wird. Zu den Nachtschnecken gehört die gelb, braun oder schwarz gefärbte Wegschnecke. Die kleine, gelbgraue Ackerschnecke fügt der jungen Saat oft bedeutenden Schaden zu. — In Teichen leben mehrere Schneckenarten, welche wie die Landschnecken durch Lungen atmen und daher zum Athmholen an die Oberfläche des Wassers kommen müssen. Sehr mannigfaltig sind die Schnecken des Meeres, welche durch Kiemen atmen. Ihre Gehäuse sind stark und oft wunderbar gestaltet und bunt gefärbt.

VII. Gliedertiere.

1. Der Maikäfer.

1. Das Hautskelett. Der Körper des Maikäfers hat kein inneres Knochengeriüst, wie es die Wirbeltiere haben. Die Weichteile desselben werden vielmehr durch die harte Hornhaut gestützt, welche den ganzen Körper wie ein Panzer umgibt. Man nennt sie das Hautskelett. Damit aber die Teile und Glieder des Körpers beweglich bleiben, besteht der Panzer aus mehreren Stücken, welche die Gestalt von Ringen haben;

namentlich sind die Gliedmaßen aus mehreren Abschnitten zusammengesetzt, weil diese am meisten der Beweglichkeit bedürfen.

2. Der Körper besteht aus drei Hauptteilen: aus Kopf, Brust und Hinterleib. Diese Teile sind deutlich abgesetzt, so daß der Körper wie eingeschnitten oder gekerbt erscheint. Daher nennt man diese Tiere Kerbtiere (Kerfe) oder Insekten. Am Kopfe befinden sich die Augen, die Fühler und die Mundwerkzeuge, an der Brust die Flügel und die Beine, im Hinterleibe hauptsächlich die Atmungs- und Verdauungswerkzeuge.

3. An den Seiten des **Kopfes** sitzen die Augen. Sie sind halbkugelig und bestehen aus mehreren hundert kleinen Augen, die im Mittelpunkte des Auges zusammentreffen. An der Oberfläche sehen die vielen kleinen Augen wie ein Netz aus, weshalb man sie Netzaugen nennt. Die Fühler dienen dem Maikäfer hauptsächlich als Geruchswerkzeug. Die Mundteile bestehen hauptsächlich aus zwei Kiefern, die wie Zangen seitwärts gegeneinander bewegt werden.

4. Die Brust besteht aus drei Ringen; jeder derselben trägt ein Beinpaar und die beiden hinteren je ein Flügelpaar. Die Beine sind lang, Ober- und Unterschenkel sind mit abwärts gerichteten Stacheln besetzt. Der Fuß hat zahlreiche Glieder und endet mit zwei gebogenen Krallen, mit welchen sich der Maikäfer leicht anhängeln und aufhängen kann. — Die braunen Vorderflügel sind steif, muldenförmig und zum Fliegen nicht geeignet. Sie dienen zum Schutze der Hinterflügel und des Hinterleibes, die sie in der Ruhe bedecken. Die Hinterflügel sind häutig und mit vielen Luftadern durchzogen. In der Ruhe liegen sie geknickt unter den Flügeldecken. Will der Maikäfer fliegen, so pumpt er zuerst Luft in die Adern, so daß die Flügel straff gespannt werden.

5. Blut und Atmung. Das Blut des Maikäfers hat eine weiße Farbe. Es fließt nicht in Adern, sondern erfüllt den ganzen Körper und umgibt alle inneren Teile desselben. Am Rücken liegt das Herz, das eine lange Röhre darstellt, durch welche das Blut von hinten nach vorn hindurchfließt. Durch das Herz wird das Blut in Bewegung gesetzt. Die Atmung geschieht weder durch Lungen noch durch Kiemen, sondern durch kleine Löcher an den Seiten des Hinterleibes. Diese führen in kleine, sich verzweigende Luftröhren oder Tracheen, welche die Luft in das Innere leiten.

6. Entwicklung. Im Monat Mai fliegt der Maikäfer umher und läßt sich die zarten Blätter der Waldbäume gut schmecken. Den Tag über frißt er sehr viel; nach kühlen Nächten hängt er am Morgen starr wie ein Klumpen am Baume, so daß man ihn leicht abschütteln kann. Er legt seine kleinen Eier in Erdlöcher. Nach einigen Wochen gehen daraus die Larven hervor, welche Engerlinge genannt werden. Sie leben in der Erde, sind daher augenlos und nähren sich von Wurzeln. Sie wachsen und häuten sich öfters, verpuppen sich dann, und im vierten Jahre kommt der Käfer aus der Erde an die Oberfläche.

7. Schaden. Wenn Engerlinge und Maikäfer in großen Mengen auftreten, so werden sie den Kulturpflanzen sehr schädlich. Das beste Mittel zu ihrer Vertilgung ist der Schutz, den man ihren Feinden gewährt; diese sind: der Maulwurf, die Krähe, der Igel, die Fledermaus und besonders das große Heer der insektenfressenden Vögel.

8. Andere Käfer. Unser größter Käfer ist der Hirschkäfer, dessen Männchen geweihartige Kiefer besitzt. Am bekanntesten ist der Mistkäfer,

der auf den Straßen häufig angetroffen wird. Die Laufkäfer, zu denen der schöne Goldschmied gehört, sind dadurch sehr nützlich, daß sie die Puppen und Raupen schädlicher Forstinsekten vertilgen. Der Gelbrand ist dem Wasserleben angepaßt und der Totengräber zum Wühlen in der Erde befähigt. Er verscharrt nämlich kleine tote Säugetiere oder Vögel, um seine Eier in dieselben zu legen. Die daraus hervorgehenden Larven nähren sich von dem Aas. — Der niedliche Marienkäfer oder das Sonnenkindchen ist ein eifriger Verfolger der Blattläuse.

2. Der Kohlweißling.

1. Entwicklung. Der Kohlweißling ist der bei uns am häufigsten vorkommende Schmetterling. In großer Zahl fliegt er im Sommer umher; bald sitzt er auf Blumen, um den Honig zu saugen, der seine einzige Nahrung bildet, bald sieht man ihn an den Blättern des Kohls sitzen. An demselben findet man oft seine kleinen, länglichen Eier in Häufchen nebeneinander. Hier sind sie geschützt vor Regen und Sonnenstrahlen, hier finden die kleinen Raupen, welche aus den Eiern hervorkriechen, auch gleich passende Nahrung. Diese besteht in dem weichen Fleisch der Kohlblätter. Wenn ihrer viele vorhanden sind, so fressen sie ganze Kohlbeete kahl; denn sie sind äußerst gefräßig und besitzen kräftige Fresszangen. Vorn haben sie drei Beinpaare; außerdem haben sie am Hinterleibe noch fünf Paar Austerfüße. Wenn die Raupe ausgewachsen ist, so schiebt sie sich zur Verpuppung an. Sie kriecht an Mauern, Bäumen und Häusern empor und kommt auch wohl in die Zimmer. Sogar an den Fensterscheiben vermag sie hinauf zu klettern. Sie stellt sich zunächst eine Leiter aus feinen Fäden her, die sie mit ihren Spinnrüfen am Munde bereitet. An einem verborgenen Orte setzt sich die Raupe fest und umgibt sich mit einer festen Haut. Die Puppe hat eine gelbgraue Farbe und schwarze Tüpfel und ist von fern schwer zu entdecken. In der Puppe verbringt das Tier den Winter und wandelt sich währenddessen zum Schmetterling um.

2. Der Schmetterling hat einen langgestreckten Leib, der dicht mit Haaren besetzt ist. Seine vier Flügel sind sehr groß; daher ist der Flug schnell und unregelmäßig, und nur wenige Vögel können den fliegenden Schmetterling erhaschen. Die helle Farbe der Flügel schadet ihm deshalb nicht. In der Ruhe sind die Flügel senkrecht zusammengelegt, so daß nur die Unterseite zu sehen ist. Da diese aber eine unscheinbare, schmutzige graue Farbe haben, so sieht ein ruhender Schmetterling einem Blatte ähnlich. Die Färbung der Flügel rührt von feinen, wie Dachziegel übereinanderliegenden Schuppen her, die sich leicht ablösen. — Am Kopfe hat der Kohlweißling zwei große Augen und zwei lange Fühler. Die letzteren dienen ihm wahrscheinlich zum Riechen; er nimmt damit schon von fern die duftenden Blüten wahr, welche Honig enthalten. Zur Erlangung desselben besitzt er einen langen Rüssel, der in der Ruhe aufgerollt getragen wird.

3. Feinde des Kohlweißlings. Da der Kohlweißling auf dem Kohl oft großen Schaden anrichtet, so sucht ihn der Mensch zu vertilgen. Die Vertilgung geschieht am leichtesten, indem man die Eier und Raupen vernichtet. — Ein wichtiger Bundesgenosse des Menschen in diesem Kampfe ist ein kleines mückenartiges Insekt, die Schlupfwespe. Diese legt im Herbst ihre Eier in den Körper der Kohlweißlingsraupen, wenn diese sich verpuppen wollen. Die kleinen Maden, welche alsbald aus den Eiern schlüpfen,

nähren sich von dem Fett der Raupen, welche dadurch bald zugrunde gehen. An ihrer Stelle findet man später ein Häufchen kleiner, gelber Eier. Das sind die Puppen der Schlupfwespen, aus denen im Frühjahr neue Schlupfwespen hervorkriechen.

4. Andere Tagfalter. Schmetterlinge, welche am Tage fliegen, heißen Tagfalter. Zu ihnen gehören außer dem Kohlweißling: der große und der kleine Fuchs, das Tagpfauenauge, der Schwalbenschwanz, Admiral, Zitronenfalter, Distelfalter, Perlmutterfalter u. a.

3. Der Seidenspinner.

1. Der Schmetterling. Der Seidenspinner ist ein kleiner, unscheinbarer Schmetterling von grauweißer Farbe. Er hat gekämmte Fühler, einen plumpen, behaarten Körper und kleine Flügel, die in der Ruhe dachförmig übereinanderliegen.

2. Entwicklung. Das Weibchen legt ungefähr 600 winzige Eier. Die Raupen nähren sich von den Blättern des Maulbeerbaumes. Sie sind wie der Schmetterling gelblichweiß und haben am Hinterleibe ein kurzes Horn. Wenn sie ausgewachsen sind, spinnen sie sich eine Puppenhülle aus feinen Fäden, die sie in den Spinndrüsen am Munde bereiten. Zunächst umgeben sie sich mit einem lockeren Gewebe und danach mit einem dichteren. Die ganze Hülle, welche aus einem Faden von etwa 600 m Länge besteht, nennt man Kokon.

3. Gewinnung der Seide. Jenes Gespinnst liefert dem Menschen die kostbare Seide. Diese kann man jedoch nur erhalten, wenn der Schmetterling nicht auskriecht. Wenn nämlich der Seidenspinner ausschlüpft, so sondert er aus seinem Munde einen scharfen Saft ab, welcher die Fäden des Gespinnstes erweicht und zerreißt, so daß sie in kurze Stücke zerfallen. Um dies zu verhüten, tötet man die Puppen durch große Hitze. Dann legt man die Hülle in kochendes Wasser. Dadurch wird der Leim, der die Fäden zusammenhält, erweicht, so daß man die Fäden ablösen kann. Mehrere Fäden werden nun zu einem Faden vereinigt; dieser wird gesponnen und zu Zeug verwebt.

4. Verbreitung. Die Heimat des Seidenspinners ist Ostasien. Schon seit den ältesten Zeiten wird er in China gezüchtet; seit dem Mittelalter wird die Zucht der Seidenraupe auch in Europa betrieben, besonders in Oberitalien und Südfrankreich, wo der Maulbeerbaum vortrefflich gedeiht. Dort gibt es auch viele große Seidenfabriken, so namentlich in Mailand, Genua, Marseille und Lyon. In Deutschland zeichnet sich Arefeld durch seine Seidenweberei aus.

5. Andere Spinner. Neben dem nützlichen Seidenspinner gibt es zahlreiche andere Spinner, welche dem Menschen oft bedeutenden Schaden zufügen. Einer der schädlichsten ist die *Nonne*. Ihre Raupen vernichten durch ihr massenhaftes Auftreten oft ganze Tannen- und Kiefernwälder. Ebenso verderblich ist den Laub-, besonders den Eichenwäldern, der *Eichen-Prozessionsspinner*, dessen Raupen in langen Zügen große Wanderungen unternehmen.

4. Die Honigbiene.

1. Die Wohnung der Biene ist ein Kasten oder ein Korb, die beide vorn mit einem Flugloche versehen sind. Mehrere derselben sind gewöhnlich

in einem Bienenhause untergebracht. Hier sind die Bienen vor Kälte, Hitze, Nässe und Wind geschützt. In den Kästen sind herausziehbare, viereckige Holzrahmen angebracht, in welche die Bienen die Waben bauen. In den Körben werden die Waben festgeheftet. Jenes nennt man den beweglichen, dieses den unbeweglichen Bau oder Stock.

2. Der Körper der Biene besteht aus Kopf, Brust und Hinterleib, die durch tiefe Einschnitte voneinander getrennt sind. Am Kopfe sitzen zwei Netz- und drei Punktaugen, die Fühler und die Mundwerkzeuge. Die Brust trägt zwei Paar häutige Flügel und drei Paar Beine. Der Körper ist mit einer harten Hornmasse umgeben, welche glänzend schwarz gefärbt und mit rotbraunen Haaren besetzt ist.

3. Arten der Bienen. In einem Stocke befinden sich drei Arten von Bienen: eine Königin, 10 bis 50 000 Arbeiter und 600 bis 1000 Drohnen. Die Königin ist die größte Biene und zeichnet sich durch den langen Hinterleib aus, der zur Legezeit auch sehr dick ist. Sie ist das einzige vollständig entwickelte Weibchen. Die Arbeiter sind unentwickelte Weibchen. Sie haben einen kleinen, schlanken Körper, große Flügel, kräftige Kinnbacken, eine lange Zunge, Sammelhaare, Körbchen und einen Honigmagen. Mit der Königin gemein haben sie den Stachel, der ihnen als Waffe dient. Die Drohnen sind die Männchen. Sie haben einen plumpen Körper und kleine Flügel. Ihre Netzaugen sind groß und stoßen auf dem Kopfe zusammen. Sie haben weder Stachel noch Körbchen noch Sammelhaare.

4. Das Leben der Biene im Winter. Im Winter ruht das Leben im Bienenstocke. Die Bienen sitzen dicht zusammen, auf einen Haufen gedrängt. Dadurch erhalten sie sich eine Wärme von durchweg 10° C., so daß sie nicht erstarren. Sie nehmen auch Nahrung zu sich und kommen an sonnigen, warmen Tagen auch wohl ins Freie.

5. Die Tätigkeit der Arbeiter im Sommer. Wenn die Sonne im Frühling warm scheint und die ersten Blumen blühen, dann wird's auch im Bienenstocke lebendig. Man hört ein freudiges Gesumme, und ein lebhaftes Umherkriechen ist bemerkbar. Der erste gemeinsame Reinigungsausflug wird unternommen. Der Stock wird von Wachsdeckeln und toten Bienen gereinigt, und die Waben werden ausgebessert. Dann beginnt die eigentliche Tätigkeit der Arbeiter, das Einsammeln von Honig und Blütenstaub, Harz und Wasser.

6. Mit ihren leichten Flügeln fliegt die Biene schnell von Blüte zu Blüte, mit den Krallen ihrer Füße hält sie sich an den Blütenblättern fest. Kriecht sie dann zwischen den Staubbeuteln umher, so pudert sie ihren Körper mit dem **Blütenstaube** ein. Dann segt sie denselben mit den Bürsten zusammen, steckt ihn in die Körbchen an den Hinterbeinen und trägt ihn nach Hause. Die Bürsten sind lange, steife Haare, welche am ersten Fußgliede der Hinterbeine sitzen. Am Schienbein derselben befinden sich die Körbchen. Sie bestehen aus mehreren Reihen von Haaren, zwischen denen der Blütenstaub festgehalten wird. Die Körbchen schwitzen eine ölige Flüssigkeit aus, um den Staub besser haften zu lassen. Man nennt die hier gesammelten Staubklümpchen Höschen.

7. Der Honig ist eine süße, klare Flüssigkeit, die von den Blüten in den Honigdrüsen abgesondert wird. Die Honigdrüsen befinden sich meist im Grunde der Blüten. Die Bienen kriechen mit ihrem schlanken Körper in die Krone hinein, und mit dem löffelförmigen Rüssel schöpfen sie den

Honig. Dieser wird dann in den Mund aufgenommen und gelangt nun zum Theil in den Magen der Biene, zum Theil in den gestielten Anhang der Speiseröhre, den Kropf oder Honigmagen. Hier wird er durch Beimischung von Drüsenflüssigkeiten dauerhaft gemacht. Durch einen Brechvorgang wird er wieder aus dem Kropfe ausgeschieden. Der gesammelte Honig dient zunächst zur eigenen Ernährung der Biene und der im Stocke arbeitenden Schwestern. Der Überschuß dagegen wird zum Aufbau des Stockes verwandt. Die Arbeitsbienen erzeugen in ihrem Körper das Wachs. Dieses wird durch die Hinterleibsringe abgefordert. Zum Abheben desselben besitzen die Bienen an den Fersen spitze Haken, die sogenannten Fersenhaken. Aus dem Wachs werden die Zellen und Waben hergestellt. Die Zellen werden entweder mit Honig oder mit Bienenbrot gefüllt; das letztere ist eine Mischung von Honig und Blütenstaub. Die gefüllten Zellen werden mit Wachs verschlossen oder gedeckelt. — Zur Befestigung der Waben dient das Harz; dieses nagen die Bienen mit ihren Kiefern von den Bäumen ab und vermischen es dann mit Wasser. — Die im Stocke arbeitenden Bienen haben für Ordnung und Reinlichkeit zu sorgen. Sie müssen auch die Brut pflegen und haben endlich die Aufgabe, den Stock vor Feinden zu schützen. Dazu besitzen sie den Giftstachel. Dieser ist vorn spitz und mit Widerhaken versehen.

8. Die Königin ist die Stammutter des ganzen Stockes und hat für die Fortpflanzung desselben zu sorgen. Während ihrer 3 bis 4jährigen Lebenszeit legt sie über eine Million Eier. Aus ihnen entstehen entweder Arbeitsbienen oder Drohnen oder Königinnen. Die Eier, aus denen Arbeiter entstehen sollen, werden in kleine, wagerechtstehende Zellen abgesetzt; diejenigen aber, aus denen Drohnen hervorgehen sollen, kommen in größere, etwas nach oben gerichtete Zellen. Aus den Eiern entstehen nach 24 Stunden Maden, die mit Honig und Bienenbrot gefüttert werden. Diese verpuppen sich, wenn sie ausgewachsen sind, und am 21. Tage nach der Absetzung der Eier schlüpfen die Arbeiter, am 24. oder 25. Tage die Drohnen aus den Zellen hervor. Für die Eier, aus denen Königinnen entstehen sollen, werden größere Zellen gebaut, welche einer Eichel ähnlich sind und Weiselwiegen genannt werden. Die Maden dieser Zellen werden besonders sorgfältig gepflegt und reichlich gefüttert. Zu ihrer Entwicklung braucht die Königin nur 17 bis 18 Tage. — Auch aus den Maden, aus denen für gewöhnlich Arbeiter entstehen, kann das Bienenvolk durch reichliche Fütterung Königinnen aufziehen. Dies geschieht, wenn ein Stock seine Königin verloren hat. Dann bauen die Bienen eine Weiselwiege um das Ei oder die Made, welche für jenen Zweck bestimmt sind.

9. Das Schwärmen. Wenn in den wärmeren Monaten die Volkszahl infolge schneller Vermehrung zu groß und der Raum zu eng wird, so wandert ein Theil der Bienen aus, um einen neuen Stock zu gründen. Sie zeigen ihr Vorhaben dadurch an, daß sie das Einsammeln einstellen und untätig auf dem Bodenbrett oder draußen vor der Wohnung liegen. Eine Anzahl Spürbienen fliegt aus, um nach einem passenden Ort zur Übersiedlung zu suchen und, sobald sie einen solchen gefunden haben, ihre Genossen herbeizulocken. Nun entsteht im Innern des Stockes eine große Unruhe. Alles rennt und läuft durcheinander. Die Bienen drängen in großer Hast aus dem Flugloche, nachdem sie sich vorher reichlich mit Honig versehen haben, und schwärmen in der Luft umher. Allmählich hängen

sie sich dann in Form einer großen Traube an einen Baumast. Nachdem der Schwarm etwa zur Hälfte den Stock verlassen hat, erscheint auch die Königin auf dem Flugbrett und begibt sich zu ihrem Volke. Der Imker fängt nun den Schwarm ein und setzt ihn in einen neuen Stock. Geschieht dies nicht, so fliegen die Bienen nach einigen Stunden wieder auf und begeben sich an einen andern Ort oder fliegen ziellos ins Weite. Dieser Schwarm, der mit der alten Königin abfliegt, heißt der Vorschwarm. Später gibt es noch einen oder mehrere Nachschwärme, mit denen inzwischen ausgeschlüpfte junge Königinnen abfliegen.

10. Die Drohnen werden im Spätsommer, wenn die Honigtracht zu Ende geht, von den Arbeitern getötet oder vertrieben, insolgedessen sie umkommen.

11. Bedeutung der Bienen. Die Bienen nützen dem Menschen am meisten durch den Honig. Dieser ist eine angenehme und gesunde Speise. Ein Stock liefert in guten Jahren etwa 30 Mark Ertrag. Jede Pflanzenart liefert einen in Farbe und Geschmack eigentümlichen Honig. Der Heidehonig sieht braun aus und schmeckt etwas stark. Der KleeHonig hat eine fast weiße Farbe und einen milden Geschmack. Durch Auspressen und Zerdrücken der Waben erhält man den Preßhonig, durch Ausschleudern den Schleuderhonig. Benutzt wird auch das Wachs der Waben. Für die Bestäubung vieler Blüten sind die Bienen ebenfalls von Bedeutung. Die Biene ist das Sinnbild des Fleißes, der Ordnung und der Reinlichkeit und ihr Stock das Urbild eines geordneten Staatslebens.

12. Verwandte der Bienen sind die Hummeln und Wespen. Die Hummeln haben einen dickeren Körper und dichtere Haare als die Bienen und bauen ihre Nester gern in Erdlöchern. Sie sind für die Landwirtschaft dadurch wichtig, daß sie die Bestäubung des roten Klees bewirken. Die Wespen sind bössartige, räuberische Tiere, welche mit Vorliebe an süßen Früchten nagen und mit ihrem Stachel schmerzhaft stechen. Geradezu gefährlich für Menschen und Tiere sind die noch größeren Hornissen.

5. Die Ameisen.

1. Der Körperbau der Ameisen ist dem der Bienen ähnlich. Man unterscheidet auch bei ihnen drei Arten: geflügelte Männchen und Weibchen und ungeflügelte Arbeiter. Der Kopf ist ziemlich groß und mit kräftigen Kinnbacken versehen. Die Augen sind sehr schwach entwickelt und fehlen zuweilen ganz. Der Mittelleib ist ungemein schmal, die Beine sind sehr schlank, die Flügel sitzen ziemlich lose und fallen bei den Weibchen bald aus, während die Männchen sie behalten. Der Hinterleib ist kurz, dick und rund. In der Spitze desselben haben die Ameisen ein Bläschen mit einer scharfen Säure, welche sie in die mit den Kiefern gebissene Wunde spritzen, indem sie den Hinterleib nach vorn überbeugen. Einige Ameisen haben auch einen Stachel. — Es gibt sehr viele Arten von Ameisen, die größte derselben ist die rote Waldameise.

2. Die Wohnungen der Ameisen finden sich in der Erde, unter glatten Steinen, in Mauerrißen, in morschem Holze oder in großen Haufen von zusammengetragenen Stoffen, besonders von Tannennadeln. Im Innern derselben gibt es zahlreiche Kammern und Gänge. Hier herrscht fortwährend ein reges Leben. Einige der Arbeiter sind mit der Pflege der Brut beschäftigt. Sie tragen die Ameisenpuppen, welche man gewöhnlich, aber fälschlicherweise Eier nennt, bei gutem Wetter in die oberen,

bei kaltem Wetter in die unteren Räume. Hebt man einen Stein auf, unter dem sich ein Ameisennest befindet, so sieht man alsbald die Arbeiter herbeistürzen, die Puppen ergreifen und in Sicherheit bringen. Dasselbe geschieht mit den Larven, die außerdem gefüttert werden müssen. Andere Arbeiter holen Nahrung herbei, welche aus allerlei Stoffen von toten Tieren und süßen Säften von Pflanzen und Tieren besteht.

3. Die Sklaven der Ameisen. Es gibt Ameisenarten, welche die Nester anderer Arten überfallen und aus denselben Arbeiter im Larven- oder Puppenzustande rauben. Die Arbeiter, welche aus diesen geraubten Puppen hervorgehen, müssen dann in dem Baue der Raubameisen arbeiten; sie sind also gleichsam die Sklaven derselben. Einige von diesen Raubameisen arbeiten selbst mit, andere aber, wie die Amazonenameise, sind so arbeits-scheu, daß sie verhungern müßten, wenn sie nicht von ihren Sklaven ge-füttert würden.

4. Die Milchkühe der Ameisen. Die Ameisen lieben sehr die Süßig-keiten; sie naschen z. B. gern den für die Bienen und Hummeln bestimmten Honig der Blüten. Sehr oft suchen sie auch den süßen Saft der kleinen, grünen Blattläuse zu erlangen, den diese aus zwei Röhren ihres Leibes absondern. Sie streicheln dieselben mit ihren Fühlern, belecken sie und wissen ihnen durch allerlei Liebkosungen den Saft zu entlocken, sie zu „melken“, wie man wohl gesagt hat. Um diese Leckerbissen bequemer haben zu können, entführen sie die schwachen, wehrlosen Tierchen in ihre Nester, umgeben sie auch wohl mit einem Gehäuse aus Erde oder andern Stoffen und pflegen sie, damit sie möglichst viel süßen Saft absondern.

5. Als Ameisensfreunde bezeichnet man gewisse Insekten, welche in den Nestern der Ameisen leben; man kennt ihrer mehrere hundert Arten. Einige, wie der Goldkäfer, leben nur als Larven darin und nähren sich von den vermodernden Holzstückchen im unteren Teile des Baues. Andere bringen ihr ganzes Leben in den Nestern der Ameisen zu und würden außerhalb derselben gar nicht bestehen können. Dazu gehört der gelbe Keulenkäfer. Er ist ohne Augen und hat zusammengewachsene Flügel-decken. Er lebt in den Nestern der gelben Ameisen, welche sich unter Steinen befinden. Diese pflegen und füttern das hilflose Tier und tragen es wie ihre Larven und Puppen in das Innere ihres Baues, wenn man den Stein vom Neste abhebt und den Haushalt der Tiere stört.

6. Die Ernteamaisen, welche in heißen Ländern leben, bauen flache oder kegelförmige Nester und legen um dieselben in einem Umkreise von einem Meter ein Feld an, auf welchem sie säen und ernten. Sie ebnen und glätten den Boden des Feldes und entfernen alle Pflanzen von dem-selben bis auf eine einzige Art von Gras, welche man den Ameisenreis genannt hat. Die ausgefallenen Samen dieser Grasart werden von den Ameisen gesammelt und in Vorratsräumen aufgespeichert. Wenn sie durch Regen naß geworden sind, so werden sie wieder hervorgeholt und auf dem Felde zum Trocknen ausgebreitet. Im Winter dienen sie den Tieren zur Nahrung; vor dem Herbstregen wird ein Teil davon wieder ausgesät.

7. Die Pilzzüchter, welche in Brasilien leben, schneiden mit ihren Messern Stücke aus den Blättern einiger Bäume, tragen sie in ihre Bauten, zerkleinern sie daselbst und kneten sie zu einem weichen Teig. Auf diesem wachsen bald zahlreiche kleine Pilze, die wie Kohlrabi aussehen und den Ameisen zur Nahrung dienen.

6. Die Stubenfliege.

1. Bewegung. Die Fliege hat ihren Namen von ihrem geschickten, leichten Fluge. Das Werkzeug desselben sind die beiden großen, häutigen Flügel, welche ihren Hinterleib zum Theil verdecken. Die Fliege kann aber auch schnell und gewandt kriechen, selbst an glatten Gegenständen und unter der Zimmerdecke. Dazu dienen ihr die sechs langen, beweglichen Beine mit den kunstvollen Füßen. Unter dem Mikroskop erkennt man an denselben zwei lange, gebogene, spitze Klauen oder Krallen und zwischen ihnen zwei fein behaarte, stets feuchte Haftballen, mit denen sie gleichsam an den Gegenständen klebt. Mit den Beinen reinigt die Fliege auch ihren Körper von Staub, indem sie denselben gleichsam abbürstet und die Beine selbst wieder aneinander reibt und reinigt. Die Beine sind mit zahlreichen feinen Härchen besetzt und dadurch zum Abbürsten sehr geeignet.

2. Ernährung. Die Fliege hat am Kopfe einen ziemlich langen Saugrüssel, der unten wie ein Stempel etwas verbreitert ist und fleischige Lippen hat. Sie kann damit nur flüssige Nahrung aufnehmen. Sie ist aber imstande, feste, lösliche Stoffe, z. B. Zucker, zunächst aufzulösen. Dies geschieht durch Speichel, der aus dem Rüssel fließt und dann wieder aufgesogen wird. Wie die Fliege ihre Nahrung so schnell wahrnimmt, ob durch die großen, zusammengesetzten Netzaugen oder durch die Fühler als Geruchswerkzeuge — das wissen wir nicht.

3. Vermehrung. Die Fliege legt ihre Eier an faulende Stoffe. In denselben lebt dann die Larve etwa vierzehn Tage, dann verpuppt sie sich, und bald schlüpft die Fliege daraus hervor. Im Herbst sterben zahlreiche Fliegen durch einen Pilz, den Fliegentöter, der in die Atemlöcher des Hinterleibes eindringt und den ganzen Körper durchwuchert. Der Hinterleib schwillt an und sieht weiß geringelt aus. Die Fliege stirbt daran, und die Sporen des Pilzes befallen die Stelle, wo sie sich festgesetzt hat. — Die Fliegen werden dem Menschen sehr lästig. Zwar stechen sie nicht, aber sie verunreinigen die Speisen und die Hausgeräte. Besonders schädlich sollen sie dadurch werden, daß sie die Sporen von Spaltpilzen übertragen, welche ansteckende Krankheiten erzeugen.

4. Verwandte. Die großen Brummfliegen oder Brummer legen ihre Eier an Fleisch und Käse. Im Sommer haben die Pferde und Rühе oft von der Stechfliege und der sogenannten blinden Fliege zu leiden. Ein noch schlimmerer Feind derselben ist die Rinderbremse. Die Stechmücke findet sich häufig in wasserreichen Gegenden; denn ihre Larven und Puppen leben im Wasser. Die Larven sieht man meist an der Oberfläche des Wassers hängen, wo sie mit einer besonderen Röhre Atem holen. Die Männchen nähren sich von Pflanzensäften, die Weibchen dagegen sind Blutsauger und können den Menschen namentlich im Schlafe sehr lästig werden. In den sumpfigen Küstenländern der heißen Zone haben die Menschen noch viel mehr von Mücken zu leiden. Sie müssen sich vielfach durch feine Netze vor ihnen schützen. — Die Schnaken zeichnen sich durch ihre ungemein langen und leicht zerbrechlichen Beine aus.

5. Netzflügler. Zu den sogenannten Netzflüglern gehört die merkwürdige Röhcherfliege. Bekanntter als die Fliege mit den braunen Flügeln ist ihre Larve, welche von den Kindern Holzträger oder Hülsenwurm genannt wird. Sie lebt im Wasser und baut sich zum Schutze ihres weichen Hinterleibes ein Futteral oder einen Röhcher aus Steinchen, Pflanzen-

stengeln und Schneckenhäuschen. Diesen trägt sie mit sich, wenn sie auf dem Boden der Wassertümpel und -gräben umherkriecht.

7. Die wichtigsten Obstschädiger. (S. d. gleichnamige Tafel.)

1. Der Ringelspinner legt seine Eier (Fig. 4 b) in Ringeln um die Zweige der Bäume. Die Raupen (Fig. 4 a) sind behaart und bräunlich gefärbt mit gelben und weißen Längslinien.

2. Der Schwammspinner (Fig. 3 b) ist ein großer, gelblichweißer Schmetterling mit grauen Querbänden auf den Vorderflügeln. Er legt seine Eier in schwammigen, eiförmigen Haufen von bräunlicher Farbe an die Bäume. Die Raupe (Fig. 3 a) hat paarige blutrote und dunkelblaue Punkte auf dem Rücken.

3. Der Goldaster ist ein kleiner, weißer Schmetterling mit goldgelbem Hinterleibsende (Fig. 12 c). Seine Raupe (Fig. 12 a) ist mit braunen und weißen Haarbüscheln besetzt. Sie spinnt ein filziges, hartes Gewebe (Fig. 12 b), in dem sie überwintert. — Alle diese Schädlinge bekämpft man am erfolgreichsten, wenn man ihre Eier und Raupen absucht oder vernichtet.

4. Der Frostspanner (Fig. 6 a, b, c) hat seinen Namen davon, daß er erst im November und Dezember fliegt, wenn schon Frost eingetreten ist. Das Männchen ist ein kleiner Schmetterling von braungelber Farbe. Das Weibchen hat nur Flügelstumpfe. Es legt seine Eier in die Blattknospen. Die Raupen fressen dann die Blätter der Obstbäume ab. Sie sind grau oder braun und bewegen sich spannend fort, da ihnen die mittleren, die sogenannten Bauchbeine fehlen. Um die Obstbäume vor ihnen zu schützen, muß man vor der Flugzeit, also im Anfang des November, Leimringe um die Stämme der Obstbäume legen. Die Weibchen, welche nur kriechend auf die Bäume gelangen können, bleiben dann in den Leimringen hängen und kommen um.

5. Der Stachelbeerspanner ist weiß mit kleinen, gelben und schwarzen Flecken. Seine Raupe lebt auf Stachel- und Johannisbeersträuchern.

6. Der Apfelwickler (Fig. 5). In Äpfeln und Birnen findet man häufig die Obstmaden, welche gewöhnlich Würmer genannt werden. Sie zerstören zunächst das Kerngehäuse und fressen sich dann durch das Fleisch des Obstes einen Weg nach außen, lassen sich an einem selbstgesponnenen Faden zur Erde nieder und verpuppen sich hier. Die Puppen überwintern, und im Juni des nächsten Jahres kommen daraus kleine, mittelgroße Schmetterlinge hervor, die ihre Eier an das halbreife Obst legen. Das schwarze Fleckchen, welches man an dem angestochenen Obst findet, bezeichnet die Stelle, durch welche sich die Maden den Eingang verschafft haben. Um diese Schädlinge zu vertilgen, muß man das wurmförmige Fallobst sammeln und beseitigen.

7. Die Gespinnstmottenraupen (Fig. 7) sind kleine, schmutzigweiße, punktierte Raupen, welche gesellig leben und ein sack- oder schleierförmiges Gewebe spinnen.

8. Die Blutlaus (Fig. 8 a, b, c, d) gilt als der ärgste Feind des Apfelbaumes. Sie sitzt in Gruppen oder Reihen vereinigt an der Rinde der jungen Zweige und saugt den Saft derselben ein. Dadurch erzeugt sie franke Stellen und bewirkt ein allmähliches Absterben des ganzen Baumes. Es gibt geflügelte und ungeflügelte Blutläuse. Die letzteren sind ganz in eine weiße Wolle eingehüllt, wodurch sie schon von weitem kenntlich sind.

Beim Zerdrücken erscheint das Innere der Tiere blutrot, woher sie ihren Namen haben. Wo man die Blutlaus bemerkt, sollte man sie sorgfältig vernichten.

9. Die San José-Schildlaus (Fig. 9, a—e) ist vor einigen Jahren aus Amerika nach Europa gekommen, aber bis jetzt hat sie sich noch nicht verbreitet. Sie ist ebenfalls ein gefährlicher Feind der Obstbäume. Ihr Auftreten sollte daher sofort den Behörden gemeldet werden. Das Tier ist sehr klein und sitzt unter einem flachen Schildchen verborgen, welches einem Topfdeckel ähnlich und aschgrau gefärbt ist. Es hält sich sowohl an der Rinde, als auch an den Früchten auf und richtet bei seiner Menge in kurzer Zeit den Baum und seine Früchte zugrunde. Andere Arten von Schildläusen leben auf dem Weinstock, dem Stachel- und Johannisbeerstrauche.

10. Die Blattwespenraupe (Fig. 11) ist ein kleines, schwarzes, schneckenähnliches Tier, welches sich auf den Blättern der Birnen-, Kirschen- und Pflaumenbäume aufhält und das weiche, grüne Fleisch derselben verzehrt. Man tötet es am leichtesten, indem man die Blätter mit staubfeinem, lufttrocknem Pulver aus gelöschtem Kalk bestreut.

11. Der Blütenstecher (Fig. 2 a, b) ist ein kleiner, brauner Käfer mit langem Rüssel. Mit diesem bohrt er Löcher in die Blütenknospen der Obstbäume, in welche er seine Eier hineinlegt, deren Larven sich dann von den zarten Blütenblättern nähren. Die Blütenknospen bräunen sich und entwickeln sich nicht weiter; sie sehen wie verbrannt aus, weshalb der Käfer auch Brenner heißt. Man bekämpft ihn, indem man im Oktober Schutzgürtel aus Wellpappe um die Stämme der Obstbäume legt.

8. Das Heupferdchen.

1. Name. Das Heupferdchen hält sich viel im Grase auf und wird daher zur Heuzeit von den Menschen am meisten beobachtet. Sein Kopf sieht aus wie ein Pferdekopf; die langen Fühler an demselben können die Zügel genannt werden.

2. Bewegung. Die Stimme des Heupferdchens ist ein lautes „zick, zick,“ das wir zur Sommerzeit oft auf den Wiesen vernehmen. Vergebens suchen wir das Tier zu entdecken. Sein grünes Kleid ist ihm ein guter Schutz. Erst wenn wir uns ihm nahen, bemerken wir es, da es mit einem weiten Sage davonspringt. Diese Sprünge führt es mit den Hinterbeinen aus. Die Schenkel derselben sind außerordentlich lang, die Oberschenkel sind stark verdickt. An den Unterschenkeln und den Füßen befinden sich zahlreiche abwärts gerichtete Stacheln, die das Abgleiten auf den Blättern verhindern. Während die Hinterbeine Sprungbeine sind, dienen die mittleren und vorderen Beine zum Kriechen und Halten; sie sind daher kleiner und schwächer. Das Heupferdchen hat vier Flügel; die Vorderflügel sind nur Flügeldecken.

3. Nahrung. Das Heupferdchen frisst Blätter und kleine Insekten. Es hat kräftige Mundwerkzeuge, welche denen der Käfer ähnlich sind. Das Weibchen legt seine Eier mit einer langen Legeröhre in die Erde. Die Larven sind den Eltern ähnlich, nur kleiner und wachsen allmählich heran, ohne sich zu verpuppen.

4. Verwandte. Unser Heupferdchen ist ein unschädliches Tier; aber die Wanderheuschrecke, die etwas größer ist, wird in Südeuropa, Afrika und Westasien oft zur Landplage. In Scharen, die wie Wolken die Luft verdunkeln, fallen sie ins Land und vernichten in wenigen Stunden

alles Grüne. Zum Wühlen in der Erde ist die Maulwurfsgrille durch ihre breiten Grabfüße befähigt; sie schadet vielfach durch Abnagen der Wurzeln. In den Bäckerwohnungen findet sich häufig die Hausgrille oder das Heimchen, sowie die Küchenschabe. Die Libellen oder Wasserjungfern haben einen schlanken Rumpf und vier große, durchsichtige Flügel mit vielen Adern. Sie nähren sich von kleineren Insekten, welche sie im Fluge erhaschen. Sie sind geschickte Flieger und gefräßige Räuber. Ihre Larven leben im Wasser und sind ebenfalls sehr gefräßig.

9. Die Kreuzspinne.

1. Das Netz. Die Kreuzspinne hat ihren Namen von dem weißen Kreuz auf dem Rücken, welches aus mehreren Punkten besteht. Wir finden sie in Gebüsch, zwischen jungen Bäumen, sowie an Mauern. Gewöhnlich sitzt sie in der Mitte ihres großen Netzes, welches senkrecht ausgespannt ist. Wenn sie ein Netz weben will, so zieht sie zunächst diejenigen Fäden, welche wie die Speichen eines Rades strahlenförmig von dem Mittelpunkte auslaufen. Dann verbindet sie dieselben durch Quersäden, die im Kreise um den Mittelpunkt herum laufen. Im Mittelpunkt selbst nimmt sie ihren Sitz ein. Von hier aus kann sie das ganze Feld übersehen und schnell nach allen Punkten desselben gelangen. Das Netz ist ein vorzügliches Mittel zum Fange kleiner geflügelter Insekten, wie der Mücken und Fliegen. Diese fliegen gegen das senkrecht stehende Netz, dessen feine Fäden sie nicht sehen, und sind alsbald gefangen; denn die Fäden sind mit einem Klebstoff überzogen. Durch ihr Zappeln verwickeln sie sich noch mehr, und schnell kommt die Spinne herbei, um sie zu töten.

2. Die Spinne. Die Spinne ist für das Leben in ihrem Netz bis ins einzelste hinein ausgerüstet. Zum Bau desselben besitzt sie am Ende des Hinterleibes sechs kleine Erhebungen, die sogenannten Spinnwarzen, auf denen Hunderte von kleinen Röhren stehen, welche Spinnröhren heißen. Aus jedem Röhrchen fließt ein Spinnstoff hervor, der zu einem feinen Fädchen ausgezogen wird. Die Fädchen aller Röhren vereinigen sich, verhärten an der Luft und bilden dann den Spinnfaden. — Zum Laufen auf den dünnen Fäden des Netzes sind die Füße der Spinne besonders merkwürdig gebaut. Sie besitzt an den Füßen kammartige Klauen, in welche der Faden eingreift, so daß der Fuß nicht gleitet. Darum verwickelt sich auch die Spinne nie in ihrem Netz und läuft mit großer Sicherheit und Schnelligkeit auf dem glatten Faden dahin. — Zur Wahrnehmung ihrer Beute besitzt sie acht Augen am Vorderende des Körpers. In erster Linie aber nimmt sie dieselbe mit dem feinen Tastgefühl wahr, welches ihr jede Berührung des Netzes durch ein Insekt anzeigt. — Als Raubtier hat die Spinne endlich ein Raubtiergebiß. Dieses besteht aus den beiden großen Oberkiefern, welche nadelspitz, gebogene Endglieder haben, die wie Klauen in das Opfer geschlagen werden. Sie sind ferner hohl wie Schlangenzähne und lassen ein Tröpfchen Gift in die Wunde fließen, wodurch das erbeutete Tier alsbald getötet wird. Die Weichteile desselben werden sodann mit dem Munde aufgesogen. — Die Spinnen vermehren sich durch Eier, welche sie zum Schutz gegen die Witterung mit einem Gespinnst umgeben. — Als blutgierige Räuber sind die Spinnen ungesellige Tiere, selbst Männchen und Weibchen leben gesondert, und die Feindschaft der Spinnen ist sprichwörtlich geworden („Spinnefeind“).

3. Andere Spinnentiere. In den Ecken von Zimmern, Boden, Kellern und dergl. webt die Hausspinne ihre Netze. Auch im Wasser leben Spinnen. Sie verfertigen glockenförmige Netze, unter denen sie die Luft ansammeln, die sie als Luftbläschen in ihrem Haarleide mit unter das Wasser nehmen und dann mit den Beinen abstreifen. An schönen Herbsttagen sehen wir oft zahlreiche Spinnweben in der Luft dahinschweben. Man nennt sie den „fliegenden Sommer“. Sie sind die Gewebe kleiner Spinnen, welche mittels derselben durch die Luft segeln und neue Wohnplätze suchen. Der Weberknecht ist ein Spinnentier mit sehr langen Beinen, welches seine Beute im Sprunge erhascht und daher kein Netz anfertigt. Als Schmarotzer leben die Milben. Die Kräzmilbe bohrt sich in die Haut des Menschen ein und erzeugt dadurch die Krätze.

10. Der Flusskrebs.

1. Der Panzer. Der Körper des Krebses ist von einem Kalkpanzer umgeben. Die Farbe desselben ist nach dem Wohnorte des Tieres verschieden, bei den Bewohnern von klaren Gewässern mehr grün, bei denen schmutziger Gewässer mehr braun. Durch Kochen wird er hochrot gefärbt. Der Panzer ist für den Krebs ein wichtiges Schutzmittel; denn der Krebs kann sich nur langsam im Wasser fortbewegen und seinen Feinden daher nicht entfliehen. Da der Panzer aber nicht mit dem Körper wachsen kann, so muß ihn der Krebs von Zeit zu Zeit abwerfen und erneuern. Der neue Panzer ist zunächst sehr weich und empfindlich; darum hält sich der Krebs während dieser Zeit sorgfältig versteckt. Er heißt dann Butterkreb. Der Stoff zu dem neuen Panzer ist schon vorher angesammelt und im Magen des Krebses aufbewahrt worden. Dort findet man nämlich kleine Kalksteinchen, welche man Magensteine nennt. Zur Zeit der Häutung werden dieselben aufgelöst und zur Bildung des Panzers verwendet.

2. Die Bewegungswerkzeuge. Der Körper des Krebses besteht aus zwei Hauptteilen, aus dem Kopfbruststück und dem Hinterleib, den man gewöhnlich den Schwanz nennt. Unter dem Kopfbruststücke sitzen die zehn Beine. Auf ihnen schreitet der Krebs langsam vorwärts. Dabei tastet er mit seinen langen Fühlern beständig umher, um seine Umgebung zu untersuchen. Die großen Augen, welche auf beweglichen Stielen stehen, übersehen ein großes Gesichtsfeld und zeigen ihm schnell Feinde und Beute an. Naht sich ihm ein Feind, so bewegt er sich durch Schwimmen mittels des Hinterleibes schleunigst rückwärts. Der Hinterleib besteht aus mehreren Stücken, welche beweglich miteinander verbunden sind. Die Fläche desselben wird durch die sogenannte Schwanzflosse vergrößert, die aus fünf Platten besteht. Indem der Krebs den Hinterleib und den Schwanz kräftig nach unten und nach vorn stößt, gibt er seinem Körper kräftige Stöße nach hinten. Auf diese Weise zieht sich der Krebs rückwärts in seine Schlupflöcher zurück, welche sich im Ufer der Teiche und Bäche befinden. Hier sitzt er oft längere Zeit still, auf Beute lauernd. Von der Rückwärtsbewegung des Krebses ist die sprichwörtliche Rede vom „Krebsgange“ entstanden, die man von einem Menschen gebraucht, der in seinem Geschäfte nicht vorwärts-, sondern zurückkommt.

3. Ernährung. Die Nahrung des Krebses besteht in allerlei Tier- und Pflanzenstoffen, zur Not auch in Aas; er ist also ein Allesfresser. Zum Ergreifen und Festhalten seiner Nahrung dienen ihm die großen

Scheren des ersten Beinpaares. Da er diese aber nicht zum Munde führen kann, so hat er an dem zweiten kürzeren Beinpaare kleinere Scheren. Diese überreichen die Nahrungsstücke den Mundwerkzeugen, die in sechs Paaren vorhanden sind. Das erste Paar gleicht zwei starken Niesern, welche die Nahrung zerkleinern. Auch im Magen hat der Krebs noch ein Paar Zähne. — Als Wassertier atmet der Krebs wie ein Fisch durch Kiemen. Diese liegen geschützt unter dem Panzer an den Seiten der Brust. Von hinten nach vorn, also in der Richtung des Schwimmens, bewegt sich fortwährend ein Wasserstrom an den Kiemen vorbei.

4. Vermehrung und Feinde. Die Krebse vermehren sich durch Eier, welche von den kleinen Füßen unter dem Hinterleibe festgehalten und umhergetragen werden. Auch die jungen Krebse halten sich noch eine Zeitlang an dieser Stelle auf und sind dort gegen ihre zahlreichen Feinde geschützt. Zu diesen gehören die Fischotter, die Wasserratte und größere Raubfische. Auch der Mensch stellt den Krebsen nach, um sie zur Nahrung zu benutzen.

5. Verwandte. Der Hummer ist ein Krebs von fast $\frac{1}{2}$ m Länge, der im Meere lebt und ebenfalls gefangen und gegessen wird. Am Meeresstrande findet man in großer Zahl die Krabben und Taschenkrebse, welche keinen Hinterleib und ein breites, plattes Kopfbruststück haben. Auch die Kellerrassel ist ein Krebstier. Sie atmet durch Kiemen und hält sich daher nur an feuchten Orten auf.

VIII. Würmer.

1. Der Regenwurm.

1. Aufenthaltsort und Bewegung. Der Regenwurm hält sich in großer Zahl in den oberen, weichen Erdschichten auf; im Winter geht er bis zu 2 m tief in die Erde hinab. Sein Körper ist dünn und langgestreckt, 20—30 cm lang; daher findet er beim Graben seiner Gänge in der Erde nur geringen Widerstand. Der Körper besteht aus etwa 150 Ringen. Dadurch wird er äußerst dehnbar. Durch Ausdehnung und Zusammenziehung seines Körpers bewegt sich der Regenwurm fort. An der Unterseite des Körpers befinden sich zwei Reihen kleiner Borsten, welche wie Beine gebraucht werden. Seine Gänge bohrt der Regenwurm auf doppelte Weise. Ist der Boden weich, so wühlt er sich durch die Erde hindurch. Das Vorderende des Körpers ist zugespitzt und daher zu dieser Arbeit sehr geeignet. Ist aber die Erde hart, so verzehrt er sie, läßt sie durch den Darm hindurchgehen und befördert sie dann an die Oberfläche. Auf diese Weise wird auf Wiesen und Feldern jährlich ein großer Teil der unteren Humusschicht nach oben gebracht, so daß im Laufe mehrerer Jahre die unteren Schichten an die Oberfläche gelangen. Für die Landwirtschaft ist das von großem Vorteil. Der Regenwurm nützt auch dadurch, daß er den Boden mit seinen Gängen lockert, so daß Luft und Wasser in ihn hineindringen können und damit zugleich die mancherlei Stoffe, die den Pflanzen zur Nahrung dienen.

2. Nahrung. Der Regenwurm nährt sich von den zarten Stengeln und Blättern junger Pflanzen. Er zieht dieselben oft, um sie faul und weich werden zu lassen, in seine Löcher hinein. Dadurch richtet er bisweilen Schaden an; aber dieser Schaden ist doch gering im Vergleich zu

dem großen Nutzen. — Der Regenwurm selbst dient zahlreichen andern Tieren, namentlich Vögeln, zur Nahrung.

3. Atmung. Der Regenwurm atmet durch seine Körperhaut; die Luft tritt durch die Poren derselben ein und aus. Da sich die Poren in trockner Umgebung zusammenziehen, so sucht der Regenwurm immer feuchte Stellen auf.

4. Sinneswerkzeuge. Augen und Ohren hat man an dem Regenwurm nicht auffinden können. Doch vermag er Licht und Schall wahrzunehmen.

5. Die Vermehrung ist sehr stark und geschieht durch Eier.

2. Der Blutegel.

1. Wie der Regenwurm ein Erdtier, so ist der Blutegel ein Wassertier. Seine Lebensweise können wir an seinem Verwandten, dem **Pferdeegel**, kennen lernen, der in unsern Teichen häufig vorkommt. Dieser hat einen langgestreckten, unten abgeplatteten Körper, mit dem er sich schlängelnd in Wellenlinien im Wasser fortbewegt. Am Vorder- und Hinterende des Körpers hat er Saug- oder Haftscheiben, mit denen er sich festhalten kann. Mittels derselben bewegt er sich spannend auf dem Boden des Wassers oder an Wasserpflanzen fort. In dem vorderen Saugnapfe befindet sich die Mundöffnung, die aus drei rundlichen Kiefern gebildet wird, welche mit kleinen Zähnen besetzt sind. Um seine Nahrung zu erlangen, saugt er sich mit dem Saugnapfe an einem lebenden oder toten Tiere fest, zerreibt die Haut desselben und saugt dann das Blut und andere weiche Teile in sich auf.

2. Der **Blutegel** wird in der Heilkunde verwendet. Man setzt ihn an eine geschwollene Stelle des Körpers und läßt ihn das Blut aus derselben saugen. Er kann sich so voll saugen, daß er unförmig aufschwillt und für längere Zeit gesättigt ist.

3. Die Trichine.

1. Die Trichinen sind kleine Würmchen von 1—3 mm Länge, welche sich bisweilen im Fleisch des Schweines, des Kaninchens, der Ratten und anderer Tiere finden. Sie liegen hier spiralig aufgerollt in kleinen Kapseln, welche sie selbst aus Kalk gebildet haben. Gelangen die eingekapselten Trichinen in den Magen des Menschen oder eines Tieres, so werden die Kapseln durch den Magensaft aufgelöst, und die Tiere werden frei. Sie wachsen sehr schnell, vermehren sich, indem sie zahlreiche lebendige Junge hervorbringen, und sterben dann. Die jungen Trichinen wandern nun durch die Wandungen des Darmkanals und gelangen in den Blutstrom. Mit diesem werden sie in den Körper getragen und in den Muskeln und andern Organen abgesetzt. Hier verbleiben sie, nähren sich von den Körperbestandteilen und kapseln sich schließlich ein. Sie ruhen dann in diesem Zustande, bis sie sterben.

2. Die Trichinen zerstören die Gewebe des Körpers und rufen dadurch eine oft tödliche **Krankheit** hervor, die Trichinose. Um die Menschen vor derselben zu schützen, haben die Staaten die Fleischschau eingeführt. Die Fleischbeschauer untersuchen das Fleisch geschlachteter Schweine mit dem Vergrößerungsglase auf Trichinen; nur trichinenfreies Fleisch darf verkauft und verarbeitet werden. Noch sicherer ist man vor der Gefahr

der Erkrankung, wenn man nur gut gekochtes, gebratenes oder geräuchertes Schweinefleisch genießt.

4. Der Bandwurm.

1. Entwicklung. Der Bandwurm entsteht aus dem Blasenwurm oder der Finne, welche im Muskelfleisch des Schweines lebt. Sie besteht aus einer länglichrunden Blase von der Größe einer Erbse oder Bohne. Von der Wand der Blase stülpt sich ein hohler Zapfen in das Innere derselben. Wird eine solche Finne ungekocht von einem Menschen verzehrt, so entwickelt sie sich im Darm desselben zum Bandwurm. Der hohle Zapfen stülpt sich nach außen, und das verdickte Ende desselben wird zum Kopfe des Bandwurms. Vorn am Kopfe bildet sich ein Kranz von Haken, welche in die Wände des Darmkanals eindringen, und an den Seiten des Kopfes entstehen vier Saugnäpfe, welche ebenfalls zur Anheftung des Tieres dienen. Die Blase verschwindet nach und nach, und der Bandwurm fängt an zu wachsen. Er nimmt mit seiner ganzen Körperoberfläche einen Teil des flüssigen Speisebreies auf, von dem er fortwährend umgeben ist. Besondere Werkzeuge zur Aufnahme und Verdauung der Nahrung besitzt er nicht. Ebenso fehlen ihm die Sinneswerkzeuge. An dem hinteren Ende des Wurmes schnüren sich nach und nach zahlreiche Glieder ab. Diese bleiben zunächst mit dem Kopfe im Zusammenhange, so daß der ganze Wurm zuletzt eine Länge von 2 bis 3 m erlangt. In den Gliedern entwickeln sich große Mengen von Eiern, in jedem etwa 500 Stück. Schließlich lösen sich die letzten, reifen Glieder ab und werden mit den Speiseresten aus dem Körper entfernt. Im Freien löst sich die Haut des Gliedes auf, und die darin enthaltenen Eier werden frei. Werden dieselben nun von Schweinen, die gern im Schmutze wühlen, gefressen, so gelangen sie in den Magen derselben. Der Magensaft löst die Schale des Eies auf, und der darin eingeschlossene Keimling bohrt sich nun durch die Wandungen des Darmes und setzt sich im Muskelfleisch fest, wo er zur Finne wird. So führt der Bandwurm ein Schmarotzerleben in seinen zwei Wirten, von denen er seine Nahrung nimmt und in denen er abwechselnd in den beiden Zuständen seiner Entwicklung lebt.

2. Schädlichkeit. Dem Menschen kann der Bandwurm große Beschwerden verursachen. Er stört die Aufnahme und Verdauung der Nahrung und entzieht dem Körper einen Teil der verdauten Nahrung. Deshalb muß er so bald wie möglich entfernt werden. Um sich vor ihm zu hüten, muß man den Genuß rohen oder ungeräucherten Fleisches vermeiden.

3. Arten. Außer dem Hakenbandwurm, dessen Finne im Schweine lebt, gibt es noch Arten von Bandwürmern, deren Finnen in andern Tieren leben, z. B. im Rinde, im Hecht u. s. w. Zwei gefährliche Bandwürmer beherbergt der Hund. Die Finne des einen lebt im Gehirn der Schafe und erzeugt die Drehkrankheit. Die Finne des andern kann auch im Menschen leben und entwickelt sich zu einer Blase von der Größe eines Kinderkopfes. Darum soll man sich nicht von Hunden Gesicht und Hände belecken lassen.

IX. Die Strahlentiere.

1. Die Korallentiere.

1. Name. Auf dem Grunde des Meeres leben merkwürdige Tiere, welche wie Pflanzen auf dem Erdboden festgewachsen zu sein scheinen.

Sie erinnern durch ihre Körperform und Farbenpracht an die Blüten der Rosen, Anemonen (Osterblumen) und Nelken und heißen daher auch Seerosen, Seeanemonen und Seernelken. Mit einem Worte bezeichnet man sie als Blumen- oder Pflanzentiere oder auch als Korallen.

2. Körperbau. Der Körper der Korallen bildet eine kurze Walze, welche innen hohl, unten geschlossen und oben offen ist. Die Höhlung stellt die Leibeshöhle und ihre Öffnung den Mund dar. Der Rand der Öffnung ist mit zahlreichen langen oder kurzen, feinen oder dicken Fangarmen besetzt, welche nach außen und oben gerichtet und in beständiger Bewegung sind. Sie dienen zum Fangen der Beute, welche aus kleinen Meertieren besteht. Die gefangenen Tiere werden von den Fangarmen in die Leibeshöhle gezogen. Dabei werden auch die Fangarme wie die Fühler einer Schnecke eingezogen, so daß man sie nicht mehr sehen kann. Einige Korallen erhalten dadurch eine halbkugelige Gestalt. Nach kurzer Zeit werden die Fangarme wieder zu neuem Fange ausgestreckt. Die Fangarme erregen durch ihre Bewegungen auch Strudel im Wasser, so daß ihnen stets neue Beute zugeführt wird. Die Tiere können sich außerdem wie Schnecken langsam auf dem Grunde fortschieben.

3. Die Edelkoralle. Während die Seerosen und ähnliche Tiere Einzelwesen sind, gibt es noch andere Korallen, welche sogenannte Tierstöcke darstellen. Zu ihnen gehört die Edelkoralle. Der rote, baumartige Stock hat eine Länge von 30 cm und ist der gemeinsame Wohnplatz für zahlreiche Tierchen, welche untereinander in inniger Verbindung stehen. Im Bau und in der Lebenstätigkeit gleichen die Tierchen den großen Seerosen, nur sind sie bedeutend kleiner. Jedes Tierchen sitzt in einer kleinen Vertiefung des Stockes, so daß der ganze Stock einem mit Blüten besetzten Zweige ähnlich sieht. Die Edelkoralle lebt im Mittelmeer, besonders an den Küsten von Algier und Tunis. Sie findet sich hier an Felsvorsprüngen, die mindestens 40, aber nicht über 200 m unter dem Meeresspiegel liegen. Mit Schleppnetzen werden die Stöcke aus der Tiefe geholt, um in französischen und italienischen Städten zu Schmuckgegenständen verarbeitet zu werden; 1 kg roter, dicker Korallen kostet 600 bis 700 Mark.

2. Die Schwämme.

Der Schwamm, mit dem wir Tafeln und Fenster putzen, ist das Horngerüst eines Tieres, welches auf dem Boden des Meeres, besonders des Mittelmeeres, lebt. Betrachten wir den Schwamm genauer, so bemerken wir, daß er aus feinen, biegsamen Fasern besteht, welche ein dichtes Netz und Gewebe bilden. Als der Schwamm noch lebte, waren diese Fasern mit einer weichen, lebendigen Masse überzogen, doch so, daß die Zwischenräume frei waren und größere und kleinere Hohlräume bildeten. Alle Hohlräume standen miteinander in Verbindung und mündeten in einen großen Hohlraum, welcher sich im Innern des Schwammes befand. Die Wandungen der Hohlräume waren mit kleinen Härchen ausgekleidet, welche in beständiger Bewegung waren. Sie bewirkten dadurch eine fortwährende Strömung des Wassers von außen her in und durch die Öffnungen und Höhlungen in den großen innern Hohlraum. Aus diesem gelangte das Wasser wieder nach außen aus dem Körper des Tieres heraus. Mit dem Wasser gelangten nun zahlreiche kleine Lebewesen in das Innere des Schwammes und wurden hier von der weichen, lebendigen Masse aufge-

nommen und verzehrt. Auch der Sauerstoff der im Wasser enthaltenen Luft wurde von der Körpermasse unmittelbar aufgenommen und dadurch die Atmung bewirkt. Die Schwämme sind auf dem Meeresboden festgewachsen. Mit Netzen werden sie an die Oberfläche geholt; dann bringt man sie ans Land, entfernt durch Treten und Pressen die lebendige Körpermasse des Tieres, wäscht und trocknet das zurückbleibende Skelett und bringt es in den Handel.

X. Die Aufgüßtierchen oder Infusorien.

Legt man etwas Heu in ein Gefäß und gießt Wasser darauf, läßt dann das Gefäß einige Tage stehen und betrachtet nun einen Tropfen des Wassers unter dem Vergrößerungsglase, so bemerkt man darin eine große Zahl winziger Tiere von verschiedener Gestalt. Man nennt sie Aufgüß- oder, was dasselbe bedeutet, Infusionstierchen. Sie bestehen nur aus einer einzigen Zelle, ähnlich wie die Hefepilze oder die Bakterien. Sie haben entweder ein kleines Fädchen oder zahlreiche kurze Härchen, die wie Wimpern in Reihen stehen, mittels deren sie sich fortbewegen. Ihre Bewegungen sind äußerst schnell. Sie schießen vorwärts, machen Halt vor einem Hindernis, kehren um, jagen der Nahrung nach, nehmen sie auf und scheiden Unbrauchbares aus. Wie aber kommen sie in das Wasser im Glase? Die Keime dieser Tiere oder die zusammengetrockneten Tiere selber fliegen überall in der Luft umher. Fallen sie irgendwo ins Wasser, so entfalten sie sich zu neuem Leben, und vermehren sich in kurzer Zeit ins Ungeheure. In ungezählten Millionen bewohnen diese und ähnliche Tierchen alle Flüsse, Teiche, Seen und Meere. Sie dienen den größeren Tieren zur Nahrung und sind für den großen Haushalt der Natur nicht weniger wichtig als die großen Geschöpfe Gottes. Aus seiner Hand sind auch diese kleinsten Lebewesen der Tierwelt hervorgegangen; auch in ihnen offenbart sich seine Allmacht und Weisheit. „Herr, wie sind deine Werke so groß und viel! Du hast sie alle weislich geordnet, und die Erde ist voll deiner Güte!“

III. Das Pflanzenreich.

1. Die Teile der Pflanzen.

1. Die Wurzel. Die meisten Pflanzen haben in der Erde Wurzeln. Die Hauptwurzel wächst senkrecht in die Erde, die Nebenwurzeln zweigen sich von der Hauptwurzel ab und wachsen ringsum zur Seite. Die feinsten Verzweigungen der Wurzeln heißen Wurzelfasern. Die Wurzeln haben eine doppelte Aufgabe. Sie halten erstens die Pflanze im Boden fest und geben ihr Halt. Zugleich aber nehmen sie Wasser aus der Erde auf. In demselben sind allerlei Stoffe aufgelöst, welche der Pflanze zur Nahrung dienen und daher Nährstoffe genannt werden. Diese steigen mit dem Wasser in der Pflanze empor bis zu den Blättern. In den Blättern verdunstet ein großer Teil des Wassers wieder, die Nährstoffe aber bleiben in der Pflanze zurück und dienen ihr zum Wachstum. — Die Pflanzen, welche im Garten und auf dem Felde gezogen werden, die Kulturpflanzen, erhalten ihre Nährstoffe zum Teil von dem Menschen. Der Mensch bringt Dünger in den Boden, dieser zerfällt und löst sich im Bodenwasser auf. Man unterscheidet künstlichen und natürlichen Dünger. Der natürliche

Dünger ist der Stalldünger; er besteht meist aus verwesenden Pflanzenstoffen. Der künstliche Dünger, wie Düngesalz, Chilisalpeter, Kalk, Thomaschlacke und Knochenmehl, besteht meist aus Salzen und andern Mineralien.

2. Der Stengel kommt aus der Wurzel hervor. Er wächst nach oben, teilt sich in Äste und Zweige und trägt Blätter und Blüten. Der Stengel kleiner Pflanzen ist dünn und weich oder krautig, man nennt ihn Krautstengel. Ist er hohl und mit Knoten versehen, wie bei dem Getreide, so heißt er Halm. Die Bäume haben einen starken, holzigen Stengel, den man Stamm nennt. — Im Innern des Stammes befindet sich meist eine weiche Masse, das Mark.

3. Die Blätter. Die Blätter der meisten Pflanzen haben eine grüne Farbe. Diese kommt von einem Farbstoffe her, den man das Blattgrün nennt. Die grünen Blätter oder die Laubblätter dienen der Pflanze nicht nur zum Schmuck, sondern auch zur Aufnahme von Nahrung. Die Blätter nehmen aus der Luft Kohlensäure auf. Dies ist eine Lustart, welche aus Kohlenstoff und Sauerstoff besteht. Den Kohlenstoff behalten die Pflanzen in den Blättern zurück, die Sauerstoff scheiden sie wieder aus. Dies alles kann aber nur geschehen, wenn die Blätter vom Lichte getroffen werden, und am lebhaftesten geht die Aufnahme der Kohlensäure im unmittelbaren (direkten) Sonnenlichte vor sich. Im Dunkeln können die Blätter diese Tätigkeit nicht verrichten. Daher strecken sie sich auch alle zum Lichte, wie wir das an den Blumen vor unsern Fenstern sehen. Drehen wir sie so weit um, daß die Blätter ins Zimmer gerichtet sind, so wenden sie sich in kurzer Zeit wieder dem Lichte zu. Bei vielen Pflanzen dienen die grünen Blätter auch zum Auffangen und zur Leitung des Regenwassers.

4. Die Blüte. Die Blüte entwickelt sich aus der Knospe. In derselben sind die Teile der Blüte schon vollzählig enthalten, aber sie sind noch nicht vollständig ausgebildet. Sie sind daher zusammengefaltet und von dem schützenden Kelch umgeben.

Die Blüten der Pflanzen bestehen meistens aus vier verschiedenen Teilen, aus dem Kelch, der Krone, den Staubblättern und dem Stempel. Der äußerste Teil heißt der Kelch. Er ist meist grün gefärbt und schließt die übrigen Teile ein, solange sie sich noch im Knospenzustande befinden. Er schützt sie in diesem Zustande vor Kälte und Nässe und Verletzung. Die Krone ist in der Regel bunt gefärbt und umgibt die inneren, zarten Blütenteile nochmals als eine schützende Hülle. Kelch und Krone bilden die beiden äußeren Blattkreise der Blüte. Die Hauptteile der Blüte sind die Staubblätter und Stempel. Die Staubblätter bestehen aus dem Staubfaden und dem Staubbeutel. In dem Beutel befinden sich zahlreiche kleine Körnchen, welche man den Blütenstaub nennt. Bei der Reife öffnen sich die Beutel und lassen den Staub ausfallen. Der Stempel besteht in der Regel aus drei Teilen. Der unterste Teil heißt der Fruchtknoten; aus ihm wird später die Frucht. Der mittlere Teil, welcher meistens lang und dünn ist, heißt der Griffel und der oberste Teil die Narbe.

Wenn sich aus dem Fruchtknoten die Frucht entwickeln soll, so muß der Blütenstaub auf die Narbe gelangen. Man nennt diesen Vorgang die Bestäubung oder Befruchtung. Wird die Blüte mit ihrem eigenen Staube befruchtet, so nennt man das Selbstbestäubung; wird sie aber mit dem Staube anderer Blüten befruchtet, so redet man von Fremdbestäubung.

5. Die Frucht. Die Frucht besteht aus zwei Hauptteilen, aus der

Fruchthülle und dem Samen. Die Haselnuß hat nur eine Fruchthülle, die harte, holzige Schale, und nur einen Samen, den Nußkern. Der Apfel hat eine dreifache Fruchthülle, eine häutige, eine fleischige (das eßbare Fleisch) und eine harte (das Kerngehäuse). In den fünf Fächern desselben befinden sich mehrere Samen, die Apfelerne. Aus jedem Samen wächst eine neue Pflanze von derselben Art und Beschaffenheit hervor. Die Samen dienen also zur Vermehrung der Pflanzen.

6. Der Same. Wenn wir eine Fikbohne in Wasser oder feuchte Erde legen, so quillt sie auf. Lösen wir ihre Haut ab, so bemerken wir im Innern zwei große, fleischige Stücke, welche die Samenlappen genannt werden, und ein kleines, zartes Pflänzchen, welches die beiden Lappen zusammenhält und der Keimling heißt. An ihm unterscheiden wir wieder mehrere Teile: ein Würzelchen, zwei zarte Blättchen und dazwischen ein kleines Stück Stengel. Wir sehen also, daß der Keimling die Hauptteile der Pflanze enthält, und in der That wächst aus diesem Keimling die neue Pflanze hervor, wenn der Same in die Erde gelegt wird und aufgeht. Das Würzelchen wächst dann nach unten in die Erde; die Blättchen wachsen nach oben und werden zu den ersten Laubblättern; der kurze Stengel streckt sich in die Länge und hebt die beiden Samenlappen samt der Samenhaut über die Erde empor.

Die beiden Samenlappen bestehen aus Eiweiß und Stärke; diese Stoffe bilden die Nahrung des Keimlings, bis er sich mittels der Wurzeln und Blätter selber ernähren kann. Ebenso ernährt sich ja auch das junge Küchlein im Ei von dem Dotter und Eiweiß, bis es dem Ei entschlüpft und dann selber sein Futter sich sucht.

2. Der innere Bau der Pflanzen.

1. Die Zellen. Wenn wir von dem Mark des Holunders ein dünnes Scheibchen abschneiden und gegen das Licht halten, so erkennen wir, daß es aus vielen kleinen Bläschen besteht. Diese haben eine sechseckige Gestalt und sehen den Zellen der Bienen sehr ähnlich. Sie heißen darum auch Zellen. — Aus solchen Zellen besteht nun nicht bloß das Holundermark, sondern auch der ganze Holunderstrauch. Ja, alle Pflanzen sind aus solchen Zellen aufgebaut. Aber nicht alle Zellen haben eine sechseckige Gestalt. Es gibt auch kugelförmige, würfelförmige, stern- und fadenförmige Zellen. Die letzteren finden sich hauptsächlich in den Stengeln der Pflanzen. Die meisten Zellen sind so klein, daß man sie mit dem bloßen Auge nicht erkennen kann; ihre Zahl aber ist ungeheuer groß; jedes Blatt besteht aus mehreren Millionen derselben.

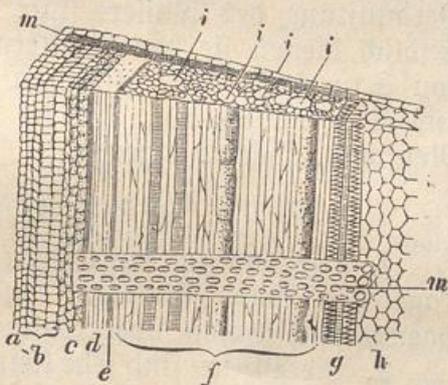
Die Zellen des Holundermarkes sind nur mit Luft gefüllt; daher hat das Mark auch seine weiße Farbe. Meistens findet sich aber im Innern der Zellen eine schleimige Masse, in welcher Leben und Bewegung ist. Sie heißt das Protoplasma und ist der Sitz des Lebens der Pflanze. Außerdem enthalten die meisten Zellen einen wässerigen Saft, den Zellsaft, in dem allerlei andere Stoffe, z. B. Salze und Säuren, aufgelöst sind. Die Zellen der grünen Blätter enthalten ferner unzählige kleine Körperchen von grüner Farbe. Das sind die Blattgrünkörperchen, welche für die Ernährung der Pflanze von großer Wichtigkeit sind. Sie nehmen Kohlenäure aus der Luft auf, zerlegen dieselbe in Kohlenstoff und Sauerstoff und bereiten aus dem Kohlenstoff Stärke und Zucker und

andere Stoffe, welche zum Aufbau und Wachstum des Pflanzenkörpers dienen.

2. Die Gefäße. Halten wir ein Blatt gegen das Licht, so sehen wir zahlreiche größere und kleinere Adern, welche das Blatt nach allen Richtungen durchziehen. Wie in den Adern unsers Körpers das Blut, so fließt in den Adern der Pflanzen der Saft, der die Nährstoffe enthält und den die Wurzeln aus dem Erdboden aufgesogen haben. Die Adern der Pflanzen bestehen aber nicht aus einzelnen Röhren, sondern es sind kleine Bündel von Röhren. Sie reichen von der Wurzel durch den Stengel und die Äste bis in die Blätter. Bei den Bäumen liegen sie zum Teil in dem weichen Holze unter der Rinde, zum Teil in der Rinde selbst.

3. Das Holz. Auf dem Durchschnitt eines Baumstammes oder eines Zweiges erkennen wir zahlreiche Ringe, welche um einen Mittelpunkt herum liegen. Im Mittelpunkte selber findet sich oft das weiche Mark (h). Es besteht aus einem lockeren Gewebe kleiner, runder Zellen und ist bei einigen Pflanzen, z. B. bei dem Holunder, sehr dick. Um das Mark herum liegen die Holzringe (f). In jedem Sommer bildet sich ein neuer Holzring, welcher sich um die schon vorhandenen herumlegt.

Man nennt die Ringe daher auch Jahresringe. An der Zahl der Jahresringe kann man das Alter eines Astes oder eines Stammes erkennen. Werden die Jahresringe nicht quer, sondern längs durchschnitten, so bilden sie die sogenannte Holzmaserung, welche wir an gehobeltem oder poliertem Holz wahrnehmen. Die innern Ringe sind die ältesten und härtesten; sie bilden das Kernholz. Die äußeren, weicheren Ringe nennt man den Splint. In diesem befinden sich die Wassergefäße (i) der Pflanzen; wenn er verletzt wird, so verwelkt und



Durchschnitt eines jungen Stammes.

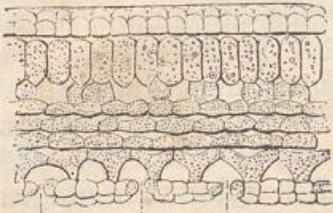
vertrocknet der darüberliegende Teil der Pflanze. Das Kernholz hat für die Ernährung des Baumes keine Bedeutung. Es kann daher ohne Schaden für die Pflanze verschwinden, was bei alten, hohlen Weidenbäumen ja oft geschieht, ohne daß die Pflanze eingeht. Für große Bäume jedoch ist es von großer Wichtigkeit, denn es verleiht dem Stamme die Stärke, welche zum Tragen der großen, schweren Krone notwendig ist.

4. Die Rinde (a, b, c, d) umgibt das weiche Splintholz mit einer schützenden Hülle. In der Jugend ist sie weich und dehnbar; im Alter wird sie hart, rauh und rissig. Sie heißt dann Borke, blättert und bröckelt leicht ab und dient zahlreichen Tieren zum Schlupfwinkel. In den unteren Schichten der Rinde liegen ebenso wie im Splint zahlreiche Gefäße, welche aber kein Wasser nach oben führen, sondern Baustoffe, die in den Blättern gebildet sind, nach unten leiten. Diese Baustoffe dienen entweder zum Aufbau des Stengels und der Wurzeln, oder sie wandern als Reservestoffe in das Mark, die Knollen oder die Wurzelstöcke, um zu anderer Zeit als Baustoffe verwendet zu werden.

5. Das Dickenwachstum des Baumstammes findet in einer zwischen Holz und Rinde gelegenen zarten Zellschicht (e) statt. Die Zellen dieser Schicht sind während der Zeit ihres Wachstums (im Sommer) in fort-

während der Teilung begriffen. Nach außen hin bilden sich auf diese Weise immer neue Rindenzellen, nach innen hin immer neue Holzzellen. Der Stamm des Baumes wächst nicht mehr in die Länge, sondern nur noch in die Dicke. (In die Rinde geschnittene Buchstaben dehnen sich daher nur in die Breite, nicht in die Länge aus.)

6. Die Spaltöffnungen. Die Blätter nehmen aus der Luft Kohlen- säure auf. Dies geschieht durch kleine Öffnungen (a), welche sich meist auf der Unterseite der Blätter befinden. Sie sind so klein, daß man sie mit



Durchschnitt eines Blattes.

bloßem Auge nicht sehen kann. Ihre Zahl aber ist ungeheuer groß, ein Eichenblatt hat ihrer zwei Millionen. Werden sie feucht, so schließen sie sich, so daß kein Wasser in sie eindringen kann. Hinter jeder Öffnung befindet sich eine kleine Höhle, die sogenannte Atmehöhle, von hier aus führen zahlreiche kleine Kanäle in das Innere des Blattes zwischen die Zellen. Durch die Spalt- öffnungen wird nicht nur die Kohlen- säure der Luft aufgenommen, sondern es findet in ihnen die

Verdunstung des Wassers statt, welches von den Wurzeln aufgenommen ist. Endlich dienen sie den Blättern auch zur Atmung, d. h. zur Aufnahme von Sauerstoff. Die Pflanzen atmen nämlich fortwährend Sauerstoff ein und Kohlen- säure aus. Dabei wird, wie auch im Körper der Tiere und Menschen, Wärme erzeugt.

3. Die Salweide.

1. Der Sonntag vor Ostern heißt seit alters der Palmsonntag; an diesem Tage holt man „Palmen“ aus dem Walde, das sind die Blüten der sogenannten Palm- oder Salweide.

2. Die Blüten sind sehr klein; da sie aber in großen Közchen beisammen- stehen und ein einziger Baum Hunderte dieser gelben Közchen trägt, so ist ein solcher unter den Bäumen des Waldes, welche um diese Zeit noch keine Blätter haben, weithin sichtbar. Auch die Weide selbst hat noch keine Blätter; ihre Blüten werden daher durch nichts verdeckt. Sie verbreiten auch einen angenehmen Duft, und zahlreiche Bienen summen um die Blüten, um den Honig daraus hervorzuholen. Sie fliegen von Blüte zu Blüte, berühren dabei die großen, gelben Staubbeutel und pudern sich voll- ständig mit dem Blütenstaub ein, der in großer Menge vorhanden ist. — Neben den Bäumen mit gelben Blüten bemerken wir andere mit grün- lichen Blüten. Diese bestehen aus Stempeln, haben aber ebenfalls Honig und werden daher auch von den Bienen besucht. Dabei wird der Blütenstaub auf die Narben übertragen. Im Sommer reifen die Früchte der Weide. Es sind kleine Nüßchen, die mit weißen Härchen besetzt sind. Der Wind trägt sie insgedessen weit fort und befördert dadurch die Verbreitung der Pflanze. Die Blüten der Weide, die entweder nur Staubblätter oder nur Stempel enthalten, nennt man eingeschlechtige Blüten. Die einen heißen Staubblatt- oder männliche Blüten, die andern Stempel- oder weibliche Blüten. Da die beiden Blütenarten auf zwei verschiedenen Pflanzen vor- kommen, so bezeichnet man sie als zweihäufige Pflanzen. Eine Pflanze heißt einhäufig, wenn Staubblatt- und Stempelblüten auf einer und der- selben Pflanze vorkommen (Birke).

3. Zu der Familie der Weidengewächse gehören die Weiden und Pappeln. Die Weiden (Sal-, Trauer-, Korbweide) sind Insektenblütler, die Pappeln Windblütler. Die Zitterpappel oder Espe hat lange und glatte Blattstiele, die vom Winde leicht in zitternde Bewegung gesetzt werden. Die Silberpappel hat unterseits weißfilzige Blätter. Die Schwarzpappel hat absteigende, die Pyramidenpappel senkrecht aufstrebende Äste.

4. Das Schneeglöckchen.

1. Die Blume. Das Schneeglöckchen ist unsere erste Frühlingsblume. Es erscheint oft schon, wenn noch Schnee die Erde bedeckt, und die Menschen begrüßen seine weißgrünen Glöckchen mit Freuden; wissen sie doch, daß dieselben den Frühling einläuten. Anfangs steht die Blüte aufrecht, von einer häutigen Blütenhülle gestützt. Später neigt sie sich abwärts und baumelt wie eine Glocke an ihrem schwachen Stiele. Die Blumenkrone wird dadurch zum schützenden Dach für Honig und Blumenstaub, die beide durch Regen leicht verdorben werden. Die sechs Staubbeutel liegen mit ihren Öffnungen dicht an dem Griffel, so daß kein Staub herausfallen kann. An der Spitze setzen sie sich in je eine Borste fort. Kommt nun eine Biene, um Honig zu saugen, so stößt sie an diese Borsten. Die Staubbeutel werden dadurch auf einen Augenblick gelockert und überschütten das Insekt mit einer Menge Blütenstaub. Fliegt das Insekt nun zu einer andern Blüte, so werden sicher einige Staubkörnchen an der Narbe abgestreift; denn diese stellt sich dem Insekt gerade in den Weg.

Nach dem Verblühen bleiben die langen, schmalen Blätter des Schneeglöckchens noch lange Zeit grün. Sie sammeln jetzt Nährstoffe für den nächsten Frühling; diese werden in der im Boden geschützt liegenden Zwiebel aufbewahrt und liefern später die Baustoffe für neue Stengel, Blüten und Blätter.

2. Die Zwiebelgewächse. Verwandte des Schneeglöckchens sind die Knotenblume, die gelbe und die weiße Narzisse, der Milchstern und der Goldstern. Wegen ihrer Farbenpracht zieht man die Tulpe in Töpfen und in Gärten; noch beliebter ist die Hyazinthe, da sie neben der schönen Farbe auch einen angenehmen Geruch hat. Hellrot leuchten die Blüten der Feuerlilie. Die weiße Lilie ist von alters her ein Bild der Reinheit und Unschuld.

Mehrere Zwiebelgewächse sind wichtige Küchenkräuter, so namentlich die Küchenzwiebel, der Schnittlauch, der Knoblauch und der Porree.

5. Die Schlüsselblume.

1. Der Name. Die Schlüsselblume hat ihren Namen von der Gestalt ihres Blütenstandes, der einem Schlüssel ähnlich ist. Sie ist aber auch in Wahrheit ein Schlüssel, mit dem der Schöpfer im Frühling den bis dahin verschlossenen Erdboden aufschließt, so daß Gras und Blumen daraus hervorsprossen können. — Kinder und Erwachsene lieben die schlichte Blume und ziehen verwandte Arten, die bunten Primeln und Aurikeln, im Garten.

2. Die Blätter. Daß die Schlüsselblume schon so früh im Jahre Blätter und Blüten treiben kann, kommt daher, daß sie in ihrem unterirdischen Wurzelstocke reichlich Nahrung vom vorigen Sommer her aufbewahrt hat. Schnell breiten sich die breiten Blätter auf dem Erdboden aus. Gräser und Kräuter liegen noch im Winterschlaf und nehmen ihnen

das spärliche Sonnenlicht nicht fort. Die Oberfläche der Blätter ist runzelig und zeigt viele kleine Rinne. Diese vereinigen sich zu einer größeren Mittelrinne, die sich in dem Blattstiel fortsetzt. Das Wasser, welches als Regen auf die Blätter fällt, wird in diesen Rinne zum Stengel und zur Wurzel geleitet.

3. Die Blüte. Aus der Mitte der Blattrosette erhebt sich der Blütenstiel, der an seinem obern Ende die schöne, gelbe Blütenbolde trägt. Der Kelch ist einblättrig und fünfzipfelig. Er schützt und stützt die schwache, zarte Kronenröhre. Am obern Rande breitet sich die Krone mit fünf Lappen tellerförmig aus. Die fünf Staubblätter stehen in der Röhre und zwar bei einigen Pflanzen im Schlunde, bei andern in der Mitte derselben. Bei jenen sind die Griffel kurz, so daß die Narbe in der Mitte der Röhre steht; bei diesen sind die Griffel lang, so daß die Narbe im Schlunde der Röhre steht. Man unterscheidet daher eine langgriffelige und eine kurzgriffelige Form. Der Blütenstaub kann nur durch die Insekten und immer nur von der einen Form auf die andere Form übertragen werden. Das ist deshalb von Wichtigkeit, weil durch solche Fremdbestäubung kräftigere Samen erzeugt werden als durch Selbstbestäubung.

6. Das Veilchen.

1. Das Veilchen ist einer der ersten Frühlingsboten und ein Liebling der Menschen. Jung und alt sucht es und erfreut sich an seiner himmelblauen Farbe und an seinem süßen Duft. Trotz seiner hohen Gaben blüht es im Verborgenen, unter Hecken und an Mauern, und ist so ein Sinnbild der Bescheidenheit geworden.

2. Wie alle die frühen Frühlingsblumen (Osterblume, Schlüsselblume) hat auch das Veilchen im vorhergehenden Sommer Nahrung für das folgende Frühjahr gesammelt und in seinem Wurzelstocke aufgespeichert. Dieser liegt geschützt im Erdboden und wird, wenn er jedes Jahr am obern Ende ein Stück weiter wächst, von den zahlreichen Wurzelfasern wieder in die Erde gezogen.

3. Am obern Ende entspringen die herzförmigen Blätter. Durch die langen Stiele werden sie dem Lichte entgegengestreckt. Die zarten, jungen Blätter sind eingerollt, damit sie in der bisweilen noch kalten Frühlingszeit nicht von der Kälte zu leiden haben. Die Blüte wird trotz ihrer Verborgenheit von den Insekten aufgefunden und bestäubt. Geschieht dies jedoch nicht, so entwickeln sich im Laufe des Sommers noch kleine, unscheinbare Blüten, welche sich selber bestäuben und Samen erzeugen.

4. Die Blüte hat fünf Blätter, zwei obere, zwei mittlere und ein unteres; das letztere ist das größte. Es hat hinten einen hohlen Sporn, in welchem sich der Honig befindet, den die Insekten in der Blüte suchen. Vor dem Eingang zu diesem Honigsporn aber steht die kugelige, hohle Narbe des Stempels, welche an der Unterseite eine kleine Lippe hat. An ihr streifen die Insekten den mitgebrachten Blütenstaub ab. Zugleich beladen sie sich mit neuem Blütenstaub, wenn sie tiefer in die Blüte eindringen; denn die Staubbeutel befinden sich hinter der Narbe. — Die Fruchtkapsel springt mit drei Klappen auf, wobei die Samenkörner herausgeschleudert und zerstreut werden.

7. Der Acker-Schachtelhalm.

1. Der fruchttragende Schaft. Der Acker-Schachtelhalm ist dem Land-

mann unter dem Namen *Durock* bekannt und zugleich verhaßt; denn er ist ein lästiges, schwer ausrottbares Unkraut. Der schwarze, fadenförmige Wurzelstock sitzt tief im Boden und verbreitet sich sehr schnell. Schon im April treibt er einen braunen Schaft aus der Erde hervor. Dieser besteht aus mehreren Gliedern und ist an den Knoten mit schuppenförmigen Blättern besetzt. An der Spitze stehen in einer Ahre die Fruchtträger. Dies sind kleine, sechseckige Blättchen, die auf einem Stiele sitzen und in Kreisen um den kolbenförmigen Stengel herum angeordnet sind. Unter jedem Blättchen hängen sechs Säckchen, und in diesen befinden sich die kleinen Fruchtkörnchen, welche man Sporen nennt. Stößt man an eine reife Ahre, so fliegt eine kleine Wolke solcher Sporen heraus.

2. Die Sporen entstehen nicht, wie die Samen der Blütenpflanzen, aus den Stempeln, welche von dem Blütenstaub bestäubt sind, sondern sie wachsen ohne Bestäubung aus der Pflanze hervor. Sie bestehen auch nicht aus Samenlappen und dem Keimling, und endlich geht aus ihnen nicht eine neue Pflanze von derselben Beschaffenheit hervor, sondern ein kleines Blättchen, welches man den Vorkeim nennt. Aus diesem erst wächst wie aus einem Samen ein neuer Schachtelhalm hervor. — Die Sporen der Schachtelhalme sind kleine Kugeln, welche mit zwei kreuzweise gestellten Bändern spiralig umwunden sind. Diese Bänder lösen sich bei der Reife plötzlich ab und dienen zur Verbreitung der Sporen, indem sie dieselben fort schleudern.

3. Der unfruchtbare Schaft. Wenn die braunen Fruchtstengel verwelkt und verschwunden sind, so kommen im Laufe des Sommers zahlreiche grüne Stengel zum Vorschein, welche aber keine Früchte tragen. An ihren Gelenken entspringen quirlig gestellte Äste, welche ebenfalls gegliedert sind und kleine, schuppenförmige Blätter tragen. Die ganze Pflanze sieht aus wie ein kleines Tannenbäumchen. Ihre Aufgabe besteht darin, Nahrung zu sammeln, welche im Wurzelstock aufgespeichert und im nächsten Frühjahr zur Bildung der Fruchtstengel und zur Vergrößerung des Wurzelstockes verwendet wird. Die Pflanze fühlt sich hart und rauh an. Das kommt daher, daß sie viele kleine Kieselsäurekristalle enthält. Man benützt daher einige Arten zum Polieren.

4. Verwandte. Außer dem Acker-Schachtelhalm wächst bei uns der Wald-, Wiesen- und Sumpf-Schachtelhalm. — In früheren Zeiten der Erdgeschichte, besonders in der sogenannten Steinkohlenzeit, bildeten die Schachtelhalme einen großen Teil der Pflanzendecke der Erde. Einige Arten erreichten die Höhe von Bäumen und einen Umfang von einem Meter.

8. Das Wiesenschaumkraut.

1. Name. Diese Pflanze wächst im Mai in großer Menge auf feuchten Wiesen und Weiden. An ihrem Stengel finden wir manchmal ein Klümpchen weißen Schaum, von dem sie den Namen Schaumkraut erhalten hat. In dem Schaum sitzt fast stets ein kleines, grünes Tierchen, eine Larve, aus der sich später eine Zikade entwickelt, ein geflügeltes Insekt von der Größe einer Fliege. Der Schaum ist von dem Tierchen ausgeschieden und bildet für dasselbe einen Schutz gegen Vögel und andere Feinde. Wie aber ist es hierher gekommen? Das ausgebildete Insekt hat an den jungen Sproß des Schaumkrauts ein Ei gelegt, und daraus ist die Larve hervorgegangen.

2. Beschaffenheit. Das Wiesenschaumkraut hat viele kleine Faserwurzeln. Der Stengel ist ziemlich lang und ragt weit über den Boden empor. Die Blätter haben mehrere kleine Blättchen, welche zu beiden Seiten des gemeinsamen Blattstieles stehen. Sie haben Ähnlichkeit mit Federn und heißen daher gefiederte Blätter. Die Blüten stehen an langen Stielen, welche einzeln am Stengel entspringen. Ein solcher Blütenstand heißt eine Traube. Die Blüten sind zwar klein, aber in großer Zahl vorhanden, so daß die Trauben weithin sichtbar sind. In der Blüte herrscht die Zahl vier vor. Es sind vier Kelchblätter und vier Kronenblätter vorhanden. Diese stehen sich kreuzweise gegenüber, und daher nennt man die Blüte eine Kreuzblüte. Die Staubblätter stehen in zwei Kreisen; im äußeren Kreise stehen zwei kurze und im innern Kreise vier lange Staubblätter. Am Grunde derselben sind kleine Honigdrüsen sichtbar. In der Mitte der Blüte steht ein Stempel. Dieser wird zur Frucht, zu einer Schote mit zwei Klappen und einer Scheidewand in der Mitte, an welcher die Samen befestigt sind.

3. Verwandte. Die Kreuzblütler bilden eine große Familie, zu der auch viele Nutzpflanzen gehören. Von einigen derselben benutzen wir die Wurzeln, so vom Rettich, vom Radieschen, vom Meerrettich und von der weißen Rübe. Die verschiedenen Kohlarten, wie Kohlrabi, Weißkohl, Wirsing, Rotkohl, Braunkohl, Blumenkohl, liefern uns zu Gemüse Stengel und Blätter. Noch andere, wie Raps, Rübsen und Senf, werden wegen ihrer ölhaltigen Samenkörner angebaut. Auch gibt es einige Zierpflanzen darunter, wie Goldlack und Levkoje. Endlich gehört eine große Menge Unkräuter zu dieser Familie, so der Federich, das Hirtentäschelkraut, das Hungerblümchen und das Pfennigkraut.

9. Die Birke.

1. Die Birke hat einen schlanken Stamm und eine hohe, runde Krone. Die weiße Rinde des Stammes besteht aus mehreren, übereinanderliegenden, blattähnlichen Schichten, die sich in Streifen ablösen lassen. Die Rinde der jungen, herabhängenden Zweige ist rotbraun gefärbt und mit zahlreichen grauen Flecken bedeckt. Dieselben stellen Poren dar und dienen dem Luftaustausch. — Die Blätter sind drei- bis viereckig, am Rande doppelt gesägt und hängen an dünnen Stielen. — Die Blüten bilden Käzchen und enthalten entweder nur Staubblätter oder nur Stempel. Die männlichen Käzchen („Lämmchen“) erscheinen schon im Sommer vor der Blütezeit und überwintern. Die Einzelblüten sind vor dem Aufblühen dicht zusammengedrängt und durch Deckschuppen vor Kälte und Regen geschützt. Beim Aufblühen lockern sie sich und nehmen eine hängende Lage ein. Der aus den Staubbeuteln fallende Blütenstaub fällt auf die Rückseite der Deckschuppen und bleibt dort liegen, bis ein Windstoß ihn fortträgt (Windblütler). Die weiblichen Blüten sind kleiner als die männlichen und erscheinen erst im Frühjahr. — Die Früchte sind kleine Nüßchen, die an den Seiten mit Flügeln versehen sind, so daß der Wind sie leicht fortträgt (Verbreitung der Samen). — Die Birke gedeiht bis in den hohen Norden hinein. Aus ihrem Holz werden Holzschuhe und Geräte gemacht. Die Reiser dienen zur Herstellung von Besen. Der süße Birkensaft wird durch Gärung zu Birkenwein.

2. Verwandte Bäume. Die Erle wächst als Strauch oder Baum an feuchten Orten. — Der Haselnußstrauch blüht schon im Februar oder

März. Die weiblichen Blütenstände sind den Laubknospen ähnlich, nur etwas größer. Aus ihnen ragen die zarten, roten Narben hervor. (Der Haselnußbohrer.) Die Hainbuche ist ein bis 25 m hoher Baum, sie wird aber auch oft als Strauch in Hecken gezogen. Ihr Holz ist das härteste und schwerste unserer deutschen Holzarten.

10. Die Buche.

1. Die Buche hat einen kräftigen Stamm mit hellgrauer, glatter Rinde und eine dichtbelaubte, majestätische Krone. Die Blätter sind kurzgestielt und länglich rund. Die jungen Blätter kommen zusammengefaltet und behaart aus der Knospe hervor; später verschwinden die Falten und die Haare. Die Staubblüten bilden langgestielte, hängende Büschel. Die Stempelblüten stehen aufrecht. Je zwei derselben sind von einer Hülle umgeben, aus der sich der Fruchtbecher entwickelt. Er ist mit Stacheln bedeckt und öffnet sich bei der Reife in vier Klappen, so daß die beiden dreikantigen Früchte herausfallen können. Die Bucheckern liefern ein wertvolles Speiseöl. Viel wichtiger aber ist uns das harte, rötliche Holz der Buche, welches als Brenn- und als Nutzholz gleich hoch geschätzt wird.

2. Zu der Familie der Becherfrüchtler gehört außerdem die Eiche, von der zwei Arten bei uns vorkommen, die Sommer- oder Stieleiche und die Winter- oder Steineiche. Jene hat langgestielte Früchte und kurzgestielte Blätter; diese hat kurze Frucht- und lange Blattstiele. Die Blätter und Zweige tragen oft Galläpfel (vergl. Rosenäpfel). Die Korkeiche ist ein immergrüner Baum der Mittelmeerländer, dessen Stamm und Äste sich mit einer dicken Korkschicht überziehen, die alle 6—10 Jahre abgeschält wird.

11. Der gefleckte Aron.

1. Name und Standort. Die Blüte dieser Pflanze besteht aus einem langen, braunen Kolben oder Stabe, an welchem die Staubblätter oder Stempel sitzen. Daher hat sie auch ihren Namen Aronsstab oder kurzweg Aron. Ihre pfeilförmigen Blätter sind mit braunen Flecken besetzt. — Sie ist eine Schattenpflanze und wächst unter Hecken und in Laubwäldern. Wie alle Schattenpflanzen hat sie große, zarte Blätter, die viel Licht auffangen und viel Wasser verdunsten. In ihrem dicken Wurzelstock hat sie im Vorjahre reichlich Nährstoffe aufgespeichert, mit welchen sie schon zeitig im Frühjahr Blätter und Blüten treibt.

2. Die Blüte ist sehr merkwürdig gebaut. Der braune Kolben ist von einer grünen Scheide umgeben, welche unten einen geschlossenen Kessel bildet. Über demselben verengt sie sich stark, während der obere Teil offen und wie eine Kapuze über dem Kolben herüberhängt. Wo die Scheide ihre engste Stelle hat, trägt der Kolben abwärts gerichtete steife Borsten, unter denselben sitzen zahlreiche Staubbeutel und darunter mehrere kurze Stempel.

3. Die Bestäubung. Die Blüte des Arons verbreitet einen sehr unangenehmen Nasgeruch. Sie hat auch keinen Honig, und man könnte glauben, sie würde nicht von Insekten besucht. Doch dem ist nicht so. Öffnet man den Kessel, so findet man oft zahlreiche kleine Mücken und Fliegen darin. Diese sind gerade durch den Nasgeruch der Blüte angelockt; denn viele dieser Tiere leben auf Nas. Sie kriechen an dem Kolben hinab zwischen den Borsten durch in den Kessel. Hier finden sie Schutz vor

Kälte und Regen und in dem weichen Zellgewebe, welches die Innenwand des Kessels überkleidet, auch Nahrung. Allein sie sind gefangen und können ihr Gefängnis nicht verlassen; der Ausgang ist durch die Borsten versperrt, welche ihnen ihre Spizen entgegenstrecken. Mehrere Tage werden sie in dem Kessel festgehalten. Haben sie bereits Blumenstaub von einer andern Pflanze mitgebracht, so laden sie ihn jetzt an den Narben der Stempel ab. Inzwischen reifen die Staubbeutel und streuen ihren Staub aus, mit dem sich die Insekten aufs neue bepudern. Ist dies geschehen, so verdorren die Borsten und öffnen den Gefangenen den Ausgang. Diese fliegen fort, um alsbald in eine andere Blüte zu kriechen, wo sich der beschriebene Vorgang wiederholt.

4. Die Früchte. Im Sommer trägt der Kolben des Arons, dessen Scheide dann längst vertrocknet ist, zahlreiche Beeren, welche in der Reife feuerrot gefärbt sind. Wie alle Teile der Pflanze, so enthalten auch sie ein scharfes Gift. — Eine Verwandte des Aron ist die Kalla, eine beliebte Zimmerpflanze mit weißer, offener Scheide und gelbem Kolben. In den Tropen wächst eine Aronart, welche einen Kolben von 1 m Länge hat.

12. Die Einbeere.

1. Die Blätter. Die Einbeere wächst am Boden schattiger Laubwälder. Sie grünt und blüht aber schon im ersten Frühjahr, wenn die Kronen der Bäume noch weniger dicht belaubt sind. Wenn das Blätterdach des Waldes dicht und für Licht undurchdringlich ist, hat sie bereits ihre Arbeit vollendet und stirbt ab. Sie hat vier quirlförmig am Stengel stehende Blätter. Diese sind groß und sehr zart und daher imstande, viele der spärlichen Lichtstrahlen aufzufangen, welche die Krone der Bäume durchlassen, und auch viel Wasser verdunsten zu lassen. Dies ist in der feuchten Waldluft sehr erschwert, da sie stark mit Wasserdampf gesättigt ist.

2. Die Blüte. Aus der Mitte der Blätter erhebt sich die Blüte. Die Blumenblätter sind unscheinbar grün gefärbt und darum nicht imstande, die Aufmerksamkeit der Insekten zu erregen. Diese Aufgabe fällt dem großen, dunkelvioletten Fruchtknoten und den gelben Staubblättern zu. Die vier Narben, welche kreuzweise nach außen gerichtet sind, geben einen guten Anflugplatz für die Insekten ab. Unterbleibt der Insektenbesuch, so tritt Selbstbestäubung ein. Die Staubblätter, die anfangs sternförmig ausgebreitet standen, neigen sich jetzt nach innen und nach oben, so daß sie sich über den Narben zusammenschließen und dieselben mit Blütenstaub belegen.

3. Die Beere, von welcher die Pflanze den Namen hat, ist stark giftig; aber auch die übrigen Teile der Pflanze sind giftig und werden daher vom Vieh nicht gefressen. Nach der Blütezeit sammeln die Blätter noch Nährstoffe, welche in dem Wurzelstock aufbewahrt werden und im nächsten Frühjahr wieder Stengel und Blätter bilden helfen.

13. Die Taubnessel.

1. Name. Diese Pflanze hat in ihrem Aussehen viel Ähnlichkeit mit einer Nessel. Sie hat aber keine Brennhaare und heißt daher Taubnessel.

2. Stengel. Die Taubnessel hat einen vierkantigen Stengel. Auf dem Querschnitt desselben erkennt man in den vier Ecken Stränge von starken, langen Zellen mit verdickten Wänden. Diese bilden gleichsam das

Gerüst des Stengels, welcher das Gewicht der Krone zu tragen hat. Die in der Mitte liegenden Teile haben keinen Druck auszuhalten. Der Stengel ist also unbeschadet seiner Festigkeit hohl. Die Festigkeit wird erhöht durch die Querswände, welche in den Knoten liegen. An den unteren Knoten, welche oft auf dem Boden liegen, treibt der Stengel Wurzeln hervor, welche die Pflanze am Boden gleichsam verankern.

3. Blätter. Die Blätter stehen zu zweien einander gegenüber; je zwei Paar stehen kreuzweise. Man nennt diese Anordnung kreuzgegenständig. Die unteren Blätter sind langgestielt, die oberen kurzgestielt. Infolge dieser Anordnung können alle Blätter trotz ihrer großen Breite doch von den Sonnenstrahlen getroffen werden. Merkwürdig ist es, daß Taubnesseln, welche an feuchten und schattigen Orten wachsen, stets größere und zartere Blätter haben als solche, welche an trockenen und sonnigen Orten stehen. Das kommt daher, daß jene viel Feuchtigkeit, aber wenig Licht, diese aber viel Licht und wenig Feuchtigkeit zur Verfügung haben. Daß die kleineren, derberen Blätter weniger Wasser zum Verdunsten bringen als die größeren, zarteren Blätter, kann man leicht nachweisen. Schneidet man je eine Pflanze der beiden Arten ab, so findet man, daß die Schattenpflanze viel früher welk wird als die Sonnenpflanze.

4. Die Blüten stehen in den Blattwinkeln und bilden scheinbar einen Quirl. Die Krone steht in einem glockenförmigen, fünfzipfeligen Kelche, der ihr Schutz und Stütze bietet. Sie besteht aus der Röhre und den beiden Lippen. Die Oberlippe ist helmförmig und am Rande mit Haaren besetzt. Unter derselben stehen die vier Staubbeutel und die Narbe, welche durch die Oberlippe vor Tau und Regen geschützt sind. Von den Staubblättern sind zwei lang und zwei kurz, so daß die Beutelschen zu zweien hintereinander stehen. Würden sie nebeneinander stehen, so hätten sie unter der Oberlippe keinen Platz. Die Narbe hat zwei spitze Zipfel, von denen der eine nach vorn und der andere nach unten gerichtet ist.

5. Bestäubung. Die Blüte wird nur von der Hummel besucht und bestäubt. Bienen finden wir niemals auf ihr, weil ihr Rüssel nicht lang genug ist, um zu dem Honig zu gelangen, der im Grunde der Kronenröhre sitzt. Die Schmetterlinge, welche sehr lange Rüssel haben, werden durch ihre großen Flügel verhindert, in das Innere der Blüte einzudringen. Für die Hummel dagegen ist die Blüte wie geschaffen. Sie setzt sich beim Besuch der Blüte auf die Unterlippe derselben; diese bietet ihr ein bequemes Sitzbrett, da sie wagerecht gestellt ist. Die Kronenröhre ist genau so weit, daß der Kopf und die Brust des Tieres hineinpasse. Wenn die Hummel die zum Saugen des Honigs notwendige Stellung eingenommen hat, so reicht sie mit ihrem Rücken bis gerade an die Oberlippe und füllt mit demselben die Höhlung unter der Oberlippe aus. Sie berührt mit ihrem Rücken zuerst die nach unten gerichtete Spitze der Narbe, dann erst die höher stehenden Staubbeutel und bewirkt so die Fremdbestäubung.

6. Abhängigkeit der Tiere und Pflanzen voneinander. Wir haben hier zwei Geschöpfe, die wunderbar füreinander eingerichtet und voneinander abhängig sind, die einander dienen und ohneeinander nicht würden leben können. Die Hummel findet in der Blüte ihre Nahrung und führt dabei gleichzeitig die Vermehrung der Pflanze herbei, ohne welche diese bald aussterben würde. Die Früchte sind vier kleine Nüsschen, welche im Grunde des Kelches zur Reife kommen und dann vom Winde ausgeschüttelt werden.

7. Verwandte. Bei uns gibt es drei rotblühende, eine weiße und eine gelbe Taubnessel. Sie bilden mit zahlreichen andern Pflanzen die große Familie der Lippenblütler. Zu derselben gehören unter andern noch folgende Pflanzen: der Gundermann, der Günsel, der Biest, die Hanfnessel, der Thymian und der Salbei.

14. Das Knabenkraut.

1. Knolle und Blätter. Das Knabenkraut oder die Kuckucksblume wächst im Frühlinge zerstreut auf Wiesen und Weiden. Seine dichten, roten Blütenähren ragen hoch aus dem noch kurzen Grase hervor. Sie stehen inmitten mehrerer langer, schmaler Blätter und kommen mit diesen aus zwei haselnußgroßen Knollen hervor. Die eine der beiden Knollen ist noch jung und hell gefärbt. Sie ist für das nächste Jahr bestimmt und sammelt jetzt schon Nahrungsstoffe für die nächstjährige Blütezeit. Die andere Knolle ist die ältere; sie stammt schon aus dem vorigen Jahre und hat in diesem Jahre Stengel und Blätter getrieben. So bildet sich in jedem Jahre eine neue Knolle, während die alte abstirbt. Die langen, schmalen Blätter dienen der Pflanze nicht nur zur Aufnahme der luftförmigen Nährstoffe, sondern sie sind auch Wasserleitungen, welche den Knollen und den Wurzelfasern das Wasser zuführen, das auf ihren Spreiten sich sammelt. Die Nerven der Blätter sind nicht nebartig verzweigt, wie bei einem Linden- oder Buchenblatt, sondern laufen in der Richtung des Blattrandes. Man bezeichnet sie als parallelnervige Blätter.

2. Die Blüte des Knabenkrautes hat einige Ähnlichkeit mit einer Lippenblume, ist aber doch ganz anders gebaut als diese. In ihrer Mitte befindet sich eine Öffnung, welche in einen langen Sporn führt, der den Honig birgt. Unter der Öffnung breitet sich die mehrlappige Unterlippe aus, und über ihr stehen drei nach vorn gebogene, schmale Blättchen, welche die Oberlippe vertreten. Mitten unter denselben befinden sich zwei senkrechte Fächer, darunter eine kleine Klappe und hinter dieser eine glänzende braune Scheibe. Die Scheibe ist die Narbe, und die beiden Fächer enthalten den Blütenstaub, jedoch nicht in losen Körnern, sondern zu zwei länglichen Klümpchen oder Kolben zusammengeballt, welche einen Stiel mit einem klebrigen Fuß besitzen.

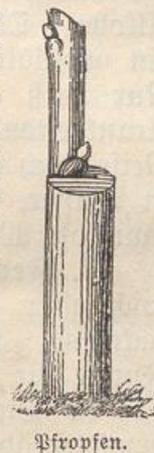
3. Die Bestäubung. Wenn man einen spitzen Bleistift in die Öffnung der Blüte schiebt und die kleine Klappe damit zurückschlägt, so berührt der Bleistift den klebrigen Fuß der Staubkolben. Zieht man nun den Bleistift zurück, so werden die Kolben mit hervorgezogen und stehen aufrecht auf dem Bleistift. Nach kurzer Zeit aber biegen sie sich schräg nach vorn, bis sie fast wagerecht liegen. Diese merkwürdige Bewegung steht mit der Bestäubung in engem Zusammenhange. Was hier der Bleistift bewirkte, das vollbringen in der Natur die Insekten, welche, um den Honig zu saugen, ihren Kopf in die Öffnung der Blüte stecken. Die Staubkolben kleben an ihrem Kopfe fest und legen sich nach vorn herüber, während das Insekt zu einer andern Pflanze fliegt. Hier werden sie nun von dem Insekt auf die Narbe gebracht, welche hinter dem Eingange der Öffnung liegt. Wenn die Kolben senkrecht ständen, so würden sie am obern Rande der Öffnung nach hinten geschlagen werden. Wir sehen hier also wieder, wie wunderbar Blume und Insekten für einander geschaffen und eingerichtet sind.

4. Die Familie der Knabenkräuter ist sehr zahlreich, besonders in der heißen Zone. Einige Glieder derselben wachsen auf Bäumen und haben sonderbar gestaltete Blüten, welche Insekten oder Spinnen sehr ähnlich sind. Überhaupt haben die Knabenkräuter prachtvoll und stark duftende Blüten. Sie sind unsers Kaisers Lieblingsblumen. In Mexiko und Mittelamerika wächst die Vanille, ein kletterndes Knabenkraut, welches lange, schotenförmige Früchte hervorbringt, die ein sehr feines Gewürz sind und daher einen wichtigen Handelsartikel bilden.

15. Der Apfelbaum.

1. Bedeutung. Der Apfelbaum ist unser wichtigster Obstbaum. Auf jedem Bauernhofe ist er vertreten; vielfach trifft man ihn an den Landstraßen, und hin und wieder haben Gemeinden große Flächen damit bepflanzt. Einige Gegenden, wie das Alte Land an der Elbe, die Wetterau und die Oberrheinische Tiefebene, sind durch ihren Obstreichthum bekannt. Der Verbrauch von Obst nimmt von Jahr zu Jahr zu; daher ist es für den Landwirt von großem Vorteil, ertragreiche, wohlschmeckende und dauerhafte Sorten zu ziehen.

2. Veredelung. Die edlen Sorten des Apfelbaums können nicht aus Samen gezogen werden. Aus den Samen entstehen nämlich nur Wildlinge, d. h. Bäume mit kleinen, sauren Früchten. Dieselben müssen dadurch veredelt werden, daß man Zweige von edlen Bäumen auf sie überträgt. Hierzu bedient man sich verschiedener Verfahrungsarten, von denen die wichtigsten folgende sind: 1. Haben Wildling und Edelreis nahezu gleiche Stärke, so wendet man das Kopulieren an. Man schneidet Wildling und Edelreis mit einem scharfen Messer schräg und glatt ab und setzt sie so aufeinander, daß die Schnittflächen genau aufeinander liegen. Die Verbindungsstelle umwickelt man mit Bast oder Wolle so fest, daß das Edelreis nicht wieder aus seiner Lage gebracht werden kann. Um das Eindringen von Wasser und das Ausdörren der Schnittflächen zu verhüten, bestreicht man die Verbindungsstelle mit Baumwachs. Wildling und Edelreis verwachsen dann bald vollständig miteinander. 2. Ist der Wildling stärker als das Edelreis, so wendet man besser das Pfropfen an. Man schneidet den Wildling wagerecht glatt ab und löst die Rinde auf einer kurzen Strecke los. Das Edelreis schneidet man am untern Ende zur Hälfte stumpf ab, zur Hälfte schrägt man es flach ab. Den letzteren Teil schiebt man unter die abgelöste Rinde des Wildlings. Im übrigen verfährt man wie beim Kopulieren.



3. Bestäubung. In der Blütezeit gewährt der Apfelbaum einen herrlichen Anblick. Rot und weiß strahlt dann die breite, runde Krone, und ein Summen und Brummen von zahlreichen Bienen geht durch die Zweige. Die Bienen holen den Honig und besorgen dabei zugleich die Bestäubung. Wie notwendig dieser Insektenbesuch für die Entwicklung der Früchte ist, zeigte sich in Australien, wo die Obstbäume der ersten Ansiedler trotz aller Pflege keine Früchte tragen wollten, bis ein deutscher Imker Bienen einführte. Als bald trugen die Obstbäume dieser Gegend reiche Früchte.

4. Blüte. Dem Bau der Apfelblüte liegt die Zahl fünf zugrunde.

Sie hat fünf kleine Kelchblätter, fünf Blumenblätter, etwa 20 Staubblätter und fünf Stempel. Der Blütenstiel ist oben zu dem sogenannten Blütenboden verdickt, die Mitte desselben ist becherförmig vertieft. In dieser Vertiefung stehen die Stempel, während die Staubblätter auf dem Rande stehen. Schneidet man die Blüte der Länge nach durch, so sieht man in der Mitte des verdickten Blütenstieles die Samenanlage.

5. Frucht. Aus dem verdickten Blütenstiele entwickelt sich später die Apfelfrucht. Diese besteht aus der dreifachen Fruchthülle und den Samenkernen. Die äußere Fruchthülle ist häutig, die mittlere fleischig und bildet das eßbare Fleisch des Apfels. Die innere Hülle ist lederartig und bildet das Kerngehäuse, welches fünf Fächer mit je zwei Samen hat.

6. Obst als Nahrungsmittel. Die Äpfel enthalten sehr viel Wasser, nämlich 84 Prozent, dagegen sehr wenig Nährstoffe, und zwar gar kein Fett, nur $\frac{1}{4}$ Prozent Eiweiß und 13 Prozent Stärke. Ähnlich ist die Zusammensetzung der andern Obstsorten, der Birnen, Kirschen, Zwetschen und Weintrauben. Trotzdem hat das Obst für die Ernährung des Menschen eine große Bedeutung; denn es ist reich an Mineralsalzen, welche sonst dem Körper nicht zugeführt werden, und enthält ferner gewisse Säuren, (Apfel-, Wein-, Zitronensäure), welche die Verdauung dadurch befördern, daß sie die Salzsäure des Magens teilweise ersetzen. Auch regt das Obst die Tätigkeit der Verdauungsorgane an und stillt den Durst besser als Alkohol; Obstesser verschmähen den Alkohol. Für Kinder ist das Obst ein vorzügliches Nahrungsmittel. Sie sollten es deshalb reichlich genießen. Nur muß es reif sein; denn unreifes Obst ist nicht gesund und kann Krankheiten hervorrufen. — Um das Obst auch längere Zeit nach der Reife noch genießen zu können, trocknet man es, oder man macht es ein in Wasser, Essig oder Alkohol. Aus Fallobst und geringeren Sorten macht man oft Wein; am meisten wird Apfelwein hergestellt.

7. Kernobstgewächse. Neben dem Apfelbaum ist der Birnbaum unser wichtigster Obstbaum. Der Weißdorn hat kleine rote Früchte (Müllersäckchen). Die Früchte der Eberesche oder Vogelbeere bieten ein gutes Futter für die Drosseln.

8. Die Blüten der Steinobstgewächse sind denen der Kernobstgewächse ähnlich. Die Früchte haben einen oder zwei Samen. Die Samenhülle besteht aus einer Haut, einer fleischigen und einer steinigen Schicht. Die Früchte sind anfangs grün und bei der Reife je nach den Abarten bald heller, bald dunkler rotgefärbt. Zu dieser Familie gehören die Kirsche, die Pflaume oder Zwetsche, die Schlehe, die Aprikose und der Pfirsich.

16. Die Tanne oder Fichte.

1. Der Baum. Die Tanne hat einen geraden, schlanken Stamm, der nach oben gleichmäßig an Stärke abnimmt. Die braune Rinde löst sich im Alter in Schuppen ab. Die Äste entspringen in regelmäßigen Abständen und stehen zu mehreren in gleicher Höhe rings um den Stamm. Sie verzweigen sich regelmäßig nach beiden Seiten. Der Baum erhält dadurch eine stattliche, pyramidenförmige Gestalt. Die Zweige sind ringsum mit kurzen, spitzen Nadeln besetzt. Dieselben haben eine dicke Oberhaut und sind daher steif. Sie bleiben auch im Winter grün (Weihnachtsbaum) und dauern mehrere Jahre lang; daher gilt die Tanne als Sinnbild der Beständigkeit. Sie liebt sandigen Boden und kann die Kälte besser ertragen

als unsere Laubbäume. Wir finden sie daher auf Bergen noch in solchen Höhen, in denen Laubbäume nicht mehr gedeihen. Der Tannenwald hat etwas Düsteres und übt auf das Gemüt des Menschen einen ganz anderen Eindruck aus als der Laubwald. — Das Holz der Tanne wird zum Brennen, Bauen und zur Herstellung von Möbeln und Geräten vielfach benutzt.

2. Die Blüten der Tanne sind kleine Käzchen und entweder männlich oder weiblich. Die männlichen Blüten erzeugen eine große Menge Blütenstaub, der durch den Wind auf die Narben übertragen wird. Die weiblichen Blüten entwickeln sich zu holzigen Früchten, den Tannenzapfen. Unter den flachen Schuppen derselben liegen die geflügelten Samen. Diese sind nicht von der Fruchthülle eingeschlossen und werden daher als nackte Samen bezeichnet. (Nacktsamige Pflanzen.)

3. Das Harz. Wenn der Stamm der Tanne verletzt wird, so fließt ein klebriger, brauner Saft heraus, den man gewöhnlich Harz nennt. Er schützt die Wunde vor Luftzutritt und Fäulnis. Aus dem Harz gewinnt man Terpentinöl, Kolophonium und Pech. Aus dem Harz früherer Nadelwälder ist der Bernstein entstanden.

4. Verwandte. Die Edeltanne hat größere Nadeln, die in zwei Reihen an den Zweigen stehen. Die Kiefer oder Föhre, bei uns auch Fichte genannt, hat lange Nadeln, die zu zweien vereinigt sind. Sie kommt bei uns in größerer Menge in der Senne vor. Die Nadeln der Weimutskiefer stehen zu fünf in einem Bündel. Die Lärche hat zarte Nadeln, die zu vielen in einem Bündel stehen und im Herbst abfallen. Andere Nadelhölzer sind der Wacholder, der Lebensbaum und die Zypresse.

17. Die Heckenrose.

1. Unser Fürstenhaus führt in seinem Wappen eine fünfblättrige Rose. Daher wird das Fürstentum Lippe wohl „das Land der Rose“ genannt. Es ist aber die Rose im Wappen ein Bild der roten Heckenrose, die im Monat Juni die Hecken und Gebüsche so herrlich schmückt.

2. Dornen. „Keine Rose ohne Dornen“, sagt das Sprichwort. Auch die Heckenrose ist an Stämmen, Zweigen und Blättern mit Dornen besetzt. Diese sind aber nur in der Oberhaut befestigt, nicht im Holze der Pflanze. Sie lassen sich daher leicht abbrechen und entfernen, was bei den Dornen des Weißdorns z. B. nicht möglich ist. Die Rosendornen werden zum Unterschied von den Dornen auch wohl Stacheln genannt. Sie sind an ihrer Spitze hakenförmig rückwärts gebogen und dienen den langen, schlanken Stengeln der Rose als Haken zur Stütze an andern Stengeln. Außerdem bilden sie für die ganze Pflanze einen wirksamen Schutz gegen Weidetiere. Die Blätter bestehen aus fünf am Rande gesägten Blättchen.

3. Blüte. Die Knospen sind von den fünf länglichen Kelchblättern umgeben, welche den zarten Blütenblättern den nötigen Schutz gewähren. Die Kronenblätter sind herzförmig und bilden zusammen einen Becher oder einen Napf, dessen Öffnung stets nach oben gerichtet ist. In der Mitte der Blüte stehen viele Staubblätter, die eine große Menge Blütenstaub enthalten. Dieser dient kleinen Käfern zur Nahrung. Wenn sie zwischen den Staubblättern umherkriechen, so pudern sie sich mit Staub ein und übertragen ihn so leicht auf andere Blüten. Weil nun die Blüte einen nach oben gerichteten Becher bildet, so geht hierbei kein Blütenstaub

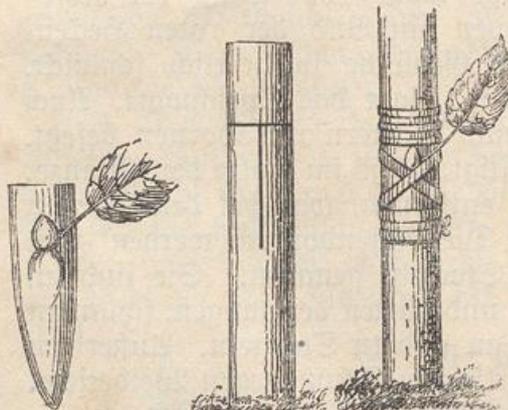
verloren, und obgleich ein großer Teil desselben den Tierchen zur Nahrung dient, so bleibt doch noch genug zur Bestäubung übrig. Die rote Farbe und der süße Duft locken die Käfer an, daß sie zur reichbesetzten Tafel kommen und dabei der Pflanze den wichtigen Dienst der Bestäubung erweisen.

4. Frucht. Unter der Blüte sitzt ein länglichrundes Rännchen, das in seinem Innern die Stempel trägt; die Narben derselben ragen oben aus dem Halse hervor. Das Rännchen ist der fleischige Fruchtboden. Er wird später zur Frucht, zu der bekannten Hagebutte, welche in der Reife feuerrot gefärbt ist und im Herbst den Rosenstrauch aufs schönste schmückt. Sie dient Tieren zur Nahrung, und auch der Mensch kann sie zur Speise gebrauchen.

5. Rosenäpfel. An den Zweigen der Heckenrosen finden wir bisweilen grünrote Büschel, welche Rosenäpfel genannt werden. Durchschneiden wir sie, so sehen wir im Innern desselben mehrere runde Höhlen, in denen kleine Würmer sitzen. Diese fressen sich durch die Wand des Apfels hindurch, verpuppen sich und bringen den Winter als Puppe zu. Im nächsten Frühjahr schlüpft aus jeder Puppe eine kleine Wespe hervor, welche ihre Eier in die jungen Triebe der Rosen legt. Aus dem Ei geht eine Made hervor, und es bilden sich dann an diesen Stellen wieder neue Äpfel, in deren Innern die Made sich weiter entwickelt. Früher glaubte man, diese Äpfel seien ein gutes Mittel gegen Schlaflosigkeit. Man legte sie daher kleinen Kindern unter das Kopfkissen und nannte sie auch wohl Schlafäpfel.

6. Veredelung. Unsere herrlichen Gartenrosen mit ihren mannigfaltigen Farben und ihrem süßen Duft stammen alle von der wilden Heckenrose ab. Man erhält sie meistens durch Veredelung der wilden Rosen. Zu diesem Zwecke schneidet man von einer edlen Rose ein voll-

kommen ausgebildetes Auge mit der umgebenden Haut aus, so daß das Ganze die Form eines Schildchens hat. Dann sucht man an dem Wildling eine glatte, gesunde Stelle aus und macht hier in die Rinde zwei Schnitte, einen wagerechten und einen senkrechten, so daß sie zusammen ein großes, lateinisches T bilden. Dann löst man die Haut oben in der Mitte nach beiden Seiten hin ab, und schiebt das Edelauge von oben behutsam so weit unter die abgelöste Rinde, daß die das Edelauge umgebende Haut ganz darunter sitzt. Nun verbindet man die Stelle vorsichtig mit



Das Okulieren.

Bastfasern oder Wollfäden und bestreicht sie mit Wachs, so daß kein Regen hineindringen kann. Das Auge selbst muß frei bleiben; auch darf der Verband nicht so straff sein, daß der Saftstrom dadurch gehindert wird. Das Edelauge verwächst mit dem Wildling und treibt Zweige und Blüten. Die wilde Krone muß später entfernt werden, ebenso der Verband. Dies Verfahren nennt man Okulieren, d. h. ein Auge einsetzen. Es kann im Frühjahr geschehen „aufs treibende Auge“ oder im August „aufs schlafende

Auge". Pflanzt man aber edle Triebe einer Rose, so erhält man sogenannte wurzelechte Rosen.

7. Zu den **Rosengewächsen** gehören die Erdbeere, die Brombeere und die Himbeere, welche sowohl wild in Wäldern und Hecken wachsen, als auch veredelt in Gärten gezogen werden.

18. Die Erbse.

1. **Die Pflanze.** In jedem Gemüsegarten wird bei uns die Erbse angebaut. Sie ist eins der frühesten und schönsten Gemüse. Es gibt verschiedene Sorten, Riesen- und Zwergerbsen, frühe und späte.

Die Erbse hat einen dünnen, schwachen Stengel, der sich nicht aufrecht halten kann. Daher steckt man zur Stütze sogenannte Erbsenbraken in die Beete. An den Zweigen derselben halten sich die Pflanzen mittels der Ranken fest. Die Ranken befinden sich am Ende der Blätter und drehen sich so lange im Kreise in der Luft, bis sie einen Zweig erfaßt haben. Dann wickeln sie sich um ihn herum und halten so die Pflanze an der Stütze fest.

2. **Die Blüte.** Aus den Achseln der oberen Blätter entspringen Blütenstiele, welche eine oder mehrere Blüten tragen. Jede Blüte hat einen fünfzipfeligen Kelch und fünf weiße Blumenblätter. Die beiden unteren schließen dicht zusammen und bilden ein Schiffchen, welches oben nur eine schmale Öffnung zeigt. Die beiden mittleren stehen zu beiden Seiten und heißen die Flügel. Das fünfte Blatt ist das größte. Es steht oben und ist etwas nach rückwärts gebogen; es wird die Fahne genannt. Die offene Blüte hat Ähnlichkeit mit einem fliegenden Schmetterling und wird deshalb als Schmetterlingsblüte bezeichnet. — In dem Schiffchen liegt der Stempel, und um ihn her stehen zehn Staubblätter, von denen neun am Grunde verwachsen sind. Die Staubbeutel sowohl wie die Narbe sind nach oben gerichtet. Das Schiffchen schützt sie vor Regen und Tau.

3. **Die Bestäubung.** Die Blüte ist für den Besuch von Insekten, besonders von Hummeln, eingerichtet. Die große Fahne ist gleichsam das Aushängeschild zur Anlockung derselben. Die beiden Flügel dienen ihnen als Sitzbretter, und der schwere Hinterleib ruht auf dem Schiffchen. Dabei wird dieses etwas nach unten gebogen, und dadurch werden die Staubbeutel und die Narbe aus ihm hervorgehoben und berühren die Unterseite des Insekts. So bestäubt es sich und kann nun den Staub auf andere Narben übertragen.

4. **Die Frucht** der Erbse, bei uns meist Schote genannt, ist eine Hülse, an deren Bauchnaht die Samen sitzen. Man nennt die Erbse und ihre Verwandten (Bohnen, Linsen, Wicken) daher auch Hülsenfrüchte.

5. **Die Wurzelknöllchen.** An den Wurzeln der Erbse, wie auch der Bohnen und anderer Hülsenfrüchte, bemerken wir kleine, runde Knöllchen von blaßroter Farbe, deren Wesen und Bedeutung man erst in neuerer Zeit erkannt hat. In der Ackererde leben nämlich in großer Menge kleine Pilze, welche nur aus einer Zelle bestehen und zu den Spaltpilzen gehören. Man nennt sie Wurzelbakterien, weil sie in die Wurzeln der Erbsen und anderer Pflanzen eindringen und die Bildung jener Knöllchen bewirken. Sie entziehen der Wurzel Nährstoffe und vermehren sich stark; durch den Reiz, den sie auf die Wurzeln ausüben, entstehen die Wucherungen. Diese

Pilze haben die merkwürdige Fähigkeit, den freien Stickstoff der Luft als Nahrung aufzunehmen, was kein anderes lebendes Wesen vermag. Sie verwandeln ihn in Eiweißstoffe und speichern von diesen eine Menge in ihren Knollen auf. Wenn dann die Pilze absterben und die Knöllchen verwesen, so werden die Eiweißstoffe von der Erbse aufgesogen. Unterdes haben sich neue Knöllchen gebildet, die abermals zugrunde gehen. So erhält die Erbse durch Vermittlung der Wurzelbakterien fortgesetzt stickstoffhaltige Nahrung. Andererseits erhalten auch die Pilze von der Erbse gewisse Nährstoffe. Beide, Erbse und Pilz, unterstützen sich also gegenseitig und leben miteinander in einer Genossenschaft. Für die Landwirtschaft ist dies von großer Bedeutung. Da die Hülsenfrüchte ihren Stickstoff aus der Luft aufnehmen können, so bedürfen sie wenig Dünger. Sie wachsen auf magerem Boden, wenn sich nur die Wurzelbakterien darin finden. Die Lupine baut man daher vielfach nur an, um sie als Dünger unterzupflügen.

6. Die Familie der Schmetterlingsblütler ist sehr groß und enthält zahlreiche wichtige Nutzpflanzen. Für den Menschen liefern die Samen der Erbsen, Bohnen und Linsen die nahrhaften Hülsenfrüchte. Sie sind reich an Eiweiß und Stärke, und wenn sie ohne Schale gegessen werden, so sind sie auch leicht verdaulich. Sie kommen an Nahrhaftigkeit dem Fleisch nahe und sind dabei viel billiger und gesunder. Sie enthalten etwa 25 % Eiweiß und 50 % Stärkemehl. — Andere Glieder der Familie dienen als Futterkräuter zur Nahrung für das Vieh, so der Klee in seinen verschiedenen Arten, die Lupine, Luzerne, Esparsette, Seradella, Wicke und Platterbse. — Von wilden Sträuchern und Kräutern sind die verschiedenen Ginster und die Hauhechel die bekanntesten. Endlich gehören noch einige Bäume in diese Familie, so der giftige Goldregen, die Akazie oder Robinie und der Johannisbrotbaum.

19. Der Roggen.

1. Das Korn und das Keimen. Das Roggenkorn besteht zum größten Teil aus Stärkekörnchen, welche wir das Mehl nennen. Unter der Rinde oder Haut liegt aber auch eine dünne Schicht von Eiweißstoffen. Am spizen Ende des Körpers befindet sich der Keimling. Er hat ein Würzelchen, ein Keimblatt und mehrere Laubblätter. Legt man das Roggenkorn ins Wasser, so nimmt es Wasser in sich auf. Nach einigen Tagen kommen vier Wurzelfasern hervor, die nach unten wachsen. Bald darauf erscheint das erste Laubblatt, das sich nach oben richtet. Die junge Pflanze entnimmt ihre Nährstoffe zunächst dem Samenkorn, dessen Mehl in einen weißen Milchbrei verwandelt und aufgesogen wird. Ist das Mehl verzehrt, so vergeht das Korn; nun ist aber die Pflanze so weit entwickelt, daß sie sich selber ernähren kann.

2. Die Entwicklung. Der Roggen wird als Sommer- oder als Winterroggen gebaut. Der erstere wird im Frühjahr, der letztere im Herbst gesät. Sommerroggen baut man auf sandigem, lockerem Boden, der frühzeitig bestellt werden kann, wie das in der Senne der Fall ist. Er reift einige Wochen später und gibt etwa um ein Viertel weniger Korn und Stroh als der Winterroggen. Seine Körner sind kleiner, aber dünnchalig und mehltreich. Der Winterroggen treibt im Herbst zahlreiche Nebenstengel, und seine Wurzeln dringen tief in die Erde. Im Frühjahr aber sterben dieselben ab und werden durch fingerlange Sommerwurzeln ersetzt, welche

aus den untersten Stengelgliedern entspringen. Sie halten den Halm im Boden fest und können die Feuchtigkeit jeden Regenschauers und jeden Taufalles ausnutzen. Im Mai schießt der Roggen in Halme; im Juni blüht er, und im Juli und August kommt er zur Reife.

3. Der Roggenhalm ist ein Wunder der Baukunst. Bis zu zwei Meter und darüber wird er hoch und doch nur wenige Millimeter dick. Dabei trägt er die schwere Ähre und die langen Blätter und wiegt sich schaukelnd im Winde. Innen ist er hohl; dadurch wird er leicht, ohne an Festigkeit einzubüßen, denn Röhren tragen ebensogut wie feste Stäbe. Die Knoten dienen ebenfalls zur Festigung des Halmes. In den Knoten entspringen die Blätter. Ihre Scheiden umschließen gleich festen Röhren den Halm, der an diesen Stellen sehr weich ist. Da sie sich etwas um den Stengel drehen können, so flattern ihre Spreiten stets mit dem Winde, so daß der Stoß des Windes auf den Stengel abgeschwächt wird. Damit kein Regenwasser zwischen Halm und Scheide dringt, befindet sich am Grunde der Spreite ein aufrechtes Blättchen, das den Halm umschließt. Wird der Halm trotz aller dieser Einrichtungen geknickt, so kann er sich doch wieder aufrichten, indem er in einem Knoten ein Knie bildet.

4. Die Ähre besteht aus zahlreichen Blüten, welche statt der Kelch- und Blumenblätter steife, häutige Deckblätter haben. In der Mitte stehen drei Staubblätter und ein Stempel. Die Staubblätter haben lange Staubbeutel, die in der Mitte an dem Staubfaden befestigt sind, so daß sie leicht in schaukelnde Bewegung gesetzt werden können. Das Aufblühen geschieht in wenigen Minuten und kann bei einer abgepflückten Ähre dadurch herbeigeführt werden, daß man sie am Stiel in den Mund nimmt. Der Wind trägt die leichten, platten Staubkörner aus den Beuteln fort. Zur Zeit der Roggenblüte sieht man daher manchmal Wolken von Staub über die Kornfelder dahinschweben. Die federförmige, große Narbe ist mit einem klebrigen Saft überzogen und somit sehr geeignet, die vorbeifliegenden Staubkörner aufzufangen. Nun reißt in der Ähre die Frucht, immer tiefer senkt sie sich unter der Last der Körner; aber gleichzeitig wird der Halm immer fester und trockener, wobei er die strohgelbe Farbe annimmt, die ein Zeichen der Reife ist. — In einigen Roggenähren findet man zuweilen ein langes, schwarzes Korn, das sogenannte Mutterkorn. Es entsteht durch einen kleinen Pilz, dessen Keim zur Blütezeit des Roggens in die Ähre eindringt. Es enthält Gift und kann, wenn es gemahlen wird und in großer Menge ins Mehl gerät, dem Menschen schädlich werden.

5. Unsere Getreidearten. Bei uns und in ganz Deutschland, wie auch in den übrigen Ländern Nordeuropas ist der Roggen das Hauptgetreide, weshalb er auch vielfach kurzweg das Korn genannt wird. In Südeuropa, in Frankreich, England und in Mittel- und Südrußland wird vorwiegend Weizen gebaut. Es ist die am häufigsten angebaute Brotfrucht; schon die ältesten Kulturvölker, z. B. die Ägypter, kannten ihn, und gegenwärtig wird er in mehreren hundert Spielarten in allen Kulturländern gebaut, deren Klima seinem Gedeihen günstig ist. Besonders große Mengen erzeugt Argentinien. Den Ertrag aller Kulturländer berechnet man auf 777 Millionen hl Weizen und 460 Millionen hl Roggen. Hafer und Gerste dienen nur in den nördlichsten Gegenden als Brotfrucht. Gerste dient uns als Speise in der Form von Graupen; auch wird sie zum Brauen des Bieres benutzt. Die älteste Kulturpflanze

Amerikas ist der Mais. Bei uns kommt er selten zur Reife; er verlangt ein wärmeres Klima.

6. Nährwerte. Der Wert der Getreidearten liegt in ihrem Gehalt an Eiweiß und Stärke. Dieser ist nicht nur bei den verschiedenen Getreidearten, sondern auch bei jeder einzelnen Getreideart verschieden je nach den Bedingungen, unter denen sie gewachsen ist. Weizen enthält durchschnittlich in Prozenten an Eiweiß 12, Fett 2, Stärke und ähnliche Stoffe 69, Mineralsalze $1\frac{3}{4}$, Wasser 13 %. Beim Mahlen der Getreidekörner wird das Mehl von der Kleie, der Schale, getrennt. Da nun die Eiweißstoffe unmittelbar unter der Schale liegen und sehr fest daran haften, so geht ein großer Teil der Eiweißstoffe mit in die Kleie, bei feinem Roggenmehl bis zu 40 %. Deshalb ist die Zusammensetzung des Mehles eine etwas andere als die des Kornes. Feines Weizenmehl hat, in Hundertteilen angegeben, 10 Teile Eiweiß, 1 Teil Fett, 75 Teile Stärke und ähnliche Stoffe, $\frac{1}{2}$ Teil Mineralsalze, 13 Teile Wasser.

7. Das Brot. Vermischt man Mehl mit Wasser, so entsteht der Brotteig. Durch das Kneten desselben wird ein Teil der Stärke in Zucker verwandelt. Um den Mehlteig porös und locker zu machen, vermengt man ihn gewöhnlich mit Sauerteig. Dieser enthält zahlreiche kleine Pilze, wie Hefepilze, welche sich von dem Zucker des Mehlteiges nähren. Sie verwandeln dabei den Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Diesen Vorgang nennt man die Gärung. Der Alkohol verdampft; die Kohlensäure bildet kleine Blasen im Teig, welche das Aufgehen desselben bewirken. In der Hitze des Backofens werden die Hefezellen getötet; zugleich verdampft ein Teil des dem Mehle beigemengten Wassers.

20. Die blaue Kornblume.

1. Hell leuchten die blauen Blüten der Kornblume aus dem gelben Getreide hervor; oft stehen sie auch in dichten Scharen auf den Kleefeldern. Der Landmann hat sie nicht gern, die Kinder aber pflücken die schönen Blütenköpfschen zu Sträußen oder winden sie zu Kränzen.

2. Blüte. Solch eine Kornblume ist keine einfache Blüte, sondern eine ganze Gesellschaft von Blüten, die in einem gemeinsamen Hülfkelch wie in einem Korb stehen. Man nennt solche Blüten daher auch Korblüten. Der Hülfkelch besteht aus vielen kleinen Deckblättchen, welche dachziegelartig übereinanderliegen. Wir können zwei Arten von Blüten unterscheiden. Am Rande stehen größere Blüten von hellblauer Farbe; sie sind trichterförmig und enden am Rande mit mehreren Zipfeln. Sie heißen Randblüten oder, weil sie wie Strahlen um die Mitte herum stehen, Strahlenblüten. Sie haben aber weder Staubblätter noch Stempel; daher können sie auch keine Samen hervorbringen. Sie machen durch ihre lebhafteste Farbe die Blüte weithin sichtbar und dienen dadurch zur Anlockung von Insekten. Die inneren Blüten, welche Scheibenblüten heißen, sind kleiner und unscheinbarer. An ihrem unteren Ende befindet sich der Fruchtknoten. Darüber erhebt sich die lange Kronenröhre, welche oben in fünf Zipfeln endet. Aus ihr wachsen die Staubblätter hervor, deren Beutel zu einer langen Röhre verwachsen sind. Durch sie hindurch wächst der lange Griffel und schiebt dabei den Blütenstaub vor sich her, so daß er nach oben hin ausgepreßt wird.

3. Bestäubung. Berührt man die Staubblätter mit einem Bleistift,

so verkürzen sie sich und ziehen die Staubbeutelröhre auf dem Stempel hinab, so daß der Staub in Menge aus der Röhre hervorquillt. Ganz dasselbe geschieht auch, wenn honigsuchende Insekten ihre Rüssel in die Blüten senken. Der herabfallende Staub wird in ihren Haaren aufgefangen und auf die Narben anderer Blüten getragen. Die Narben entwickeln sich nämlich erst später, wenn sie weit aus der Staubblattröhre vorgestreckt sind. Sie legen sich dann auseinander und krümmen sich abwärts, so daß sie den Rücken der die Blüte besuchenden Insekten berühren.

4. Die Korbblütler bilden die größte Pflanzenfamilie; man kennt gegen 12 000 Arten dieser Familie. Unter ihnen sind einige Arzneipflanzen, wie die Kamille und die Arnika. Salat und Schwarzwurzel werden im Gemüsegarten angebaut, Sonnenblumen, Astern und Georginen als Zierpflanzen gezogen. Zu der großen Zahl der Unkräuter gehören die Distel, die Klette, die Wucherblume, die Hundskamille und das Kreuzkraut. Auf Wiesen und Weiden finden wir außerdem den Löwenzahn und das Gänseblümchen, auf Feldrainen die Schafgarbe und den Rainfarn.

5. Die Frucht des Löwenzahns und einiger anderer Korbblüten ist bemerkenswert durch ihre Flugvorrichtung. Sie trägt an einem langen, dünnen Stielchen eine Haarkrone, durch welche sie in der Luft schwebend gehalten wird, so daß sie vom Winde weit fortgetragen werden kann. Die Härchen der Haarkrone des Löwenzahns bilden eine Kugel, die des Wiesenbocksbarts einen Schirm. Bei feuchtem Wetter und zur Nachtzeit werden die Haarkronen durch die Hüllblätter des Kelches zusammengelegt und eingeschlossen; im Sonnenschein öffnet sich der Kelch wieder, und bei der Reife lösen sich die Samen so weit los, daß der Wind sie entführen kann.

21. Der Klatschmohn.

Der Klatschmohn ist ein lästiges Ackerunkraut. Seine feuerroten Blüten leuchten weithin aus Klee- und Kornfeldern hervor; denn die Stengel und die Blütenstiele sind sehr lang. Die Knospen hängen schlaff herab. Nach dem Ausblühen derselben aber sind die Blütenstiele steif nach oben gerichtet. Die beiden Kelchblätter sind löffel- oder muldenförmig. Sie haben die Aufgabe, die Kronblätter in der Knospe zu schützen; ist diese aufgebrochen, so fallen sie ab. Die sehr großen Kronblätter sind in der Knospe stark zusammengefaltet, damit sie nicht zuviel Raum einnehmen. Nach dem Ausblühen sind sie schön glatt. Je zwei stehen einander gegenüber, und alle vier bilden einen breiten Becher, der am Grunde und an den Seiten vollständig geschlossen ist. In der Mitte des Bechers stehen zahlreiche schwarzbraune Staubblätter im Kranze um einen kurzen, dicken Stempel. Honig und Duft hat die Blüte nicht. Sie wird trotzdem von Insekten besucht; diese suchen in ihr Blütenstaub, den sie auch in großer Menge finden. Sie kriechen zwischen den Staubblättern umher, verzehren etwas Staub und pudern sich zugleich damit ein. Die Narbe ist sehr groß und steht so niedrig, daß die Insekten leicht über sie hinwegkriechen können. So ist die Fremdbestäubung leicht möglich. Wie in der Heckenrose, so wird auch hier der etwa herausfallende Blütenstaub in dem Becher der Krone aufgefangen, so daß er nicht verloren geht. Später wird aus dem Stempel die Fruchtkapsel, die Narbe bildet den Deckel derselben. Unter dem Rande des Deckels öffnet sich die Kapsel in zahlreichen Löchern, durch welche die Samen beim Schütteln durch den Wind heraus-

geschleudert werden. — Im Garten zieht man den Schlafmohn, dessen Samen einen betäubenden Saft enthalten. In Indien wird aus demselben das Opium gewonnen.

22. Die Ackerwinde.

1. Der Stengel. Diese Pflanze trägt ihren Namen mit Recht. Sie windet sich auf dem Acker oder auf dem Rasen um andere Pflanzen, besonders gern um die Halme des Getreides, und rankt an ihnen in die Höhe. Ihr Stengel ist so schwach, daß sie sich allein nicht aufrecht halten kann. Sie muß eine Stütze haben, und da sie keine besonderen Ranken hat wie die Erbse, so rankt sie mit dem ganzen Stengel um die Stützpflanzen herum. Dabei hält sie stets dieselbe Richtung inne, nämlich von rechts nach links, und der Stengel wird dabei gedreht wie ein Bindfaden. Er ist aber sehr lang; man findet zuweilen Stengel, die mehrere Meter lang sind. Oft winden sich auch mehrere Stengel umeinander und bilden ein starkes Seil, das man nicht leicht zerreißen kann. Die Mäher und Abnehmer haben beim Mähen des Getreides oft ihre Not, die Halme auseinanderzuziehen, wenn sie von der Ackerwinde zusammengehalten werden.

2. Blätter und Blüten. Die Blätter stehen an ziemlich langen Stielen, so daß das Licht zu allen gelangen kann. Wenn die Pflanze auf dem Boden hinkriecht, so sind alle Blätter nach oben gerichtet, auch die, welche auf der Unterseite des Stengels entspringen; diese biegen sich dicht am Stengel nach oben. Sie sind spießförmig, d. h. vorn spitz und haben am Grunde zwei spitz, seitwärts gerichtete Lappen oder Zipfel. Von gleicher Länge wie die Blattstiele sind die Blütenstiele. Sie sind nur schwach und können daher nur eine oder zwei Blüten tragen. Die Blüte hat einen doppelten Kelch und eine trichterförmige Krone von weißer oder rosenroter Farbe. Am Grunde des Trichters befinden sich fünf Löcher mit Honig, der schön wie Mandeln duftet. Aber nur im Sonnenschein ist die Blüte geöffnet und duftet. Sobald die Sonne verschwindet, schließt sich die Krone, so daß kein Regen hineinfällt und den Honig und Blütenstaub verderben kann. Honigsuchende Insekten, durch die lebhafteste Farbe und den schönen Duft der Blüte angelockt, vermitteln die Bestäubung und Fruchtbildung. Daneben aber vermehrt und verbreitet sich die Pflanze durch ihre langen, unterirdischen Stengel, die nur schwer aus dem Boden zu ziehen und auszurotten sind.

3. Verwandte. An Hecken und Zäunen wächst eine Schwester der Ackerwinde, die Zaunwinde. Sie hat größere Blätter und Blüten; die letzteren sind rein weiß gefärbt und duften nicht so schön wie die der Ackerwinde. Im übrigen stimmen beide Pflanzen überein.

23. Die Kartoffel.

1. Die Knolle. Die Kartoffelknolle besteht zu 75 von 100 Teilen aus Wasser. Damit dieses nicht zu stark verdunstet, ist sie mit einer aus Korkzellen bestehenden Haut umgeben, die man gewöhnlich die Schale nennt. Im Laufe des Winters verdunstet indes doch ein Teil des Wassers, weshalb die Kartoffel im Frühjahr etwas welk und zusammengeschrumpft ist. Wenn wir das Fleisch der Kartoffel zerreiben und den Brei mit Wasser auswaschen, so bleibt in dem Wasser eine weiße Masse zurück, welche zu einem trocknen Pulver wird. Das ist Stärke; sie besteht aus

kleinen Körnchen, die man aber nur unter dem Mikroskop erkennen kann. Der Stärkegehalt der Kartoffeln beträgt im Durchschnitt 20 von 100, ist aber in verschiedenen Jahren und auf verschiedenem Boden verschieden. Unter der Rinde der Knollen sind noch etwa 2 % Eiweiß vorhanden.

2. Bedeutung. Da die Stärke ein wichtiger Nährstoff für die Menschen ist, so ist die Kartoffel bei ihrem bedeutenden Stärkegehalt neben dem Getreide die wichtigste Volksernährungspflanze. Mit ihrer Hilfe gewinnen wir einer Ackerfläche erheblich mehr Nährstoffe ab, als wenn sie mit Getreide bestellt wäre. Sie gedeiht selbst auf dem magersten Sandboden und auf Gebirgshöhen, auf denen kein Getreide mehr wächst. Sie liefert fast alljährlich eine reiche Ernte, ist sehr haltbar und wird uns selbst bei täglichem Genuß nie zum Überdruß. Solange sie auf unsern Feldern gedeiht, sind wir von schwerer Hungersnot nicht heimgesucht worden. Dazu kommt, daß sie ein wichtiges Futterkraut ist und zur Gewinnung der Stärke und des Spiritus dient. Sie hat also für unsere Volkswirtschaft eine große Bedeutung. Darum arbeitet man auch unablässig an ihrer Veredelung und züchtet jährlich neue und bessere Sorten. Eine berühmte Zuchtanstalt befindet sich auch in unserer Heimat, in Nassengrund bei Blomberg.

3. Entwicklung. Schon im Keller fangen die Kartoffeln an zu keimen. Sie treiben lange Stengel und kleine Blätter von blaßgelber Farbe. Die merkwürdige Gestalt und Farbe der Triebe rührt davon her, daß sie im Keller das Licht entbehren müssen. Die grüne Farbe der Blätter kann sich nämlich nur im Sonnenlicht bilden. Bringt man die Kartoffelkeime ins Freie und pflanzt sie in die Erde, so ergrünen sie in kurzer Zeit. Die junge Kartoffelpflanze nährt sich zunächst noch von der alten Kartoffel. Der Stärkegehalt derselben wird in Zucker verwandelt und wandert in die Triebe, wo er zum Wachstum derselben verwendet wird. Bald aber schlägt der Trieb Wurzeln in der Erde und bildet Blätter in der Luft, durch welche er sich selber ernähren kann. Die Kartoffelstaude hat eine große Menge Laubblätter. Jedes Blatt ist gefiedert, und zwar wechseln große und kleine Fiederblättchen ab. Die kleinen Blättchen füllen die Lücken aus, welche zwischen den großen bleiben, so daß jeder Raum und alles Licht ausgenutzt wird. Durch diese weise Ausnutzung sind die Blätter imstande, die große Menge Stärke zu bilden, welche in den neuen Kartoffelknollen aufgespeichert wird. Die grünen Blätter bilden die Stärke aus dem Kohlenstoff der Luft; als Zucker wandert sie dann in die Knollen, um hier wieder in Stärke umgewandelt und aufbewahrt zu werden.

4. Die Kartoffelkrankheit. Auf den Blättern der Kartoffeln finden sich bisweilen graubraune Flecke. Diese rühren von einem Pilz her, der das Gewebe der Blätter durchwuchert und zerstört. Die Sporen des Pilzes werden vom Regen teilweise in den Boden gespült, wo sie mit den jungen Knollen in Berührung kommen. Sie wachsen in die Knollen hinein und verursachen die Fäulnis derselben. Zur Vertilgung des schädlichen Pilzes ist es notwendig, die befallenen Stengel zu verbrennen und alle faulen Knollen aufzulesen und zu entfernen. (Der Kartoffelkäfer.)

24. Nachtschattengewächse.

1. Die Kartoffel gehört in die Familie der Nachtschattengewächse. Alle Glieder der Familie sind mehr oder weniger giftig; auch die Kartoffel

enthält einen Giftstoff, aber in so geringer Menge, daß er den Menschen nicht schadet. Beim Kochen der geschälten Kartoffeln wird er außerdem zum großen Teil vom Wasser aufgesogen. Werden die Kartoffeln aber mit der Haut gekocht, so kann er nicht entweichen; daher sind „Hautkartoffeln“ schwerer zu verdauen als andere. — Auch im Bau der Blätter und Blüten stimmen die Nachtschattengewächse ziemlich überein. Ein häufiges Unkraut ist der schwarze Nachtschatten. An Flußufern in Gebüschen wächst der bittersüße Nachtschatten. Sehr gefährliche Giftpflanzen aber sind die Tollkirsche, der Stechapfel und das Bilsenkraut.

2. Die Tollkirsche wächst in Bergwäldern. Sie wird fast 1 m hoch und hat große, länglichrunde Blätter und kleine, braune, glockenförmige Blüten. Die Frucht ist eine glänzend schwarze Beere, die in dem grünen Kelche sitzt. Sie sieht einer Kirsche sehr ähnlich und kann daher leicht für eine solche gehalten werden. Sie enthält aber das sehr starke Gift, welches Schwindel, Betäubung, ja den Tod herbeiführen kann. Gegenmittel sind Brechmittel und starker Kaffee. Andererseits findet das Gift in der Augenheilkunde Verwendung. Wunderbar ist es, daß die Drosseln diese Beeren mit Wohlbehagen ohne Schaden verzehren. Sie besorgen aber dadurch, daß sie die Samen unverdaut wieder von sich geben, die Verbreitung der Pflanze.

3. Das Bilsenkraut wächst auf Schutthäufen und an Wegen und Zäunen. Es verrät schon durch seinen ekelhaften Geruch und durch die schmutzig gelbe Farbe seiner braun geäderten Blüten, was Geistes Kind es ist. Der **Stechapfel** dagegen, der hin und wieder als Unkraut vorkommt, hat eine so schöne weiße Blüte, daß man sie von fern für eine Lilie halten könnte. Sie öffnet sich nur in der Nacht und duftet auch nur während der Nacht, denn sie wird von Nachtfaltern besucht und bestäubt. Durch ihre weiße Farbe ist sie in der Dunkelheit leicht sichtbar. Die Frucht ist eine stachelige Kapsel, ähnlich der der Roskastanie. Sie enthält mehrere Hunderte kleiner, schwarzer Samen, deren Genuß Zuckungen, Bittern und Wahnsinn erzeugt.

4. Der Tabak. a. Die Pflanze. In die Familie der Nachtschattengewächse gehört auch die Tabakspflanze. Sie wird 1—2 m hoch. Die schöne, rosenrote Blüte ist trichterförmig und fünfklappig. Die großen, länglichen Blätter werden abgeschnitten, wenn sie anfangen gelb zu werden, auf Stäbe gereiht und an der Luft getrocknet und dann an die Tabakfabriken verschickt. Vor der Verarbeitung werden sie angefeuchtet und aufgeschichtet, wodurch sie in Gärung geraten und die braune Farbe erhalten. — Die besten Tabaksorten kommen aus Amerika, der Heimat der Tabakspflanze. Berühmt ist der Tabak von Cuba, im besonderen der von Havana, der Hauptstadt dieser Insel. Auch in Virginien, Venezuela, Westindien und auf den Sundainseln gibt es große Pflanzungen, und sogar in Deutschland wird er in manchen Gegenden, z. B. in der Pfalz und in Baden, angebaut. — Das Tabakrauchen war zuerst bei den Indianern Mittelamerikas üblich zum Vertreiben der lästigen Mücken. Seeleute brachten es mit nach Europa. Zur Zeit des Dreißigjährigen Krieges verbreitete es sich auch in Deutschland, und gegenwärtig ist es überall auf der Erde zu finden.

b. Wirkung. Der Tabak enthält ein scharfes Gift, das Nikotin, von dem auch die Wirkung des Rauchens herrührt. Das Nikotin erregt Schwindel, Übelkeit und Erbrechen, stört den Stoffwechsel und hemmt die

Entwicklung des jugendlichen Körpers. Darum ist Kindern das Rauchen verboten, zu ihrem Heile, um sie vor Krankheit und Siechtum zu schützen und ihren Körper gesund zu erhalten. Einem gesunden erwachsenen Menschen schadet das mäßige Rauchen nicht; denn der Körper gewöhnt sich an das Gift. Irgend welchen Nutzen aber gewährt das Rauchen nicht. Bei Erkrankung des Halses, der Lunge und der Verdauungsorgane ist es sogar sehr schädlich, und unmäßiges Rauchen führt auch beim gesunden Menschen zu schweren Schädigungen des Nervensystems und der Schleimhäute. Wer sich nicht ans Rauchen gewöhnt, entbehrt es nicht und spart viel Geld.

25. Das Heidekraut.

1. Verbreitung. Das Heidekraut gedeiht auf trockenem Sandboden und im feuchten Moor, im schattigen Walde und auf kahlen Bergen. In manchen Gegenden bedeckt es weite Flächen, so in Norddeutschland die große Lüneburger Heide, welche dreimal so groß ist wie unser ganzes Land, und die großen Torfmoore an der Ems. In unserer Heimat ist die Ebene der Senne südlich vom Teutoburger Walde fast ganz damit bedeckt.

2. Bedeutung. Das Heidekraut macht die unfruchtbaren Sand- und Moorgegenden für den Menschen erst bewohnbar. Es überzieht den Sand mit einer dichten Decke und schützt ihn vor dem Verwehen durch den Wind. Die abgefallenen Blätter und die abgestorbenen Stengel und Wurzeln vermodern und bilden fruchtbare Humuserde. Die jungen, grünen Triebe liefern für Schafe, Ziegen und Rinder ein wenn auch spärliches Futter. Und wenn im Sommer die Millionen von Blüten ihre Kelche öffnen, dann finden die Bienen einen reichgedeckten Tisch. Darum treiben die Heidebewohner auch viel Bienenzucht und gewinnen in jedem Jahre eine große Menge des schönen Heidehonigs. Die Imker der umliegenden Orte bringen ihre Bienen im Sommer vielfach in die Heide. Zur Blütezeit gewährt die Heide auch einen herrlichen Anblick; wie mit einem rosenroten Schleier überzogen, liegt die braungrüne Ebene da. — Heidekraut streut der Heidebauer auch dem Vieh in den Stall zur Streu und bringt es dann als Dünger auf seinen Acker. Er benutzt es zum Besenbinden, zur Bedeckung der Häuser und zum Heizen. Endlich nimmt das Heidekraut auch an der Bildung des Torfes teil. Seine Wurzeln und Stengel verfaulen unter Wasser und bilden mit den Moosen und andern Sumpfpflanzen den Torf, der für jene meist baumlosen Gegenden das einzige Brennmaterial bildet.

3. Beschaffenheit. Das Heidekraut hat lange, faserige Wurzeln, welche sich weit verzweigen und einen dichten, schwammigen Wurzelballen bilden. Dieser hält die Feuchtigkeit auch in der Dürre längere Zeit fest, und daher kann die Pflanze auch auf trockenem Sandboden gedeihen. Der Stengel ist hart und holzig. Im Wasser der Sümpfe ist er daher vor Fäulnis und auf dem trockenen Sandboden vor dem Ausdörren geschützt. An den Zweigen stehen in vier zierlichen Reihen die feinen Blättchen. Sie sind sehr klein, dazu mit einer starken, fast lederartigen Haut überzogen. Sie bringen deshalb nur wenig Wasser zur Verdunstung; da die Pflanze auf trockenem Boden nur wenig Wasser aufnehmen kann, so würde sie verwelken und vertrocknen, wenn ihre Blätter viel Wasser zur Verdunstung bringen würden. Die Blätter sind ferner das ganze Jahr hindurch grün;

darum können sie trotz ihrer Kleinheit genug Nahrung für die Pflanze aufnehmen, denn ihre Tätigkeit dehnt sich über einen langen Zeitraum aus. — Auch die Blüten des Heidekrauts sind nur klein, aber in großer Zahl vorhanden. Sie stehen in langen, dichten Reihen, alle nach derselben Seite gewendet. Darum sind sie in ihrer hellroten Farbe weithin sichtbar. Die vier Kronenblätter sind nur klein, aber die größeren Kelchblätter sind ebenfalls rot gefärbt und verstärken so die Farbenwirkung der Blüte. In der Mitte der Blüte ragt der Griffel mit der Narbe hervor. Um ihn im Kreise stehen acht Staubblätter, deren Beutel einen Kelch bilden. Am äußeren Rande der Staubbeutel sitzen kleine Anhängsel, die den Weg zum Honig versperren. Werden sie von der Biene berührt, so werden die Beutel erschüttert; sie streuen den Blütenstaub aus, welcher auf das unter der Blüte hängende Insekt herabfällt und von diesem dann auf die Narben anderer Blüten übertragen wird. Kommt aber kein Insekt zu einer Blüte, so strecken sich die Staubblätter über die Blume hinaus, und nun besorgt der Wind die Übertragung des Staubes. Die Kelchblätter fallen nicht ab, sondern bleiben als braune Decken für die reisenden Früchte zurück. Verwandte des Heidekrauts sind die Glockenheide, die Heidelbeere und die Kronsbeere.

26. Die wilde Möhre.

1. Veredelung. Die wilde Möhre ist die Stammutter unserer Gartenwurzel. Sie hat eine dünne, holzige Wurzel. Sät man aber den Samen der Möhre in den Garten, so werden die Wurzeln dicker und fleischiger. Wiederholt man dies mehrmals nacheinander mit dem Samen derselben Pflanze, so werden die Wurzeln nach der dritten oder vierten Aussaat so dick und fleischig, wie wir es an unsern Gartenwurzeln sehen. Auf ähnliche Weise sind alle unsere Gartenfrüchte aus wildwachsenden Pflanzen durch Veredelung oder Kultur hervorgegangen. Sie werden daher auch Kulturpflanzen genannt. Dieselben bedürfen fortwährend der Pflege des Menschen, sonst werden sie den wildwachsenden Pflanzen wieder gleich oder verwildern.

2. Zweijährigkeit. Die Möhre ist eine zweijährige Pflanze. Im ersten Jahre ihres Wachstums treibt sie nur Blätter. Diese sind groß und mehrfach gefiedert. Sie sammeln einen großen Nahrungsvorrat an, welcher in der Wurzel aufgespeichert wird. Im folgenden Jahre wird derselbe zur Bildung der langen Stengel und der zahlreichen Blüten verwendet.

3. Die Blüten sind sehr klein, aber zu Hunderten in Blütenständen vereinigt. Diese haben große Ähnlichkeit mit aufgespannten Schirmen und werden Blütenenschirme oder auch Dolden genannt. Jede Dolde besteht wieder aus vielen kleinen Dolden oder Döldchen. Diese tragen die einzelnen Blüten an besonderen Stielen, welche aus demselben Punkte entspringen. Die Blüten stehen in gleicher Höhe und bilden daher eine große, weithin sichtbare Fläche von weißer Farbe, durch welche zahlreiche Insekten, namentlich Fliegen, angelockt werden. Diese schreiten auf der Dolde leicht und schnell von Blüte zu Blüte und vermitteln hierbei die Bestäubung. Da aber die Staubblätter einer Dolde früher reifen als die Narben, so kann nur eine Bestäubung mit fremdem Staub stattfinden.

4. Wenn die Früchte der Möhre sich entwickeln, so neigen sich die Döldchen nach der Mitte zusammen und sehen dann aus wie ein Vogelneft. In der so gebildeten Höhle sind die Früchte sehr geschützt. Bei der

Reife breiten sich die Döldchen wieder zu einem gewölbten Schirm aus. Die einzelnen Früchte sind mit vielen kleinen Hälchen besetzt. Diese haken sich im Haar der Tiere, in den Federn der Vögel und in den Kleidern der Menschen fest und dienen auf diese Weise zur weiteren Verbreitung der Pflanze. — Die Zahl der Früchte einer Pflanze ist oft erstaunlich groß. Eine Pflanze hat vielleicht zehn Dolden, jede Dolde zehn Döldchen, jedes Döldchen zehn Blüten oder Früchte: die Pflanze hat also etwa tausend Früchte. Darum finden wir die wilde Möhre auch überall an Wegen, auf Wiesen und Feldern.

5. Doldenblütler. Es gibt noch zahlreiche andere Pflanzen mit Doldenblüten; sie bilden die Familie der Doldenblütler oder Doldengewächse. Zu ihnen gehören einige nützliche Küchenkräuter, wie Sellerie, Petersilie, Dill und Kümmel, aber auch mehrere gefährliche Giftpflanzen, wie der Wasserschierling, der gefleckte Schierling und die Hundspetersilie. Der Wasserschierling ist eine große, an sumpfigen Stellen wachsende Schirmpflanze, deren Wurzel bei einem Längsschnitt viele Querscheidewände und Kammern aufweist, woran er leicht kenntlich ist. Der gefleckte Schierling zeigt im Alter rotbraune Flecken am Stengel. Seine Blätter geben beim Zerreiben einen widerlichen Geruch von sich. Die Hundspetersilie wächst in Gärten und kann leicht mit der echten Petersilie verwechselt werden. Die Hauptunterschiede sind folgende: 1. Die Hundspetersilie ist eine einjährige Pflanze und treibt schon im ersten Jahre Stengel und Blüten, ist daher auch bald größer als die echte Petersilie, welche zweijährig ist. 2. Die Blätter der Hundspetersilie glänzen auf der Unterseite, die der echten Petersilie nicht. 3. Die Döldchen der Hundspetersilie haben zwei oder drei lange, schmale Deckblättchen, welche wie ein Bart aussehen; die echte Petersilie hat dieselben nicht. 4. Die echte Petersilie hat einen angenehmen, kräftigen Geruch, die Hundspetersilie nicht.

27. Die Klee-seide.

1. Die Klee-seide. Auf Kleefeldern bemerken wir bisweilen große, leere Stellen, welche mit einem dichten Geflecht feiner, roter Fäden überzogen sind. Das ist die Klee-seide, eine rankende Pflanze, welche den Klee an dieser Stelle ganz unterdrückt hat. Sie umrankt als junger Pflänzling den Stengel und die Blätter des Klees und saugt sich mit Saugwarzen an ihm fest. Die Warzen dringen in das innere Gewebe der Wirtspflanze ein und entziehen ihr Nährstoffe, welche nun der Klee-seide zugeführt werden. Die Wurzeln derselben sterben bald ab, und da die Pflanze kein Blattgrün besitzt, so kann sie weder aus dem Boden noch aus der Luft Nahrung aufnehmen. Sie ist vielmehr ganz auf die Nahrung angewiesen, die sie den Kleepflanzen entzieht. Ist hierdurch eine Kleepflanze zugrunde gerichtet, so rankt die Seide weiter zu andern noch kräftigen Kleepflanzen und überzieht auch diese mit ihren tödlichen Fäden. Pflanzen, welche wie die Klee-seide andern lebenden Pflanzen (oder auch Tieren) Nahrung entziehen, heißen Schmarotzer. Zu ihnen gehört auch die Mistel.

2. Die Mistel ist ein immergrüner, büschelförmiger Strauch, der auf Pappeln, Linden und Obstbäumen hin und wieder vorkommt. Die Stengel wachsen unmittelbar aus den Ästen hervor. Die Wurzeln dringen in das weiche Holz, welches unter der Rinde liegt, und entnehmen demselben einen Teil der Nährstoffe. Den andern Teil ihrer Nahrung nimmt die

Pflanze mittels ihrer grünen Blätter aus der Luft auf. Da die Blätter immergrün sind, so kann sie auch im Winter für ihre Ernährung tätig sein. Im Sommer wird sie in ihrer Ernährung dadurch in etwas gehindert, daß sie von den Blättern der Bäume beschattet wird. Ihre weißen Beeren werden von den Misteldrosseln sehr gern gefressen. Die Samen derselben sind von einem klebrigen Schleim umgeben. Mit demselben werden sie von den Tieren von einem Baum zum andern getragen und so verbreitet.

Halbschmarozer wie die Mistel gibt es noch mehrere; unter andern gehören dazu auch mehrere Wiesenkräuter, wie Augentrost, Hahnenkamm und Wachtelweizen. Diese Pflanzen haben an ihren Faserwurzeln kleine Saugwarzen, mittels welcher sie ihren Nachbarpflanzen, namentlich den Wiesengräsern, einen Teil ihrer Nahrung entziehen.

3. Insektenfressende Pflanzen. Der Sonnentau kommt auf Torfmooren am Teutoburger Walde vor. Er hat runde, mit Drüsenhaaren besetzte Blätter, auf denen kleine Insekten gefangen, zersezt und verzehrt werden. In Sümpfen bei Augustdorf wächst der Wasserschlauch, der mittels kleiner Fangblätter, die wie Bläschen gestaltet und mit Fallklappen versehen sind, winzige Wassertierchen fängt. (Fliegenfalle, Kannenpflanzen.)

28. Der Tüpfelfarn.

1. Die Pflanze. Auf Mauern und in lichten Wäldern finden wir die großen Fiederblätter des Tüpfelfarns. Sie entspringen in Büscheln aus einem unterirdischen Wurzelstock, der mit braunen Schuppen bedeckt ist. Blüten bringt diese Pflanze wie alle Farne nicht hervor, sie vermehrt sich vielmehr durch Sporen. Auf der Unterseite der Blätter bemerken wir die kleinen, runden Häufchen der Sporenträger. Sie haben einen Stiel und eine runde Kapsel. In derselben liegen die kleinen, kugeligen Sporen. Über die Mitte jeder Kapsel läuft ein Ring verdickter Zellen. Wenn dieser zerreißt, so wird auch die Kapsel zerrissen, und die Sporen werden ausgestreut. Aus den Sporen entwickelt sich wie beim Schachtelhalm zunächst ein Vorkeim und aus diesem wieder ein neues Farnkraut.

2. Andere Farne. Es gibt bei uns in Wäldern und an Mauern, an Bäumen und Felsen noch mehrere Arten von Farnkräutern. Der schönste Farn unserer Wälder ist der Adlerfarn, der oft über einen Meter hoch wird. Der Stengel desselben zeigt auf dem Querschnitt die Zeichnung eines Adlers, woher er seinen Namen hat. Seine Sporenträger sitzen unter dem Rande seiner Blätter, der unten umgebogen ist. Außerdem wächst in Wäldern der Schildfarn und der Streifenfarn, an Mauern die Mauerraute.

3. Tropische und versteinerte Farne. In den Tropen gibt es noch zahlreichere und größere Arten von Farnen als bei uns. Sie bilden dort oft an feuchten Stellen, auf Inseln und an Küsten, große Bäume und Wälder. Auch in früheren Zeiten der Erdgeschichte haben sie in großer Menge und Mannigfaltigkeit bestanden, besonders zur Steinkohlenzeit. In den Steinkohlenlagern findet man vielfach Abdrücke von Farnblättern und versteinerte Reste von Stämmen der Farnbäume. Ja, es ist wahrscheinlich, daß die Steinkohlen zum großen Teil aus untergegangenen Farnwäldern entstanden sind.

29. Die Moose.

1. Das Haarmoss ist das verbreitetste Moos unserer Wälder. Es

hat einen sehr langen Stengel, der unten mit Wurzelfasern, oben mit kleinen, lanzettlichen Blättern besetzt ist. Am oberen Ende der Moospflänzchen bemerken wir im Frühjahr kleine, braune Blättchen, welche einen Becher bilden. In dem Becher der einen Moospflanze entstehen kleine Blättchen mit Eizellen, in dem Becher der andern dagegen solche mit Schwärmfäden; das sind zarte Fäden, welche sich im Wasser schwimmend umherbewegen können. Durch auffallende Regentropfen werden die Schwärmfäden in die Becher mit Eizellen getragen, und wenn das geschehen ist, so wächst aus der Eizelle eine langgestielte Sporenkapsel hervor, welche mit einem Deckel verschlossen und mit einer kleinen Haube bedeckt und vor Regen geschützt ist. Bei der Reife springt der Deckel ab, und die Sporen werden alsdann vom Winde zerstreut. Aus ihnen entsteht erst ein Vorkeim und aus diesem eine neue Moospflanze.

2. Bedeutung der Moose. Es gibt mehrere Tausend Arten von Moosen auf der Erde. Sie vermehren sich nicht nur durch Sporen, sondern auch durch Ausläufer und Ableger, und sie sind imstande, Sonnenbrand und Winterkälte, lange Dürre und lange Feuchtigkeit zu ertragen. Darum gedeihen sie auch in großer Menge noch an solchen Orten, die für andere Pflanzen nicht mehr bewohnbar sind. Auf den kahlen Felsen der Hochgebirge und in den kalten Sümpfen der Polarländer, den Tundren, sind sie die einzigen Vertreter der Pflanzenwelt. Ihre Verwesungsstoffe bilden auf Sand- und Steinboden die erste Humusdecke, welche dann wieder andere Pflanzen ernähren kann. — Die Moose sind ferner von Bedeutung für die Regelung der Bewässerung. Vom kahlen Felsberg stürzt das Regenwasser in Gießbächen herab und richtet in den Tälern oft große Überschwemmungen an, während der Berg bald wieder trocken ist. Anders der bemooste Stein. Die Moosrasen hindern das rasche Rollen der Tropfen, verlangsamen den Sturz in die Tiefe und lassen das Wasser allmählich in das Innere der Erde sickern, aus welcher es dann in Quellen wieder zu Tage tritt. So sind die Moospolster der Berge wie Schwämme, die das Wasser aufnehmen und festhalten, um es nach und nach wieder abzugeben. — Endlich bieten die Moose den größeren Tieren ein weiches Lager und den kleinen ein Versteck gegen ihre Verfolger und Schutz gegen Sonne und Kälte.

30. Die Pilze.

1. Beschaffenheit. Im feuchten Spätsommer finden wir auf Weiden und in Wäldern in großer Zahl die merkwürdigen Pilze, sehr verschieden an Größe, Gestalt und Farbe. Die meisten haben einen runden Stiel oder Strunk und auf demselben einen flachen oder gewölbten Hut. Darunter finden wir bei einigen viele kleine Blätter (Lamellen), welche vom Strunk nach dem Rande hin laufen, bei andern dagegen feine Röhren oder Stacheln. Danach unterscheidet man Blätter-, Röhren- und Stachelpilze. In diesen Teilen der Pflanzen bilden sich runde Körner von so winziger Größe, daß man sie mit bloßem Auge einzeln nicht erkennen kann. Sie heißen (wie beim Schachtelhalm) Sporen und vertreten die Stelle der Samen; denn sie dienen wie die Samen zur Fortpflanzung dieser Gewächse. Aus den Sporen entsteht ein Geflecht von feinen Fäden, welche sich im Erdboden ausbreiten. Dies Pilzgeflecht stellt die eigentliche Pflanze dar, während der Hut nur der Frucht- oder Sporenträger ist.

2. Bedeutung. Da die Pilze kein Blattgrün haben, können sie

aus der Luft keinen Kohlenstoff aufnehmen; sie enthalten daher auch wenig Stärke. Sie nehmen aus dem Boden faulende oder verweste Stoffe auf; man nennt sie daher auch Fäulnispflanzen oder Fäulnisbewohner. Dadurch sind sie im Haushalt der Natur wichtig und nützlich. Sie verwandeln faulende Stoffe wieder in lebendige Pflanzenstoffe.

Einige Pilze sind auch eßbar; doch haben sie geringen Nährwert. Sie bestehen zum größten Teil (zu 90 %) aus Wasser und enthalten nur wenig Eiweiß und Kohlenstoffverbindungen. Dazu sind sie schwer verdaulich, und auch die eßbaren Pilze können leicht verdorben und schädlich sein. Wer die eßbaren Pilze nicht genau kennt, soll sie lieber ganz meiden. Man darf auch keine nassen, alten, löcherigen und von Insekten befallenen Pilze verbrauchen, sondern nur junge und frische. Die wichtigsten eßbaren Arten sind der Champignon, der echte Reizker, der Eierpilz, der Butterpilz und der Steinpilz. Von Giftpilzen sind die häufigsten und gefährlichsten der Fliegenpilz, der Knollenblätterpilz, der Täubling und der Giftreizker.

3. Die Spaltpilze. Es gibt Pilze, welche aus einer einzigen Zelle bestehen und so klein sind, daß man sie nur bei starker Vergrößerung sehen kann. Tausend Millionen dieser kleinen Pflänzchen nehmen erst den Raum eines Kubikmillimeters ein. Sie vermehren sich dadurch, daß sie sich spalten und jede Hälfte dann für sich eine neue Pflanze bildet. Man nennt sie daher auch Spaltpilze. Sie haben meist eine längliche oder stäbchenförmige Gestalt und heißen daher auch Bazillen (lateinisch „Stäbchen“) oder Bakterien (griechisch „Stäbe“). Nach den Wirkungen, die sie hervorbringen, kann man Fäulnis-, Gärungs- und Krankheitserreger unterscheiden.

Die Fäulniserreger finden sich überall da, wo Pflanzen- oder Tierstoffe verwesen. Sie zerlegen dieselben, d. h. zerlegen sie in ihre Bestandteile, welche dann in die Luft oder ins Wasser übergehen und wieder andern Pflanzen zur Nahrung dienen. Ohne Verwesung würden alle toten Pflanzen und Tiere erhalten bleiben, und der Erdboden würde zuletzt ganz von ihnen bedeckt sein. Darum haben die Fäulnisbakterien für die Natur eine große Bedeutung.

Die Gärungserreger verursachen das Sauerwerden und das Gären der Flüssigkeiten. Das Sauerwerden und Gerinnen der Milch, das Sauerwerden des Bieres u. dergl. ist auf die Tätigkeit dieser Pilze zurückzuführen.

31. Giftpflanzen.

1. Der Seidelbast oder Kellerhals ist ein kleiner Strauch, der in Wäldern und an Waldrändern wächst. Die kleinen, rosafarbigten Blüten kommen noch vor den Blättern hervor. Dann hat auch der Wald sein Laubkleid noch nicht angelegt. Die Früchte sind kleine, runde Beeren, die anfangs grün und später rot gefärbt sind. Alle Teile der Pflanze enthalten ein scharfes Gift; sechs Beeren sind imstande einen Hund zu töten.

2. Der rote Fingerhut ist eine sehr schöne Pflanze mit purpurroten Blüten, die wie Glöckchen übereinander am Stengel hängen. In lichten Wäldern und Gebüsch kommt er stellenweise häufig vor. Trotz seines starken Giftes wird er auch wohl als Zierpflanze im Garten gezogen. In der Heilkunde wird das Gift des Fingerhutes gegen Herzkrankheiten verwendet.

3. Die Herbstzeitlose ist ein Zwiebelgewächs, welches im Herbst,

wenn die Wiesen gemäht sind, seine fleischfarbigen, glöckigen Blüten treibt. Im Frühjahr erst kommen die grünen Blätter hervor, und tief im Grunde derselben stecken die Samenkapseln. Besonders giftig sind die Zwiebelknollen und die runden, braunen Samenkörner. — (Vgl. Nr. 11, 12, 24, 26.)

32. Der Weinstock.

1. Verbreitung. Der Weinstock gedeiht bei uns nur dann, wenn er an der warmen Ost- oder Südseite der Häuser oder Mauern gezogen wird; im Freien bringt er seine Früchte selten zur Reife. In den wärmeren Gegenden unsers Vaterlandes aber, besonders am Rhein, an der Mosel und am Main wächst er an Stangen in den großen Pflanzungen auf den Hängen der Berge, die man daher Weinberge nennt. Hier zieht man ihn als zwei Meter hohen Stock, pflegt ihn sorgfältig und keltert aus seinen Trauben den Wein. Wild wächst der Weinstock in Armenien. Schon seit den ältesten Zeiten wird er von den Menschen gepflanzt und gepflegt. Jetzt ist er über die ganze Erde verbreitet. Die Hauptweidländer sind Frankreich und Italien. Aber auch Griechenland und Portugal, Kalifornien und das Kapland erzeugen viel Wein.

2. Die Pflanze. Die Wurzeln des Weinstocks dringen tief in den Boden, so daß sie selbst in trockenen Zeiten, wenn die oberflächlichen Erdschichten ausgetrocknet sind, noch Wasser erreichen. Der Stamm verzweigt sich in viele Reben, die anfangs weich sind und später verholzen. An den Reben sitzen abwechselnd Blätter und Ranken. Die Blätter sind groß und langgestielt und wenden ihre Fläche stets dem hellsten Lichte zu. Werden sie einmal beim Beschneiden oder Anbinden in andere Stellungen gebracht, so wenden sie sich in kurzer Zeit wieder dem Lichte zu. Sie haben eine schöne, vielfach geteilte Blattfläche, daher findet das Weinblatt in der Kunst bei Verzierungen häufig Anwendung. Die Blüten sind unscheinbar und grün gefärbt, sie können also durch ihre Färbung die Insekten nicht anlocken. Dafür aber haben sie einen starken, süßen Duft. Sehr merkwürdig sind die Blumenblätter gestaltet. Sie sind nämlich in der Mitte verwachsen und bedecken zuerst die Staubblätter und den Stempel wie eine Mütze, werden aber von diesen emporgehoben und abgeworfen. Die Früchte sind die köstlichen, saftigen Beeren, welche im Innern mehrere Samenkörner enthalten. Frisch genießen wir sie als schmackhaftes Obst, getrocknet als Rosinen und Korinthen. Diese kommen besonders aus Griechenland; die Korinthen haben von der Stadt Korinth den Namen, in deren Nähe sie zuerst gebaut wurden.

3. Die Bereitung des Weines. Die Winzer sammeln im Herbst die reifen Trauben und keltern sie, d. h. sie pressen aus ihnen in großen Tonnen den Saft heraus und füllen denselben in Fässer. Bald gerät der Traubensaft in Gärung. Er fängt an zu brausen; es steigen zahlreiche Bläschen in ihm empor. Dieser Vorgang wird durch kleine Pilze hervorgerufen, die am Boden der Weinberge und an den Blättern und Trauben der Pflanzen sich in großer Menge vorfinden und in dem süßen Saft sich schnell vermehren. Sie ernähren sich von dem Zucker des Saftes; sie nehmen ihn durch ihre zarte Haut in sich auf und spalten ihn in Kohlensäure und Alkohol, um dann beide Stoffe wieder auszuschcheiden. Die gasförmige Kohlensäure steigt in Bläschen in der Flüssigkeit empor und entweicht in die Luft; der flüssige Alkohol oder Spiritus dagegen bleibt in der Flüssigkeit zurück und

macht dieselbe zu Wein. Dieser wird nun mehrere Male auf andere Fässer gezogen, bis er ganz klar ist und alle Hefepilze ausgeschieden sind.

4. Der Wein. Es gibt Rot- und Weißwein. Jener kommt von den dunkelblauroten, dieser von den gelbgrünen Trauben. Ost wird auch Rotwein aus Weißwein hergestellt durch Färben mit Heidelbeer-, Holunder- oder Kirchsafft. Auch sonst wird der Wein vielfach verfälscht. Es werden Weine verkauft, in denen kein Tropfen von einer Rebe stammt. Solche verfälschten Weine sind durch ihre Bestandteile oft geradezu gesundheitsgefährlich. Aber auch der echte Wein ist kein Nahrungsmittel. Die Verdauung wird durch ihn nicht befördert, sondern verlangsamt. Wein gibt keine Kraft; er regt nur an, belebt den Mut und läßt der Zunge die Zügel schießen. Kranke dürfen Wein nur auf Rat oder Anordnung des Arztes trinken. Stärkung gibt er aber weder Gesunden noch Kranken. Besonders verwerflich ist es, schwächlichen Kindern starke Weine, wie Tokayer oder Malaga, zu geben.

33. Der Kaffee.

1. Verbreitung. Der Kaffeebaum stammt aus Abyssinien und wächst dort heute noch wild. Er wird in den meisten Ländern der heißen Zone angepflanzt. Die feinsten Kaffeesorten kommen von Ceylon und von den Sundainseln, besonders von Java; auch Arabien und Mittelamerika liefern gute Sorten. Den meisten Kaffee erzeugt Südamerika, namentlich Brasilien. Von den 16 Millionen Säcken Kaffee, welche durchschnittlich in jedem Jahre erzeugt werden, entfallen auf Brasilien über 11 Millionen. Im Handel werden die verschiedenen Sorten sehr oft gemischt.

2. Pflege. In den Kaffeeplantagen zieht man den Kaffeebaum, um die Ernte zu erleichtern, als 1 bis 2 m hohen Strauch. Da er viel Wasser und Schatten verlangt, so schützt man ihn durch hohe Bäume vor den sengenden Strahlen der Sonne. Die weißen Blüten stehen in den Blattwinkeln. Die Früchte sind erst grün, dann rot und in der Reife violett. Die Früchte sind kirchenähnliche Beeren mit zwei Samenkernen, den Kaffeebohnen, die mit der flachen Seite einander zugekehrt sind. Die Pflanze trägt längere Zeit hindurch Blüten, unreife und reife Früchte. Die gesammelten reifen Früchte werden auf Haufen geschüttet. Hier geht das Fleisch in Gärung und Fäulnis über, so daß es sich leicht von den Samenkernen ablösen läßt. Auf Mühlen werden die Bohnen auch von der Samenhaut befreit. Dann werden sie getrocknet und in den Handel gebracht.

3. Bestandteile. Vor dem Gebrauch wird der Kaffee gebrannt und gemahlen. Beim Brennen des Kaffees entwickelt sich ein flüchtiges Öl, welches den Bohnen den Glanz und dem Getränk den Wohlgeschmack verleiht. Da das Brennen eine Kunst ist und unvorsichtiges Brennen den besten Kaffee verdirbt, so ist es vorteilhaft, gebrannten Kaffee zu kaufen und zwar am besten in kleinen Mengen, da er bei langem Liegen den Geschmack verliert. Ebenso darf man gemahlene Kaffee nicht lange stehen lassen, weil das darin enthaltene Öl sich schnell verflüchtigt. Je feiner der Kaffee gemahlen ist, desto mehr wird er ausgenutzt.

4. Wirkung. Der Kaffee wirkt anregend und belebend auf die Nerven, beschleunigt die Herztätigkeit und den Blutumlauf und erhöht die Körperwärme. Diese Wirkung ist auf einen im Kaffee enthaltenen Giftstoff, das

Koffein, zurückzuführen. Zu stark oder in zu großen Mengen genossen, bewirkt der Kaffee Flimmern vor den Augen, Kopfschmerz, Schwindel, Herzklopfen und Schlaflosigkeit. Kranke und schwache Personen müssen daher im Genuß des Kaffees vorsichtig sein. Kindern ist Milch und klares Wasser gesünder als Kaffee. Nährstoffe enthält der Kaffee nicht.

34. Der Tee.

Der Teestrauch wird in den Pflanzungen als niedriger, meterhoher Strauch gezogen. Seine Blätter liefern den sogenannten chinesischen Tee. Dieser wächst hauptsächlich in China, aber auch in Japan, Brasilien und Hinterindien. Die Engländer trinken indischen Tee, der in Vorderindien und auf Ceylon gezogen wird und stärker im Geschmack, aber auch billiger ist als der chinesische. Man unterscheidet grünen und schwarzen Tee. Beide Sorten wachsen auf derselben Pflanze und werden nur durch verschiedenes Verfahren beim Trocknen der Blätter gewonnen. Zur Herstellung des schwarzen Tees werden die Blätter, nachdem sie kurze Zeit in der Sonne gelegen haben und weich geworden sind, auf Haufen geworfen, worauf sie bald zu gären anfangen und eine schwarze Farbe erhalten. Will man grünen Tee erhalten, so dürfen die Blätter nicht gären. Beide Sorten werden in eisernen Pfannen über Feuer geröstet, wobei es nötig ist, die in der Pfanne befindlichen Blätter umzurühren, um ein gleichmäßiges Rösten derselben zu erzielen. Darauf werden die noch heißen Blätter zwischen den Händen fest zusammengerollt. Aus den Abfällen, Stielen und verdorbenen Blättern wird unter Beimischung von Ochsenblut der Ziegeltee gepreßt, der die Form von Backsteinen hat und hauptsächlich von den Nomadenvölkern Asiens verbraucht wird. Die Chinesen trinken den Tee ohne Zucker und ohne Milch. Ein Nahrungsmittel ist er ebenso wenig wie der Kaffee. Er gleicht diesem auch in seinen Bestandteilen und in seinen Wirkungen. Er enthält neben einem flüchtigen Öl und Gerbsäure denselben erregenden Giftstoff wie der Kaffee. Da er aber bedeutend schwächer hergestellt wird als Kaffee, so wirkt er bei weitem nicht so schädlich. Kinder dürfen aber auch keinen Tee trinken, da er die Nerven zu sehr aufregt.

35. Der Kakao.

1. Der Kakaobaum, der aus Mexiko stammt und jetzt in fast allen Tropenländern angebaut wird, trägt gurkenartige Früchte, in deren Innern bis zu 40 Samen sich befinden. Diese, die Kakaobohnen, sind etwa von der Größe und Form einer Fijzbohne. Sie werden getrocknet und wie Kaffee geröstet und dann geschält. Die geschälten Bohnen werden erwärmt und geknetet, wodurch das in ihnen enthaltene Fett, die Kakaobutter, entfernt wird. Der Rückstand bildet den sogenannten entölten Kakao. Dieser wird dann meistens noch mit verschiedenen Salzen behandelt, um ihn im Wasser leicht löslich zu machen. Unserm Magen sind diese Salze jedoch nicht zuträglich.

2. Der Kakao ist nicht bloß wie Kaffee und Tee ein Genuß-, sondern auch ein Nahrungsmittel; denn er besteht zu $\frac{1}{5}$ aus Eiweiß, zu je $\frac{1}{3}$ aus Fett und Stärke. Der auch in dem Kakao enthaltene Giftstoff ist in seiner Wirkung viel milder als der des Kaffees und des Tees, weshalb auch Kinder wohl Kakao trinken dürfen. Die von den Kindern so gern gegessene

Schokolade wird aus Kakao, Zucker und Gewürzen hergestellt. Leider wird sie, wie auch der Kakao, vielfach gefälscht durch Zusatz von Kakao-
schalen, Sago, Mehl und andern Stoffen; billige Sorten sollte man daher
nicht kaufen.

36. Die Baumwolle.

1. Die Pflanze. Die Baumwollenpflanze ist eine Verwandte unserer
Malven und Stockrosen. Sie wird etwa ein Meter hoch, hat große,
fünflappige Blätter, gelbe Blüten und walnußgroße Fruchtkapseln. In
diesen befinden sich mehrere erbsengroße Samen, welche von langen, weißen
Wollhaaren umgeben sind. Bei der Reife springen sie mit einem Knall
auf, und die Wolle quillt heraus. Zahlreiche Hände sind in den großen
Baumwollenpflanzungen damit beschäftigt, die Wolle zu sammeln. Diese
wird nun auf Maschinen vom Staub und von den Samenkörnern ge-
reinigt, dann verpackt, verladen und verschickt.

2. Verarbeitung. In den Baumwollenspinnereien wird die Wolle
zunächst zu flachen, breiten Tafeln geschlagen. Das ist die Watte. Dann
werden die Fasern parallel gelegt und zu lockeren Bändern vereinigt, aus
denen man z. B. die Öllampendochte macht. Auf Spinnmaschinen wird
daraus das Garn gesponnen, das unter anderem auch als Nähgarn Ver-
wendung findet. Das weiße Garn aber wird auf mechanischen Webstühlen zu
den verschiedensten Arten Zeug verwebt. Segel- und Hemdentuch (Daulas,
Schirting), Kleider- und Gardinenstoffe, Schleierzeug und Barchent und
viele andere Stoffe stellt man aus Baumwolle her. Außerdem aber wird
sie mit Seide, Wolle und Leinen zu den verschiedensten Geweben verarbeitet.

3. Heimat und Verbreitung. Die Heimat der Baumwolle ist Indien.
Hier wurde sie auch zuerst verarbeitet. Man nimmt an, daß die weiße
Seide oder köstliche Leinwand, wovon an einzelnen Stellen der Bibel die
Rede ist, Baumwolle gewesen sei. Jahrhundertlang wurde denn auch
Europa von Ostindien aus mit Baumwollentoffen versorgt, und die
Fabrikation erlangte in Indien eine solche Vollendung, daß man die feinsten
der hergestellten Gewebe mit der Hand kaum fühlen und mit den Augen
kaum sehen konnte. Als man aber in Europa die Spinnmaschine und
den mechanischen Webstuhl erfand, trat ein völliger Umschwung ein. Europa
und namentlich England erzeugt seitdem so viel baumwollene Garne und
Stoffe, daß ein Teil davon auch nach Ostindien und andern Ländern
Asiens ausgeführt wird. Der Hauptsitz der englischen Baumwollenindustrie
ist Manchester; in Deutschland finden sich die meisten Baumwollwebereien
in Mülhausen im Elsaß, während in Barmen namentlich Bänder, Kordeln,
Lizen und dergl. aus Baumwolle hergestellt werden. Das Hauptland zur
Erzeugung der Baumwolle ist Nordamerika. In den Südstaaten der
Union finden sich die großen Pflanzungen, auf denen hauptsächlich Neger
die Arbeiten verrichten. Hauptausfuhrhafen für Baumwolle ist New
Orleans. Auch in Ägypten und Indien wird viel Baumwolle gebaut.
Von den deutschen Kolonien liefert Togo bereits gute Ernten.

37. Die Palmen.

1. Die Palmen gehören zu den wichtigsten Pflanzen der heißen
Zone. Sie haben einen hohen, schlanken Stamm. An der Spitze des-
selben stehen große Blätter, die bei einigen Arten fächerförmig, bei andern
fiederförmig sind. Danach unterscheidet man Fächer- und Fiederpalmen.

Das Holz des Stammes benutzen die Bewohner der heißen Länder zum Bau ihrer Hütten, die Blätter zur Bedachung derselben. Die zarten, jungen Blätter einiger Palmen werden als Palmkohl gegessen; der Saft wird vielfach zur Gewinnung des Palmweins verwendet; am wichtigsten aber sind die Früchte der Palmen.

2. Die Kokospalme wird bis 50 m hoch. Sie wächst an den Meeresküsten der Tropenländer, besonders auf den Südseeinseln. Ihre Frucht erreicht die Größe eines Kinderkopfes. Die Hülle derselben besteht aus einer glatten Rinde, einer darunterliegenden dicken Faserschicht und einer harten Steinschale, in welcher sich drei Löcher (für den Keimling) befinden. Aus den Fasern werden Bürsten, Seile und Matten gefertigt. Die Steinschale benutzen die Naturvölker der Tropen zu Trinkgefäßen. Im Innern der Nuß befindet sich der Keimling und die weiße Kokosmilch, welche zur Ernährung desselben dient. Die Milch wird später zu einer nußartigen Masse, welche als Kopra in den Handel kommt und zur Bereitung der Kokosbutter verwendet wird.

3. Die Dattelpalme ist der wichtigste Baum Nordafrikas und Arabiens. Ihre Früchte sind nur von Pflaumengröße, aber süß und nahrhaft. Ein einzelner Baum trägt in einem Jahre 150 bis 300 kg Früchte. — Die Olpalme wächst in Westafrika, besonders in Togo und Kamerun. Ihre eigroßen Früchte bestehen aus einem weichen, saftigen Fleisch und einem Kern. Beide enthalten ein feines Öl, das zur Speisebereitung benutzt wird. — Das spanische Rohr besteht aus den Stengeln einer kletternden indischen Palmenart.

38. Andere Nutzpflanzen.

1. Der Gummi- oder Kautschukbaum ist ein Verwandter unserer Wolfsmilchgewächse und wächst ursprünglich im tropischen Südamerika, wird jetzt aber auch in andern Tropengegenden angepflanzt. Der Stamm enthält in großer Menge einen weißen Milchsaft. Um denselben zu gewinnen, verwundet man den Stamm und fängt den ausfließenden Saft in Gefäßen auf. Ein einziger Baum liefert in einem Jahre bis 150 Pfund Gummi. Der Saft wird mit Wasser versetzt, worauf sich das Gummi an der Oberfläche sammelt. Es wird dann abgeschöpft, mit Waun zum Gerinnen gebracht, ausgepreßt und getrocknet. Die wichtigste Eigenschaft ist seine Elastizität. Daher wird es zu dehnbaren Stoffen verwendet, wie Binden, Hosenträgern und Strumpfbändern. Man macht auch wasserdichte Regenmäntel, Bettunterlagen und Überschuhe daraus. Durch Zusatz von Schwefel und andern Stoffen wird das Gummi hart wie Horn und kann dann zu den mannigfaltigsten Dingen verarbeitet werden, z. B. zu Knöpfen, Messerschalen, Stock- und Türgriffen, Armbändern, Federhaltern, Instrumenten, Kämmen, Reifen für Fahrräder u. s. w.

2. Der Pfeffer ist das verbreitetste Gewürz und hatte im Altertum einen viel höhern Wert als jetzt; er stand damals in gleichem Ansehen wie die edlen Metalle. Marich ließ sich bei der Belagerung Roms außer Gold und Silber auch 3000 Pfund Pfeffer entrichten. Die Pfefferkörner wachsen auf einem kletternden Strauche, der in Indien, besonders an der Westküste, vorzüglich gedeiht. Werden die Beeren desselben unreif abgepflückt, so entsteht daraus der schwarze Pfeffer; aus den reifen Beeren erhält man den weißen Pfeffer, der weniger scharf ist als der schwarze.

Er dient besonders zum Würzen fetter Speisen, schadet aber, wenn er in zu großen Mengen oder zu oft genossen wird. — Spanischer Pfeffer kommt von einer andern Pflanze, welche im nördlichen Südamerika, besonders in der französischen Kolonie Cayenne, gedeiht.

3. Das Zuckerrohr hat viel Ähnlichkeit mit unserm Rohrschilf oder dem Mais, wird aber drei bis vier Meter hoch. Wenn es reif ist, enthält es ein schwammiges, saftreiches, süßes Mark. Aus diesem wird der Zuckersaft durch Walzen ausgepreßt. Dann wird er in großen Pfannen oder Kesseln gesotten, verdickt und zu den verschiedenen Zuckersorten weiterverarbeitet. Den eingedickten Zuckersaft nennt man Sirup; aus ihm wird durch Gärung der Rum gewonnen. Das Zuckerrohr wächst im Süden der Union, in Westindien und Mittelamerika; den meisten Rohrzucker erzeugt die Insel Kuba. — Die größte Menge des Zuckers wird aber heute nicht aus dem Zuckerrohr, sondern aus der Zuckerrübe gewonnen. Diese wird in Deutschland so stark angebaut, daß Deutschland das erste Zuckerland der Erde ist. Der Zuckersaft wird in den Zuckerrübenfabriken ausgepreßt, gekocht und gereinigt. Seit dem Jahre 1884 hat unser Sippisches Land eine Zuckerrübenfabrik in Lage; seitdem werden jährlich etwa 5000 Scheffelsaat in der Umgegend mit Zuckerrüben bepflanzt.

4. Der Zimt wird aus der Rinde eines Strauches gewonnen, welcher namentlich auf der Insel Ceylon gedeiht. Von den Gewürzinseln erhalten wir die Gewürznelken, die getrockneten Blütenknospen eines Strauches, welche zum Einmachen vieler Früchte gebraucht werden. In Mexiko und Mittelamerika wächst die Vanille, ein kletternder Strauch, dessen Schoten einen starken, süßen Duft haben.

39. Die Verbreitung der Samen.

1. Notwendigkeit. Eine Pflanze bringt oft zahlreiche Samen hervor. Würden diese alle an derselben Stelle zur Erde fallen und hier aufgehen, so würden sich die jungen Pflanzen gegenseitig Boden, Luft und Licht wegnehmen und zugrunde gehen. Darum finden sich mannigfache Einrichtungen in der Pflanzenwelt vor, durch welche die Samen verbreitet werden. Die Verbreitung geschieht entweder durch die Pflanze selbst oder durch Wasser, Wind und Tiere.

2. Schleudervorrichtungen. Einige Pflanzen haben sogenannte Schleudervorrichtungen, durch welche die Samen zur Zeit der Reife fortgeschleudert werden. Ein bekanntes Beispiel dafür ist das Rührmichnichtan, welches davon auch seinen Namen hat. Berührt man nämlich die reifen Früchte, so springen sie plötzlich auf und schleudern den Samen meterweit fort. Solche Einrichtungen finden sich noch bei den Storchschnabelgewächsen und dem Sauerklee. Die Hülsen mancher Schmetterlingsblütler, z. B. des Ginsters, rollen ihre Klappen im Augenblicke des Aufspringens forstzieherartig zusammen und schleudern dabei die Samen eine Strecke weit fort. Die Kapseln des Stiefmütterchens pressen ihre Samen mit ihren Wänden zusammen und schnellen sie auf diese Weise fort.

3. Wasser. Durch das Wasser können nur solche Früchte und Samen verbreitet werden, welche auf dem Wasser schwimmen und vom Wasser nicht verdorben werden. Die Früchte der Teichrose werden durch große Luftblasen, welche sich im Innern finden, lange Zeit an der Oberfläche des Wassers gehalten; diejenigen des Pfeilkrautes sind glatt und ölig und

werden daher vom Wasser gar nicht benetzt. Die Kokospalme verdankt ihre weite Verbreitung an den Küsten der tropischen Meere den Meeresströmungen. Ihr Same ist von einer dichten, faserigen Hülle umgeben, welche die Frucht leicht macht und zugleich vor Fäulnis schützt.

4. Wind. Mehr noch als das Wasser ist der Wind imstande, die Früchte und Samen zu verbreiten, da er über größere Erdräume sich fortbewegt. Kleine, leichte Früchte hebt der Wind wie Staub empor und läßt sie später niederfallen; andere rollt er auf trockenem, ebenem Boden oft weit fort. Die meisten aber haben besondere Einrichtungen, durch welche sie sich eine Zeitlang in der Luft schwebend erhalten. In dieser Zeit werden sie dann vom Winde fortgetragen. Die Früchte des Löwenzahns, der Distel und anderer Korbblietler besitzen eine Haarkrone, welche aus feinen Härchen besteht, die schirmartig ausgebreitet sind und wie ein Luftballon wirken. Die Früchte der Esche, des Ahorns und anderer Bäume sind mit häutigen Blättern oder Flügeln versehen. Eigentümlich ist der Flugapparat der Lindenfrüchte. Diese hängen unter einem Deckblatt, welches in seiner Längs- und in seiner Querrichtung schräg gestellt ist. Beim Herabfallen wird die Frucht in kreisende Bewegung gesetzt und aufgehoben, und während des verlangsamten Falles wird sie vom Winde fortgetragen.

5. Tiere. Wie die Tiere schon bei der Bestäubung der Pflanzen tätig sind, so sind sie es auch bei der Verbreitung der Früchte und Samen. Nur sind es hier nicht die Insekten, sondern die höheren Tiere, namentlich Säugetiere und Vögel. Die Früchte werden von den Tieren entweder verzehrt, wobei aber die Samen unverzehrt bleiben, oder sie haften vermittels Haken und Klebstoffen am Körper der Tiere fest und werden an entfernten Orten wieder abgestreift. Die ersteren können wir Fleischfrüchte nennen, die letzteren Haftfrüchte. Fleischfrüchte sind die zahlreichen Beeren, wie die Beeren des Holunders, der Eberesche und des Geißblattes, die von Vögeln gern gefressen werden. Durch lebhaftes Färbung werden die Vögel angelockt; das saftige, weiche Fruchtfleisch reizt sie zum Genuß, und die Samen, welche von einer harten, unverdaulichen Hülle umgeben sind, gehen unbeschädigt durch den Darm der Tiere hindurch. Die Haftfrüchte besitzen hervorstehende Spizen, Borsten und Haken, mit denen sie sich in das Haar oder Gefieder der Tiere hineinhängen, wenn diese zufällig mit ihnen in Berührung kommen. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist die Klette. Sie besitzt zahlreiche Borsten mit Haken an den Spizen, die sich in wolligem Zeuge so festhaken, daß man sie nur schwer wieder entfernen kann. Ähnliche Hakenborsten finden wir an den Früchten der Möhre, der Nelkenwurz, des klebrigen Labkrauts und des Zweizahns.

40. Einteilung der Pflanzen.

Man teilt die Pflanzen in zwei große Abteilungen, in Blütenpflanzen und blütenlose Pflanzen. Jene nennt man auch Samenpflanzen, diese Sporenpflanzen. Diese letzteren vermehren sich durch Sporen; zu ihnen gehören die Farne, Schachtelhalme, Moose und Pilze.

Die Blütenpflanzen unterscheidet man nach den Früchten in solche, deren Samen von einer Fruchthülle (z. B. einer Kapsel, Schote u. s. w.) umgeben sind, und in solche, deren Samen nicht von einer Hülle umgeben sind. Die ersteren nennt man Bedecktsamige, die letzteren Nacktsamige; zu ihnen gehören unsere Nadelhölzer.

Die Bedecktsamigen zerfallen wieder in solche mit einem Samenlappen oder Keimblatt und solche mit zwei Samenlappen oder Keimblättern. Jene heißen Einsamenlappige, diese Zweisamenlappige; jene haben parallel-nervige, diese netzartige Blätter. Zu den Einsamenlappigen gehören die Gräser, die Zwiebelgewächse und die Palmen.

Die Zweisamenlappigen kann man wieder nach den Blumenblättern einteilen in einblättrige und mehrblättrige. Zu den einblättrigen gehören die wichtigen Familien der Lippenblütler, Korbblütler, Nachtschattengewächse; zu den vielblättrigen die Kreuzblütler, Schmetterlingsblütler, Doldenblütler, Stein- und Kernobstgewächse.

Übersicht.

A. Samenpflanzen oder Blütenpflanzen.

I. Bedecktsamige Pflanzen.

1. Zweisamenlappige Pflanzen:

a. Vielblättrige: Kreuzbl., Schmetterlingsbl., Doldenbl., Stein- und Kernobstgewächse.

b. Einblättrige: Lippenbl., Korbbl., Nachtschattengewächse.

2. Einsamenlappige Pflanzen: Gräser, Zwiebelgewächse, Palmen.

II. Nacktsamige Pflanzen: Nadelhölzer.

B. Sporenpflanzen oder blütenlose Pflanzen: Farne, Schachtelhalme, Moose, Pilze.

IV. Chemie und Mineralogie.

1. Elemente und Verbindungen.

1. Die Naturkörper sind entweder einfach oder zusammengesetzt. Die einfachen Naturkörper bestehen nur aus einem Stoff und werden Grundstoffe oder Elemente genannt. Die zusammengesetzten Körper sind durch Verbindung zweier oder mehrerer Elemente entstanden. Zu den Elementen gehören alle Metalle, von den Nichtmetallen der Schwefel, der Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff; im ganzen kennt man jetzt etwa 70 Elemente.

2. Wenn zwei oder mehrere ungleichartige Stoffe zu einem neuen Körper mit neuen Eigenschaften vereinigt werden, so bilden sie eine chemische Verbindung. Den Vorgang, durch welchen ein Körper wieder in seine Bestandteile zerlegt wird, nennt man eine chemische Zersetzung. Bei der Verbrennung der Steinkohle verbindet sich der Kohlenstoff mit dem Sauerstoff der Luft zu Kohlensäure; die Verbrennung ist also ein chemischer Vorgang. Wenn Zucker im Wasser aufgelöst wird, so verbindet er sich nicht mit dem Wasser zu einem neuen Körper mit neuen Eigenschaften, sondern er wird nur in kleine Teilchen zerlegt, welche zwischen den Wasserteilchen schwimmen. Ein solcher Vorgang ist ein physikalischer Vorgang. Ein Körper, der aus mehreren Stoffen besteht, welche aber nicht chemisch miteinander verbunden sind, bildet ein mechanisches Gemenge.

2. Die Luft.

1. Die Luft ist ein Gemenge von $\frac{1}{5}$ Sauerstoff und $\frac{4}{5}$ Stickstoff. Das kann man aus folgendem Versuche ersehen. Man bringt eine brennende Kerze über eine Schüssel voll Wasser und stülpt ein Glas darüber, daß der untere Rand desselben etwas ins Wasser taucht. Das Licht erlischt nach kurzer Zeit, und das Wasser steigt etwa bis zum fünften Teile der

Höhe des Glases empor. Die Flamme hat den in der Luft unter dem Glase enthaltenen Sauerstoff verzehrt, d. h. der verbrennende Kohlenstoff der Flamme hat sich mit dem Sauerstoff zu Kohlensäure verbunden, die einen kleineren Raum einnimmt als der Sauerstoff. Nachdem der Sauerstoff verzehrt war, mußte die Flamme erlöschen. An die Stelle des verbrauchten Sauerstoffs drang das Wasser. Die übriggebliebene Luft ist Stickstoff.

2. Der Sauerstoff ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Er kommt außer in der Luft noch in vielen andern Körpern vor, im Wasser, in Tieren, Pflanzen und Mineralien. Tiere und Pflanzen atmen den Sauerstoff der Luft ein. Die grünen Pflanzenteile scheiden ihn unter Einwirkung des Sonnenlichts aus. Er ist für sich allein nicht brennbar, aber er ist unentbehrlich bei der Verbrennung. Er hat eine große Neigung sich mit andern Stoffen zu verbinden. Die Verbindung des Sauerstoffs mit einem andern Element nennt man im allgemeinen Oxyd. Der Vorgang der Verbindung heißt Oxydation. Geschieht dieselbe unter Licht- und Wärmeerscheinung, so heißt sie Verbrennung. Auch Verwesung und Fäulnis sind Oxydationsvorgänge. Durch Verbindung einzelner Elemente, besonders solcher aus der Gruppe der Nichtmetalle mit dem Sauerstoff entstehen Säuren, z. B. Schwefelsäure und Salzsäure.

3. Stickstoff ist ebenfalls ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Zur Unterhaltung der Verbrennung und des Atmens ist er nicht imstande. Lebende Wesen müssen in reinem Stickstoff ersticken. Außer in der Luft kommt er in vielen Pflanzen- und Tierstoffen vor, besonders in Eiweißstoffen. Er bildet einen wesentlichen Bestandteil unserer Nahrungsmittel. Mit Sauerstoff und Wasserstoff chemisch verbunden bildet er die Salpetersäure.

3. Das Wasser.

1. Das Wasser kommt in der Natur in festem Zustande (als Eis, Schnee und Hagel), flüssig (als Regen-, Quell- und Flußwasser) und luftförmig (als Wasserdampf) vor. Außerdem findet es sich im Körper der Tiere und in den Pflanzen. Erhitzt man Wasser und kühlt den Wasserdampf ab, so wird der Dampf wieder flüssig und bildet dann destilliertes oder (chemisch) reines Wasser. In der Natur ist das Wasser meist mit andern Stoffen vermischt, besonders mit mineralischen Stoffen, wie Kalk und Salz. Wasser mit wenig mineralischen Beimengungen (Regen- und Flußwasser) nennt man weiches Wasser. Quell- und Brunnenwasser enthält oft viel mineralische Stoffe, namentlich Kalk, aufgelöst und heißt dann hartes Wasser. Enthält Wasser so viel aufgelöste Mineralien, daß es davon einen eigentümlichen Geschmack erhält, so heißt es Mineralwasser (Schwefel-, Stahl-, Salzbrunnen). Selterswasser und andere Säuerlinge enthalten viel Kohlensäure.

2. Reines Wasser ist klar, farb-, geruch- und geschmacklos. Enthält das Wasser Reste von Pflanzen- und Tierstoffen, so ist es zum Trinken nicht geeignet. Brunnen dürfen nicht mit Düngergruben und faulen Gewässern in Verbindung stehen. Trübes Wasser darf man nur gekocht trinken.

3. Das Wasser ist eine Verbindung von zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff. Der Wasserstoff ist ein brennbares Gas, welches 14 mal leichter ist als die Luft und daher zur Füllung des Luftballons Verwendung findet. Ammoniak ist eine Verbindung von Wasserstoff und Stickstoff; Salmiakgeist besteht aus Wasser, welches Ammoniak in sich auf-

genommen hat. Er dient zur künstlichen Erzeugung von Eis, zur Beseitigung von Flecken und gegen Insektenstiche. In der Natur bildet sich Ammoniak durch Zerfall und Fäulnis stickstoffhaltiger Pflanzen- und Tierreste. Es ist ein wichtiger Nährstoff der Pflanzen.

4. Der Kohlenstoff und die Kohlensäure.

1. Der Kohlenstoff. Schiebt man einen brennenden Holzspan allmählich in einen Zylinder, so verbrennt er außerhalb desselben mit Flamme, während er im Zylinder verkohlt. Die Verkohlung ist eine unvollkommene Verbrennung. Die bei der Verkohlung zurückbleibende schwarze Masse ist vorwiegend Kohlenstoff. Derselbe ist in großer Menge in allen Pflanzen enthalten, besonders im Holz der Bäume. Bei genügender Erhitzung unter Luftabschluß bildet sich aus dem Holz die Holzkohle. Dies geschieht besonders in den Kohlenmeilern. Der Köhler stellt gleich große Holzstücke zu einem halbkugeligen Haufen zusammen und bedeckt denselben mit Erde oder Rasen, worin sich nur wenige Öffnungen befinden. Das Holz im mittleren Raume zündet er an; das übrige Holz verkohlt. Die Holzkohle widersteht der Fäulnis; darum verkohlt man Pfähle an dem Ende, welches in die Erde gelassen werden soll.

2. Die Kohlensäure ist ein farb- und geruchloses Gas, welches aus Kohlenstoff und Sauerstoff besteht. Sie ist in vielen Mineralien enthalten, z. B. im Kalkstein. Begießt man denselben mit Schwefelsäure, so entweicht die Kohlensäure. In manchen Stellen strömt sie aus der Erde (Dunsthöhle bei Pyrmont). Sie entsteht fortwährend bei der Verbrennung, Verwesung und Gärung. Da sie etwa $1\frac{1}{2}$ mal so schwer ist wie die Luft, so kann man sie aus einem Gefäß in das andere gießen. Menschen und Tiere ersticken in ihr. (Vorsicht beim Betreten von lange verschlossenen Kellern!) So gefährlich sie für die Lunge ist, so angenehm und so erfrischend ist sie für den Magen (Bier, Selters). Durch hohen Druck und Abkühlung läßt sich die Kohlensäure flüssig machen. Flüssige Kohlensäure wird in starkwandigen, eisernen Flaschen versandt und von den Wirten benutzt. Durch Verbindung verbrauchten Kohlenstoffs unsers Körpers mit Sauerstoff entsteht Kohlensäure in unserm Blut. Durch die Atmung wird dieselbe aus dem Körper entfernt.

3. Die Verbrennung. Wenn ein Körper verbrennt, so verbindet sich der Kohlenstoff desselben mit dem Sauerstoff der Luft unter Wärme- und Lichterscheinungen. Das Feuer im Ofen kann daher nur brennen, wenn Luft hinzutreten kann. Je lebhafter der Luftzug ist, desto lebhafter ist das Feuer. — „An einer Lichtflamme sind vier Teile zu unterscheiden: am Grunde ein bläulicher Saum, der brennendes Kohlenoxydgas enthält; im Innern ein nicht brennender dunkler Kern von Kohlenwasserstoff, rings um ihn ein hell leuchtender Lichtkegel, in welchem der Wasserstoff verbrennt, der Kohlenstoff aber nur glüht, weil nicht genug Sauerstoff zu ihm gelangen kann, und endlich ein äußerer dünner, nur schwach leuchtender Schleier, in welchem auch der Kohlenstoff vollständig verbrennt und daher die größte Hitze erregt wird.“ Der Rauch besteht aus Kohlensäure, Wasserdampf und Stickstoff nebst unverbrannten Kohlentheilchen. Der Ruß ist größtenteils fein zerteilter Kohlenstoff.

4. Kohlenoxydgas. Wenn es bei der Verbrennung im Ofen an der nötigen Zufuhr von Sauerstoff fehlt, so verglimmen die Brennstoffe sehr

langsam, und es bildet sich das sehr giftige Kohlenoxydgas, gewöhnlich Kohlendunst genannt. Kann dasselbe nicht in den Schornstein entweichen, so verbreitet es sich im Zimmer. Da es farb- und geruchlos ist, so wird es meistens nicht bemerkt, namentlich nicht von schlafenden Menschen. Wenn es eingeatmet wird, so führt es Bewußtlosigkeit und den Tod herbei. Daher verschließe man die „Ofenklappe“ nie, bevor das Feuer vollständig erloschen ist.

5. Die Steinkohle.

1. Bedeutung. Die Steinkohle ist neben dem Eisen das wichtigste Mineral. Sie dient nicht nur zur Feuerung im Ofen und Kochherde, sondern auch zur Heizung der Dampfkessel in Fabriken, Lokomotiven und Dampfschiffen; auch in Kalk- und Ziegelöfen und in Glashütten dient sie als Brennstoff. Unsere Industrie, unser Handel und Verkehr kann ohne die Steinkohle nicht bestehen. Aus ihr gewinnt man das Leuchtgas, welches zur Straßen- und Zimmerbeleuchtung Verwendung findet. Auch die Rückstände bei der Gasgewinnung, Koks und Teer, werden wieder verwertet. Koks sind ein guter Brennstoff und im Hochofen unentbehrlich. Der übelriechende Teer liefert die prachtvollen Anilinfarben. Sogar zu Schmucksachen, Vasen und Knöpfen wird die Kohle verarbeitet. Mit Recht bezeichnet man die Steinkohlen wegen ihres hohen Wertes als die „schwarzen Diamanten“.

2. Beschaffenheit. Die Steinkohle hat eine schwarze Farbe, Glas- oder Fettglanz und ein dichtes Gefüge. Ihre Heizkraft ist zweimal so groß wie die unsers besten Holzes; denn sie besteht zu $\frac{4}{5}$ aus Kohlenstoff. Manchmal enthält sie auch Beimischungen von Schwefel.

3. Vorkommen. Die Steinkohlen finden sich meist in parallelliegenden Schichten, die man Flöze nennt. Die einzelnen Flöze sind in der Regel durch 1—3 m mächtige Lager von Sandstein oder Ton-schiefer getrennt. Die Zahl der Flöze in einem Kohlenlager ist verschieden; einzelne haben nur 2—3, andere, und bei weitem die meisten, 50—200. Die Dicke der Flöze beträgt meistens 1—5, seltener 10—15 m. Die gesamte Mächtigkeit ist oft ungeheuer, 5—7000 m. Ebenso ist die wagerechte Ausdehnung der Flöze sehr groß; in Westfalen kennt man solche, welche einen Raum von 500 qkm einnehmen, und noch viel größer sind die Kohlenlager Englands und Nordamerikas. Die deutschen Kohlenbecken befinden sich in Rheinland und Westfalen, an der Saar, in Sachsen und in Schlesien. Im Jahre 1894 wurden in Deutschland 86, in den Vereinigten Staaten 175 und in England 190 Millionen Tonnen Steinkohlen gefördert. — In unserm Lande sind hin und wieder, z. B. bei Drillinghausen, Steinkohlen gefunden, aber in so geringer Mächtigkeit, daß ein Abbau sich nicht lohnen würde.

4. Gewinnung. Wenn ein Kohlenflöz nahe an der Oberfläche liegt, so gewinnt man die Kohle durch Tagebau, wie man Steine im Steinbruch gewinnt. Kann man in einen Kohlen führenden Berg wagerechte Gänge einhauen, so geschieht die Kohlenförderung durch Stollen. Am häufigsten muß man senkrechte Gänge oder Schächte anlegen, um zu den Kohlenflözen zu gelangen. Auf Fahrstühlen, welche durch Maschinen bewegt werden, fahren die Bergleute in die Tiefe an ihre Arbeit. Mit der Spitzhaxe, mit dem Keil und Schlägel brechen sie die Gesteine los. In kleinen vierrädrigen Wagen oder „Hunden“, welche auf Schienen laufen,

werden die Kohlen zum Förderschacht gefahren, wo sie durch Maschinen ans Tageslicht emporgehoben werden. Vielen Gefahren sind die Bergleute im Innern der Erde ausgesetzt. Sie können unter herabstürzenden Gesteinsmassen begraben oder von hereinbrechenden Wassern ertränkt werden. Aus den Kohlenflözen entwickeln sich oft entzündbare Gase, welche die „schlagenden Wetter“ hervorrufen, denen alljährlich Hunderte von Bergleuten zum Opfer fallen.

5. Entstehung. In den Steinkohlen findet man bisweilen Abdrücke von Pflanzenblättern und versteinerte Stücke von Pflanzen. Daraus hat man geschlossen, daß die Steinkohlen aus verkohlten Pflanzen bestehen. Man nimmt an, daß große Sümpfe und Wälder der Vorzeit unter Wasser gesetzt und vom Schlamm desselben begraben sind, daß dies in wiederholtem Wechsel geschehen ist und daß auf diese Weise die Kohlenflöze entstanden sind. Als die ältesten Steinkohlen sieht man den Anthrazit an, der über 90 % Kohlenstoff enthält, fast ohne Flamme, Rauch und Geruch brennt und sehr große Heizkraft besitzt.

6. Die Braunkohle und der Torf.

1. Die Braunkohle hat eine braune bis schwarze Farbe. Sie ist weicher als die Steinkohle und enthält weniger Kohlenstoff als jene, etwa 70 %. Die meisten Sorten verbrennen mit ruhiger Flamme und verbreiten dabei einen unangenehmen Geruch. Braunkohle findet sich in allen Ländern der Erde, in Deutschland namentlich am Nordrande des Deutschen Mittelgebirges, besonders in der Provinz Sachsen; auch Böhmen ist reich an Braunkohlen. Hier liegt sie stellenweise nahe an der Oberfläche und hat oft eine Mächtigkeit von 50 m. Die Braunkohle dient zum Heizen; auch wird Leuchtgas daraus gewonnen. Sie ist auf dieselbe Weise entstanden wie die Steinkohle, nur ist sie viel jünger als diese. Man hat an manchen Orten ganze Baumstämme mit Wurzeln gefunden.

2. Der Torf ist noch jünger als die Braunkohle. Er entsteht noch in der Jetztzeit in den Torfmooren, von denen kleinere auch in unserm Lande, bei Hiddesen, Meinberg, Schwalenberg und andern Orten, sich finden, während an der untern Weser und Ems Torfmoore von weiter Ausdehnung sich erstrecken. Die Torfmoore sind mit Moosen, Gräsern und Heidekraut bedeckt. Die Wurzeln und Stengel dieser Pflanzen sterben ab und werden durch Wasser von der Luft abgeschlossen. Dadurch werden sie vor Fäulnis bewahrt; sie verkohlen wie das Holz im Kohlenmeiler. Für die holzarmen Moorgegenden bildet der Torf ein wichtiges Brennmaterial. Seine Heizkraft ist aber gering, da er nur 60 % Kohlenstoff und im übrigen erdige Bestandteile enthält.

7. Das Petroleum.

1. Beschaffenheit und Entstehung. Das Petroleum oder Steinöl ist ein flüssiges Mineral. Wenn es gereinigt ist, so ist es wasserhell mit einem bläulichen Schimmer und leichter als Wasser. Die Reinigung des Petroleums ist notwendig, wenn das Brennen gefahrlos sein und mit heller Flamme geschehen soll. Das Petroleum besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff und ist wahrscheinlich aus pflanzlichen oder tierischen Stoffen entstanden.

2. Vorkommen und Gewinnung. Die wichtigsten Ölgebiete der

Erde sind Pennsylvanien in Nordamerika und Baku am Kaspiſchen See. Man gewinnt das Öl in der Regel durch Bohrlöcher, welche in bedeutende Tiefen, 400 m und darüber, hinabreichen. Gewöhnlich wird das Petroleum in den Bohrlöchern emporgetrieben, wahrſcheinlich durch unterirdiſche Gaſe, oft mit gewaltigem Druck. Iſt der Druck nicht groß genug, ſo muß das Öl durch Pumpwerke zu Tage gefördert werden. In dem Ölgebiet von Baku gibt es Bohrlöcher, welche täglich über 16 000 kg liefern; in Pennſylvanien ſoll ein Brunnen in den erſten Tagen täglich 450 000 l Öl geliefert haben. Im Jahre 1891 erzeugte Pennſylvanien über 88 Mill. hl, Baku 43 Mill. hl. Durchſchnittlich dauert die Ergiebigkeit einzelner Quellen nicht länger als 2 bis 3 Jahre. — Auch in den übrigen Erdteilen hat man Petroleumquellen gefunden; aber dieſe kommen den erſtgenannten gegenüber kaum in Betracht. Im Jahre 1879 wurden bei Peine in der Lüneburger Heide Bohrlöcher angelegt, welche anfangs 5000—6000 Pfund täglich lieferten, bald aber in ihrem Ertrage ſo zurückgingen, daß man den Betrieb einſtellte.

3. Verwendung. Obwohl man das Petroleum ſeit alten Zeiten kannte, wird es doch erſt ſeit den ſechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts allgemein zur Beleuchtung verwandt, als man gelernt hatte, es in großen Mengen zu gewinnen und es zu reinigen. Da verdrängte das Petroleumlicht in kurzer Zeit das Talglicht und die Rüböllampe; denn es ſtellte ſich billiger und lieferte ein reinlicheres, beſſeres Licht. Nur von dem Gaslicht und dem elektriſchen Licht wird es an Schönheit und Helligkeit übertroffen. Aus dem Petroleum gewinnt man auch das Benzin, welches Fett auflöst und daher als Fleckwaſſer Anwendung findet. Es entzündet ſich ſehr leicht und iſt daher äußerſt feuergefährlich.

4. Der Aſphalt oder das Erdpech iſt aus Petroleum unter dem Einfluß der Luſt entſtanden und findet ſich daher überall da, wo Petroleum vorhanden iſt. Bekannt iſt ſein Vorkommen im Toten Meere, wo er nicht ſelten in großen Blöcken auf der Oberfläche ſchwimmt. Er unterſcheidet ſich dadurch vom Petroleum, daß er Sauerſtoff enthält. Er iſt ſchwarz und fettglänzend. Bei geringer Wärme iſt er feſt; er ſchmilzt leicht und brennt mit rußender Flamme. Man benützt ihn zur Herſtellung von ſchwarzen Lacken und zu Straßenpflaſter.

8. Der Schwefel.

1. Beſchaffenheit. Der Schwefel hat eine gelbe Farbe und an friſchen Flächen Fettglanz. Er ſchmilzt ſchon bei 112° C. und entzündet ſich ſehr leicht. Es verbrennt mit ſchwach leuchtender, blauer Flamme und entwickelt dabei ſtechende Dämpfe, welche eine Verbindung von Schwefel und Sauerſtoff bilden.

2. Vorkommen. Der Schwefel kommt in der Natur theils rein vor, theils mit Metallen verbunden. Große Lager von reinem Schwefel finden ſich auf der Inſel Sizilien; ſie ſind ſtellenweiſe bis 2 und 3 m ſtark. Auch aus den Schwefelgaſen, welche aus den Kratern, Spalten und Höhlungen der Vulkane ausſtrömen, gewinnt man vielfach Schwefel. Kommen dieſe Schwefelgaſe auf ihrem Wege zur Erdoberfläche mit einer Quelle in Berührung, ſo werden ſie von dem Waſſer aufgefogen, welches dann eine Schwefelquelle bildet. Einen großen Theil des Schwefels gewinnt man aus Verbindungen des Schwefels mit Metallen. Solche ſind der Schwefel-

fies, der Kupferfies, der Bleiglanz und die Zinkblende. Schwefelfies besteht aus Schwefel und Eisen. Er kristallisiert meist in Würfeln und hat eine gelbe Farbe. Er findet sich auch bei uns stellenweise im Mergel und Kalkstein. Auf der Zeche Volkwin bei Falkenhagen wurde er eine Zeitlang bergmännisch gewonnen und verarbeitet. In unsern Muschelfalkbergen kommt auch Bleiglanz vor, welcher aus Schwefel und Blei zusammengesetzt ist. Kupferfies ist eine Verbindung von Schwefel und Kupfer, Zinkblende eine solche von Schwefel und Zink.

3. Bedeutung. Der Schwefel dient zur Herstellung der Schwefelsäure, welche in der Industrie mannigfache Verwendung findet, z. B. zur Herstellung von Farben, zur Reinigung des Rübböls und des Petroleums und zur Bereitung der Soda. Außerdem dient der Schwefel zur Bereitung des Schießpulvers, zum Bleichen von Seiden-, Woll- und Strohwaren und zur Härtung des Kautschuks.

9. Das Kochsalz.

1. Bedeutung. Das Kochsalz ist für das Leben des Menschen von hoher Bedeutung. Es verleiht vielen Speisen Würze und Wohlgeschmack. Es findet Anwendung zum Einpökeln von Fleisch und Gemüse und bewahrt die eingemachten Stoffe vor Fäulnis. Aus dem Kochsalz gewinnt man die weiße Soda, die im Haushalte und in verschiedenen Gewerben vielfach verwendet wird. Salz ist aber auch für die Ernährung des Menschen von großer Wichtigkeit. Diese Bedeutung des Salzes kommt in manchen Sprichwörtern und Gebräuchen zum Ausdruck. „Salz und Brot macht die Wangen rot.“ Erst wenn man mit jemandem einen Scheffel Salz verzehrt hat, kennt man ihn genau. Jesus nennt seine Jünger das Salz der Erde.

2. Vorkommen und Gewinnung. In fester Form kommt das Kochsalz als Steinsalz und Steppensalz vor, in gelöstem Zustande im Meere, in Salzseen und in Salzquellen. — Das Steinsalz ist weiß oder wasserhell und durchscheinend; es kristallisiert in Würfeln. Die wichtigsten Steinsalzlager Norddeutschlands sind bei Staßfurt, Halle und Lüneburg. Das Lager von Staßfurt liegt 250 m unter der Erdoberfläche und hat eine Mächtigkeit von 450 m, wovon 300 m brauchbares Steinsalz sind. — Steppensalz findet sich in regenlosen Gebieten, wo es den Boden oft mit einer weißen Kruste überdeckt. — Das Meerwasser enthält durchschnittlich $3\frac{1}{2}$ % Salz. Man gewinnt dasselbe durch Verdunstung des Meerwassers in den sogenannten Salzgärten. Diese finden sich namentlich an der Küste von Frankreich, Portugal, Italien und Österreich. Man leitet das Meerwasser in große Sammelbecken, von da in Klärteiche, wo sich die im Meerwasser enthaltenen erdigen Bestandteile zu Boden setzen, von da in die ausgemauerten Verdunstungsbecken und zwar nicht mehr, als an einem Tage verdunsten kann. In etwa 3 bis 6 Monaten ist ein solches Becken voll; dann schlägt man das Salz los, trocknet und zerkleinert es und bringt es in den Handel. Die Salzgärten des Mittelmeeres sollen ebensoviel Salz liefern, wie die Bergwerke und Salzquellen Europas zusammen. — Unter den Salzseen ist der bekannteste das Tote Meer, dessen Wasser 27 % Salz enthält, also mit Salz gesättigt ist. In der Kaspiischen Steppe, östlich von der Wolga, liegt der Eltonsee, der $\frac{1}{2}$ bis 1 m tief ist und 50 km im Umfang hat. Er ist ebenfalls mit Salz ge-

fättigt; an seinem Boden setzt sich fortwährend Salz ab, das mit Schaufeln ans Ufer geworfen wird. Dieser kleine See liefert einen großen Teil des für Rußland nötigen Salzes.

3. Salz- oder Solquellen finden sich zahlreich in Deutschland, auch in unserer Nähe, in Pyrmont, Deynhausen und Salzuflen. In Salzuflen befinden sich zwei Salzquellen, die Paulinenquelle auf dem Salzhofe in der Stadt und die Sophienquelle außerhalb der Stadt im Kurpark. Die Sole enthält etwa 6% Kochsalz. Mittels großer Pumpen wird sie auf die über 500 m langen Gradierwerke getrieben. Das sind Dornwände von der Höhe eines Hauses. In denselben tropft das Salzwasser langsam herunter. Dabei verdunstet ein Teil des Wassers, so daß die Sole salzhaltiger wird. Zugleich setzen sich erdige Bestandteile, Eisen und Gips an den Dornen ab und bilden den Dornstein. Hat die Sole einen Salzgehalt von etwa 17% erreicht, so wird sie in großen eisernen Pfannen gekocht, wobei das reine Salz sich in Kristallen ausscheidet und zu Boden sinkt. Die Saline zu Salzuflen erzeugt etwa 11000 Doppelzentner Speisesalz und mehrere Tausend Doppelzentner Salze für gewerbliche Zwecke. Ein Teil des gewonnenen Salzes wird zur Bereitung von Solbädern verwendet.

10. Die Edelmetalle.

1. Das Gold ist das am höchsten geschätzte Metall. Es hat eine gelbe Farbe und ist 19—20mal schwerer als Wasser. Es läßt sich zu dünnen Tafeln von $\frac{1}{1000}$ mm Dicke ausschlagen, die das Licht mit blauer Farbe durchlassen. Die Buchbinder benutzen solches Blattgold zur Goldpressung. Das Gold kommt nur gediegen vor, entweder als Berggold im Quarz oder anderm Gestein, oder als Waschgold im angeschwemmten Sande, welches aus zerstörtem, goldhaltigem Gestein entstanden ist; auch der Sand vieler Flüsse führt Gold mit sich. Das Berggold gewinnt man, indem man das goldhaltige Gestein mit Maschinen zerstampft und den Goldstaub auswäscht oder mit Quecksilber auszieht. Das Waschgold wird durch Auswaschen der goldhaltigen Erde gewonnen. Reiche Goldfelder sind in Kalifornien, Australien und Südafrika entdeckt worden. Gold wird zu Münzen und Schmucksachen verarbeitet und zwar stets mit Silber oder Kupfer gemischt, weil das reine Gold zu weich ist und zu sehr abnutzt.

2. Das Platin ist silberweiß und glänzend, noch etwas schwerer als Gold ($21\frac{1}{2}$). Es läßt sich zu feinem Draht ausziehen und zu dünnem Blech hämmern, das man mit der Schere schneiden kann. Man findet es nur gediegen, besonders häufig in Rußland am Ural. Weil es von Säuren nicht angegriffen wird und nur bei sehr großer Hitze schmilzt, so wird es zu allerlei feinen Geräten für Ärzte und Chemiker, zu elektrischen Lampen, Zahnplomben u. s. w. verwendet.

3. Das Silber hat eine weiße Farbe und einen starken Glanz. Es ist härter als Gold, aber weicher als Kupfer, sehr dehnbar und fest und 10mal schwerer als Wasser. Es kommt in gediegenem Zustande meist haar- und drahtförmig vor; außerdem wird es aus verschiedenen Erzen gewonnen. Der wichtigste Fundort in Deutschland ist Andreasberg im Harz, wo der Bergbau auf Silber schon acht Jahrhunderte lang betrieben worden ist. Die größte Ausbeute an Silber liefern heute die Vereinigten Staaten. Man verwendet das Silber ebenso wie das Gold zu Münzen

und Schmucksachen; außerdem dient es zur Herstellung der lichtempfindlichen Schicht auf der photographischen Platte.

4. Das Quecksilber ist dadurch besonders merkwürdig, daß es bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist; erst bei einer Kälte von 40° C. wird es fest und dehnbar. Es ist weiß und glänzend und $13\frac{1}{2}$ mal schwerer als Wasser. Es findet sich gediegen in Form von Tröpfchen, wird aber meistens aus Zinnober, einer Verbindung von Quecksilber und Schwefel, gewonnen. Hauptfundorte desselben sind Idria in Krain und Almadén in Spanien. Quecksilber verbindet sich gern mit andern Metallen; diese Verbindungen heißen Amalgame. Durch Hitze läßt sich das Quecksilber wieder aus denselben vertreiben; es bildet Dämpfe, welche sehr giftig sind und durch Abkühlung wieder zu Quecksilber niederschlagen. Man verwendet das Quecksilber besonders zur Füllung der Thermometer und Barometer, zu Heilzwecken und zur Vergoldung und Versilberung. Die metallischen Gegenstände werden mit Amalgam überzogen und dann erhitzt. Das Quecksilber verdampft und eine dünne Gold- oder Silberschicht bleibt zurück.

11. Die unedlen Metalle.

1. Das Kupfer hat eine rote Farbe, mäßige Härte und große Zähigkeit. Es schmilzt bei mäßiger Weißglut. Es findet sich entweder gediegen, so besonders in großen Klumpen am Obern See in Nordamerika, oder als Erz. Aus reinem Kupfer werden Münzen, Kessel, Zündhütchen und Leitungsdrähte hergestellt. Außerdem wird das Kupfer mit vielen andern Metallen verbunden oder legiert. Solche Legierungen sind: Messing aus Kupfer und Zink, Bronze aus Kupfer und Zinn, Neusilber aus Kupfer, Nickel und Zink. Die Bronze gehört zu den am frühesten von den Völkern verarbeiteten Metallen. Man nennt die Bronze des Altertums gewöhnlich Erz, und die daraus hergestellten Gegenstände bezeichnet man als ehern. — In kupfernem Kochgeschirr darf man keine sauern Speisen nach dem Kochen stehen lassen, da sich das Kupfer bei Luftzutritt gern mit Säuren zu dem sehr giftigen Grünspan verbindet. (Gegenmittel gebrannte Magnesia oder viel Eiweiß.)

2. Das Blei zeichnet sich durch Weichheit und Biegsamkeit aus; es ist sehr dehnbar und schmilzt schon in geringer Hitze. Es kommt in verschiedenen Erzen vor, von denen der Bleiglanz, eine Verbindung von Blei und Schwefel, sich auch stellenweise in den Muschelkalkbergen unsers Landes findet. In größerer Menge werden Bleierze im Harz bei Goslar und Klaustal und in Oberschlesien gefunden. Man benützt das Blei zu Röhren, Schrot- und Flintenfugeln, Lettern und Farben. Alle Bleiverbindungen sind giftig. (Gegenmittel Bittersalz.)

3. Das Zinn ist fast so weich wie Blei und schmilzt auch in geringer Hitze. Es ist silberweiß und dient zu vielerlei Geräten, zum Verzinnen von Kupfer und Eisen (Weißblech), als Stanniol zum Belegen von Spiegeln und zum Einwickeln von Seife und Schokolade. Mit Kupfer vermengt bildet es Bronze, Glockengut und Kanonengut. Das Hauptzinnland ist die Halbinsel Cornwall in England.

4. Das Zink hat eine bläulichweiße Farbe mit metallischem Glanz. Es dient wie Zinn zu allerlei Gefäßen, sowie zum Dachdecken, zu Schiffsbeschlägen und zum Verzinken von Eisen (Zaundraht). Das meiste Zink wird in Deutschland gewonnen.

5. **Das Nickel** ist fast silberweiß und sehr glänzend, ziemlich hart und dehnbar. Es ist dem Eisen ähnlich, aber widerstandsfähiger und hält sich an der Luft und im Wasser besser. Es wird zur Herstellung von Münzen und zur Vernickelung von Eisen- und Stahlwaren benutzt. Dies geschieht in zunehmendem Umfange, weil vernickelte Geräte nicht rosten.

6. **Das Aluminium** ist erst in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts bekannter geworden. Um die Mitte des Jahrhunderts kostete 1 kg noch fast 3000 Mark, jetzt ist der Preis bis auf 5 Mark gesunken. Das verdankt man der Elektrizität. Durch sehr starke elektrische Ströme wird die Tonerde in ihre Bestandteile, Kieselsäure und Aluminium, zerlegt. Die größte Fabrik dieser Art befindet sich in der Schweiz; sie verwendet zur Erzeugung des elektrischen Stromes die Wasserkraft des Rheinfalles bei Schaffhausen. — Das Aluminium hat eine weiße Farbe, einen lebhaften Glanz und einen schönen Klang. Es zeichnet sich durch seine geringe Schwere aus, da es nur $2\frac{1}{2}$ mal schwerer ist als Wasser. Dieser Eigenschaften wegen eignet es sich zu Schmucksachen und Gebrauchswaren. Von großer Bedeutung sind auch die Legierungen mit andern Metallen, wie die Aluminiumbronze, die aus Kupfer und Aluminium besteht; sie ist hart wie Gußstahl und gelb wie Gold.

12. Das Eisen.

1. **Vorkommen.** Das Eisen kommt auf der Erde nur selten rein oder gediegen vor; meist ist es mit andern Stoffen zu Erzen verbunden. Gediegenes Eisen findet sich häufig in den Meteorsteinen, welche aus dem Himmelsraume zur Erde fallen. Zu den Eisenerzen gehört der Roteisenstein, der Brauneisenstein, das Raseneisenerz, der Magneteisenstein und der Schwefelkies. Das Raseneisenerz hat meistens eine dunkelbraune Farbe und besteht zum größten Teil aus Sand. Es kommt in sandigen Ebenen, wie in der Senne und nördlich der Dörenschlucht, vielfach vor und ist unter dem Namen Ortstein bekannt. Es liegt oft nahe unter der Oberfläche und erreicht eine Mächtigkeit von über 1 m. Mitunter ist es zum Verhütten geeignet. Der Schwefelkies besteht aus Schwefel und Eisen, dient aber nicht zur Gewinnung von Eisen.

2. **Gewinnung.** Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen geschieht im Hochofen. Der Hochofen ist ein 10 bis 20 m hoher, gemauerter, schornsteinartiger Ofen. Sein innerer Raum hat drei Hauptteile. Der untere Teil oder das Gestell ist eng und zylindrisch. Der mittlere Teil oder die Raft erweitert sich nach oben trichterförmig. Der obere, größte Teil oder der Schacht verengt sich nach oben wieder. In den Ofen werden von oben abwechselnd Schichten von Brennstoff, Erz und Zuschlag geschüttet. Als Brennstoff dienen Koks. Als Zuschlag werden Kalk- und Kieselsteine verwendet. Diese sollen mit dem Gestein des Erzes und mit der Asche des Brennstoffes zu einer Glasmasse, der Schlacke, zusammenschmelzen. In das Gestell wird erhitzte Luft geblasen, welche die brennenden Koks zu solcher Blut bringt, daß die Erze schmelzen. Das feurig-flüssige Eisen sammelt sich am Grunde im Herde. Darüber liegt eine Schicht geschmolzener Schlacke. Diese läßt man in große Töpfe fließen, aus denen sie nach dem Erkalten auf Haufen geschüttet wird. Das Eisen wird alle 8 bis 12 Stunden abgelassen und fließt durch einen Graben in Sandformen, in denen es erkaltet.

3. Arten des Eisens. Durch den Hochofenprozeß erhält man das Roh- oder Gußeisen. Es enthält viel Kohlenstoff, 3 bis 5 %. Es ist grobkörnig und läßt sich weder hämmern noch schweißen. Es findet zur Herstellung von Gußwaren Verwendung. Dazu benutzt man Hohlformen, welche in nassem, mit etwas Ton vermischem Sande hergestellt werden. Ferner stellt man aus Gußeisen die hämmer- und schweißbaren Eisensorten her, welche vom Schmied und Schlosser verarbeitet werden, das Schmiedeeisen und den Stahl. Das Schmiedeeisen enthält sehr wenig, höchstens $\frac{1}{2}$ % Kohlenstoff. Es wird aus dem Gußeisen gewonnen, indem man demselben den Kohlenstoff entzieht. Dies geschieht vorwiegend durch den Puddelprozeß, indem das Roheisen mit sauerstoffreicher Schlacke zusammengeschmolzen und dabei fortwährend umgerührt oder gepuddelt wird. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kohlenstoff des Eisens zu Kohlensäure, welche entweicht, und die Schlacke wird durch schwere Hämmer ausgepreßt. Der Stahl steht in Bezug auf seinen Kohlenstoffgehalt in der Mitte zwischen Roheisen und Schmiedeeisen; er enthält davon $1\frac{1}{2}$ %. Er wird entweder aus Roheisen hergestellt, indem man den Puddelprozeß abbricht, nachdem ein Teil des Kohlenstoffs verbrannt ist, oder aus Schmiedeeisen, indem man demselben wieder etwas Kohlenstoff zuführt. Das erstere geschieht in der Bessemerbirne, einem birnförmigen Gefäß aus Eisen, das innen mit feuerfester Masse ausgekleidet ist. In dieselbe läßt man geschmolzenes Roheisen fließen, 3000 bis 10 000 kg; durch diese Masse wird vom Boden der Birne her Luft unter starkem Druck getrieben. Dadurch werden Kohlenstoff und andere Stoffe verbrannt. Dabei fällt auch die phosphorhaltige Thomasschlacke ab, welche ein wertvolles Düngemittel abgibt.

4. Menge des erzeugten Eisens. Während im Jahre 1800 noch nicht 1 Million Tonnen Eisen erzeugt wurden, betrug die Produktion im Jahre 1897 33 Millionen Tonnen. Deutschland steht unter den Eisen erzeugenden Ländern an dritter Stelle. Es erzeugte 1897 rund 7 Millionen Tonnen; ihm gehen voraus die Vereinigten Staaten mit 10 und Großbritannien mit 9 Millionen Tonnen; es folgt ihm Frankreich mit $2\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen.

5. Bedeutung. Das Eisen ist das wichtigste aller Metalle, wichtiger auch als Gold und Silber. Der Reiche braucht es wie der Arme; kein Mensch kann es entbehren. Unzählige Geräte und Maschinen werden daraus gefertigt, von der einfachen Nähnadel bis zur großen Dampfmaschine. Unser ganzes wirtschaftliches Leben ruht auf der Kohle und dem Eisen.

13. Der Kalkstein.

1. Der Kalkstein hat in vielen Ländern eine weite Verbreitung; auch in unserm Lande bildet er mehrere Berge und Bergketten. Als sogenannter Plänerkalk bildet er die südliche Kette des Teutoburger Waldes, als Muschelkalk die nördliche Kette desselben und außerdem mehrere Berge des Berg- und Hügellandes, wie den Gretberg, Nessenberg, Saalberg und Rodenberg. Er besteht aus Kalkerde und Kohlensäure. Wenn man Salz- oder Schwefelsäure oder starken Essig darauf gießt, so braust er auf. Die Kohlensäure wird durch diese Säuren ausgetrieben, entweicht als Gas und bildet in der aufgegossenen Flüssigkeit kleine Blasen. Auch durch Brennen kann dem Kalk die Kohlensäure entzogen werden. Dies geschieht in den Kalköfen, wo die Kalksteine bis zur Weißglut erhitzt werden. Der

„gebrannte“ Kalk wird vom Maurer „gelöscht“, d. h. mit Wasser übergossen. Er verbindet sich mit dem Wasser, wobei eine große Hitze erzeugt wird, und bildet einen weißen Brei, welcher mit Sand vermengt und dann als Mörtel benutzt wird. Dieser erhärtet an der Luft und löst sich im Wasser nicht wieder auf.

2. Der kohlen saure Kalk findet sich aufgelöst auch im Quell- und Flußwasser. In Dampf- und Wasserkesseln, in denen solches Wasser gekocht wird, setzt sich der sogenannte Kesselstein ab, welcher durch Schwefelsäure zum Ausbrausen gebracht wird und daher aus kohlen saurem Kalk besteht. In Höhlen bilden sich auf gleiche Weise durch Niederschlag aus kalkhaltigem Wasser die merkwürdigen Tropfsteine, die entweder wie Zapfen von der Decke herabhängen oder wie Säulen auf dem Boden wachsen. Solche Tropfsteinhöhlen finden sich unter anderm im Harz, im Jura und in Krain. Pflanzen oder Pflanzenteile, die von kalkhaltigem Wasser umgeben sind, werden oft von einer Kalkkruste überzogen; so entsteht der Kalktuff. Der kostbarste Kalkstein ist der Marmor, der zur Herstellung von Bildsäulen und kostbaren Bauwerken dient, der bekannteste aber ist wohl die weiße Schreibkreide. An der Ostsee und an der französischen und englischen Küste des Kanals bildet sie hohe Felsen. Betrachtet man sie unter dem Mikroskop, so sieht man, daß sie aus unzähligen, kleinen Schalen von Tieren besteht, wie sie noch jetzt im Wasser des Meeres leben. Die Kreide dient auch zur Bereitung von Farben und zum Poliren der Metalle. Mit Leinöl vermischt bildet sie den Glaserkitt.

3. Gips ist schwefelsaurer Kalk und findet sowohl im natürlichen wie auch im gebrannten Zustande Verwendung. Der feinkörnige Gips oder Alabaster wird zu Kunstgegenständen verarbeitet; der gemeine Gips findet als Dünger Verwendung. Gebrannter Gips nimmt begierig Wasser auf und bildet mit demselben einen Brei, der schnell steinhart wird. Man verfertigt Figuren und Abdrücke von Kunstgegenständen daraus. Gebrochene Gliedmaßen legt man in einen Gipsverband.

14. Der Quarz oder Kiesel.

1. Der edle Quarz oder Bergkristall ist ein glasartiges, wasserhelles Mineral, welches sechsseitige Säulen bildet, die an den Enden in sechsseitige Pyramiden auslaufen. Bergkristalle finden sich vielfach in dem nördlichen Lippischen Berglande und werden hier auch wohl lippische Diamanten genannt. Oft findet man zahlreiche kleine Bergkristalle in kleinen Hohlräumen der Gesteine; man nennt dieselben Drusen. In andern Ländern hat man auch größere Kristalle von mehreren Metern im Umfang gefunden. Sie bestehen aus Kieselsäure. Kiesel findet sich gelöst im Wasser der Flüsse und des Bodens, sowie im Saft der Gräser und der Schachtelhalme, welche insolgedessen zum Polieren gebraucht werden können. Die kieselhaltigen Gesteine heißen auch Quarze; außer dem edlen Quarz gibt es noch den gemeinen Quarz und den Feuerstein.

2. Der gemeine Quarz oder Quarzfels hat eine weiße oder graue Farbe und Glasglanz; am Stahl gibt er Funken. Aus dem Quarzfels ist durch Zertrümmerung und Zerbröckelung der Sand entstanden; dieser besteht aus kleinen Quarzkörnchen und hat eine gelbe oder weiße Farbe.

Der weiße Sand, welcher im Begatale bei Dörentrup gegraben wird, dient zur Herstellung von feinem Glas und wird nach Glasfabriken versandt.

3. Das Glas, das von den alten Phöniziern erfunden sein soll, ist für den Menschen von großer Bedeutung. Fensterscheiben, Spiegel, Brillen, Vergrößerungsgläser, Ferngläser und die mannigfaltigsten Gefäße und Geräte werden daraus gefertigt. Das Glas besteht hauptsächlich aus Quarz, Soda und Kalk. Diese Stoffe werden in den Glasöfen in feuerfesten Tiegeln (Glashäfen) zum Schmelzen gebracht. Wenn der Glasbläser eine Flasche herstellen will, so taucht er das untere Ende eines langen Rohres, der Glasmacherpfeife, in die geschmolzene Masse. Diese bleibt am Ende des Rohres haften. Der Glasbläser bläst in das Rohr und erzeugt dadurch eine Glasblase. Diese steckt er in eine entsprechende Hohlform. Dann dehnt er das Glas durch kräftiges Blasen bis zum Rande der Hohlform aus und schwenkt es in der Luft hin und her, so daß der Hals in die Länge gezogen wird. Darauf erhält die Flasche einen Boden und wird vom Rohre abgeschnitten. Im Kühlösen wird sie dann allmählich zum Erkalten gebracht. Fensterscheiben werden in der Weise angefertigt, daß man zuerst Hohlzylinder ausbläst und diese dann der Länge nach aufschneidet und ausbreitet. Schaulenscheiben und Spiegel werden nicht geblasen, sondern gegossen.

4. Edelsteine. Außer dem edlen Quarz gibt es noch viele andere Edelsteine, welche jenen an Wert bedeutend übertreffen. Der wertvollste Edelstein ist der Diamant. Er ist wasserhell und härter als alle andern Mineralien. Er besteht aus reinem Kohlenstoff. Es ist dem Menschen auch schon gelungen, künstliche Diamanten herzustellen. Kleine Diamanten werden vom Glaser zum Schneiden des Glases benutzt, größere dienen als Schmuckgegenstände. Der größte Diamant, den man kennt, ist so groß wie ein Taubenei und gehört zum englischen Kronschatz; er hat einen Wert von mehreren Millionen Mark. Diamanten werden besonders in Indien und Südafrika gefunden. Andere Edelsteine sind der rote oder blaue Rubin und Saphir, der grüne Smaragd und der rote Granat.

15. Der Feldspat. Die Tonerde.

1. Der **Feldspat** findet sich bei uns nur in den Granitblöcken, welche auf Feldern und Bergen in Mengen umherliegen und in der Eiszeit aus dem Norden hierher gekommen sind. Er bildet den rotgefärbten Bestandteil derselben, während die weiße Masse aus Quarz besteht. (Die kleinen, metallisch glänzenden Blättchen im Granit heißen Glimmer.) Unter der Einwirkung der Luft und des Wassers zerfällt der Feldspat und bildet den Ton oder die Tonerde. Diese findet sich in der Natur stets mit Kieselsäure, Kalk, Eisen und andern Stoffen verbunden.

2. Die **Porzellanerde** besteht aus reiner kiesel-saurer Tonerde. Sie hat eine schöne, weiße Farbe und dient zur Herstellung des Porzellans. Die Chinesen verstanden dasselbe schon 200 Jahre vor Christi Geburt zu bereiten und sind noch heute sehr geschickt in der Herstellung feiner Porzellan-sachen. Die älteste europäische Porzellanfabrik ist die zu Meißen. Die Porzellanerde wird geschlämmt; die Gefäße werden meist mit Hilfe von Gipsformen hergestellt und in feuerfesten Kapseln aus Ton gebrannt. Echtes Porzellan ist durch und durch glasig und daher durchscheinend.

3. Der **Töpferton** besteht aus kieselaurer Tonerde, welche mit Eisen und Kalk verbunden ist. Aus ihm verfertigt man die Töpferwaren; je feiner der Ton ist, desto feiner wird die Ware. Man formt dieselben gewöhnlich auf der Drehscheibe. Diese besteht aus einer hölzernen, wgerecht liegenden Scheibe, welche am oberen Ende einer senkrechten Achse befestigt ist, die am unteren Ende noch eine größere, als Schwungrad dienende Scheibe trägt. Die Umdrehung der Scheibe erfolgt durch Treten mit dem Fuße oder durch Maschinenkraft. Mit den Händen oder mit Schablonen gibt der Töpfer den Waren die Form. Darauf werden sie getrocknet und gebrannt. Die gebrannten Tonwaren sind porös und lassen das Wasser durch. Soll Flüssigkeit in ihnen aufbewahrt werden, so muß man sie glasieren. Zur Glasur wird meistens Bleiglanz, Lehm und Quarz verwendet. Diese Stoffe werden fein gemahlen und mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt. Die gebrannten Tonwaren werden in den Brei getaucht und dann nochmals gebrannt. Die Glasur gerät dann in Fluß und überzieht den Ton mit einer wasserdichten Glasschicht. Schlechte, nicht gut gebrannte Glasur wird von Säuren angegriffen und wirkt alsdann giftig. — Das sogenannte Steingut oder Steinzeug wird ebenfalls aus Ton hergestellt.

4. Der **gemeine Ton** besteht aus kieselaurer Tonerde, welche mit Sand vermischt ist. Ist der Sand nur in geringer Menge vorhanden und innig mit dem Ton verbunden, so nennt man ihn fetten Ton. Dieser dient zur Herstellung der Ziegelsteine. Kann man den Sand mit dem Finger fühlen und durch Wasser abschlämmen, so nennt man ihn mageren Ton oder Lehm. Er ist oft durch Eisenrost rötlich gefärbt. Er wird als Mörtel, zur Herstellung von Ziegelsteinen und zur Gewinnung von Aluminium verwendet.

5. Der **Mergel** ist eine Mischung von Ton und Kalk. Er ist von grüner, roter oder blauschwarzer Farbe und in unserm Lande weit verbreitet. Man benutzt ihn vielfach zur Verbesserung des Ackerbodens. Er zerfällt an der Luft und führt dem Boden Kalk und Ton zu. Sandiger Tonboden ist der beste Ackerboden. Der Ton, vermengt mit Sand, besitzt die Fähigkeit, die dem Boden zugeführten Nährsalze (Düngemittel) aufzusaugen und festzuhalten. Durch Verwesung abgestorbener Pflanzen und durch Vermischung derselben mit der Erde entsteht die Ackererde oder der Humus.