Anfangsgründe

der

Naturkunde und Erdbeschreibung,

von

Moritz von Engelhardt,
ord. Professor an der Kaiserlichen Universität Dorpat.

Erste Abtheilung.

Naturkunde.

Tartu Riiklik Ülikool
Raamatukogu
86 404

Dorpat, 1827,
gedruckt bei J. C. Schünmann, Universitätsbuchdrucker.

Est. A
Tartu Riiklik Ülikooli
Raamatukogu
17004

Vorwort.

Der erste Unterricht in der Naturgeschichte und Erdbeschreibung soll nicht bloß das Gedächtniß der Kinder in Anspruch nehmen, sondern auch ihr Nachdenken wecken, damit sie sich der Außenwelt bewußt werden, und durch die erworbene Kenntniß in dem Gebiet der Menschengeschichte und des Lebens zurecht finden lernen. Dann darf aber bei Betrachtung der einzelnen Gebilde und Erscheinungen, deren gegenseitiger Zusammenhang nicht unberücksichtiget bleiben, und um diesen aufzufinden und festzuhalten, muß man von der Erde, als von einem in diesem Zusammenhange begründeten Naturganzen, ausgehen, und am Schluß wieder zu ihr zurückkehren. Vorliegendes Buch hat den Zweck, nach dem eben ausgesprochenen Grundsatze, die Jugend über die wichtigern Gegenstände der Naturgeschichte zu belehren, und zugleich für die Erd- und Völker-Kunde vorzubereiten, die in der nächstfolgenden Abtheilung erscheint, und die Ausführung und Vollendung des gegenwärtigen Umrisses seyn wird. Dieser beginnt mit der Anleitung zur Kenntniß der Erde, als Weltkörper, wobei eine Methode befolgt wird, die ein geschätzter Pädagog bewährt fand, und deren Zweckmäßigkeit Herr Professor, Dr. Struve, der diesen Abschnitt zu redi-

giren die Gefälligkeit hatte, gleichfalls anerkannte. Die darauf folgende allgemeine Beschreibung der Erde legt den Grund zur Naturgeschichte und Geographie, und ist deshalb den Schülern, zum Verständniß beider, möglichst anschaulich zu machen. Mit dem dritten Abschnitt beginnt die eigentliche Naturgeschichte, die von der Schilderung des Felsgebäudes ausgehend, sich nachher zur Beschreibung der nutzbaren Mineralien wendet, und zugleich die wichtigsten Arten ihres Gebrauchs, als Vorbereitung zur Technologie, angibt. Der Principien der Classification geschieht keine Erwähnung, weil sie nur für den Naturforscher vom Fach Werth haben, und Kindern, wie Anfängern überhaupt, unverständlich und unnütz sind. Sie bedürfen vorzüglich der Anleitung zum Beschauen der Naturkörper, und zum Auffassen der sie characterisirenden Eigenschaften, mit steter Rücksicht auf ihre Stellung zu einander, und zu dem Ganzen, welchem sie als Theile angehören. Die Lehre von den Pflanzen und Thieren wurde daher nach diesen Grundsätzen abgefaßt; erstere von dem Herrn Professor, Dr. Parrot, dessen Freundschaft ich auch den lehrreichen Aufsatz über den Menschen verdanke.

Dorpat, im Mai 1827.

v. Engelhardt.

Inhalt.

Seite.

I. Vorbegriffe aus der Himmelskunde . . 1 — 32
1. Von der Kugel, den Kugelkreisen, der Achse, den Polen und den Kugelbewegungen . . . 1
2. Von der Bewegung der Weltkörper, insbesondere der Erde 5
II. Allgemeine Beschreibung der Erdkugel . 33 — 34
Die Atmosphäre 33
Das Meer 37
Das Land 40
III. Von den Erdgebilden . . . 44 — 184
Die Irden . . . . 45 — 70
Felsen
Grundfelsen
1) Granitfels . . . 45
2) Gneusfels . . . 47
3) Glimmerschiefer-Fels . 47
4) Thonschiefer-Fels . . 47
5) Porphyrfels . . 48
6) Marmorfels . . 48
Deckenfelsen
1) Sandsteinfels . . 49
2) Kalksteinfels . . . 50
Kleinere Felslagen zwischen den Deckenfelsen:
1) Gyps 51
2) Steinsalz . . . 52
3) Steinkohlen u. Braunkohlen 52 — 53
Vulcanische Felsarten
Basalt 53
Irden, die sich in den Felsen zerstreut finden
A. Metalle . . . 54 — 61
1) Gold 54
2) Silber 55
3) Queckfilber . . . 55
4) Kupfer 56
5) Eisen 56

Seite.

6) Zinn 58
7) Blei 59
8) Zink 60
9) Arsenik 60
10) Spießglas 61
11) Wißmuth 61
12) Mangan 61
13) Kobalt 61

B. Edelsteine . . 61 — 62
1) Diamant 61
2) Sapphir 61
3) Rubin 61
4) Smaragd 62
5) Topas 62
6) Granat 62

C. Salze 62
1) Natürliche Soda . . . 63
2) Natürlicher Salpeter . . 63
3) Tinkal 64
4) Vitriol 64

D. Brennliche Erden . . 64 — 66
1) Natürlicher Schwefel . . 64
2) Erdöhl oder Steinöhl . . 65
3) Erdpech 65
4) Bernstein . . . 65
5) Graphit 65

Anhang.
Vom Torf, vom Thon, von der Walkerde, dem Meerschaum, Serpentin, Asbest und Mergel. 66 — 70

Die Pflanzen . . . . 70 — 113
Pflanzenfamilien
a) Wasserfäden 85
b) Tange 86
c) Pilze 86
Schimmel, Fliegenschwamm, Tännling, Morcheln, Feuerschwamm, Holzschwamm, Kugelschwamm.
d) Flechten 87
Isländisch-Moos, Rennthiermoos.
e) Lebermoose 88

Seite.

f) Laubmooſe 88
g) Farrenkräuter 88
h) Lykopodien 89
Immergrün
i) Kannenkräuter 89
Schachtelheu
k) Aroiden 89
l) Gräſer 90
Roggen, Weizen, Gerſte, Hafer, Hirſe, Reis, Mais, Zuckerrohr, Bambusrohr
m) Halbgräſer 91
Wollgras, Binſen, Riedgräſer
n) Palmen 91
Cocospalme, Sagopalme, Dattelpalme
o) Spargelfamilie 92
Spargel, Yams
p. Liliengewächſe 92
Lilien, Tulpen, Kaiſerkrone, Aloë, Hyacinthe, Lauch, Sommer- u. Winter-Zwiebeln.
q) Irisgewächſe 92
Schwertlilie, Crocus, Safran
r) Cardamom- und Ingber-Pflanzen . 93
s) Orchideen 93
Knabenkraut, Saley, Vanille
t) Lorbeerfamilie 94
Zimmt- Kampfer- Muskatnuß-Baum
u) Polygonen 94
Sauerampfer, Rhabarber
v) Melden 94
Spinat, Rothe Rüben, Runkelrüben
w) Jasminpflanzen 94
Syringen, Eſche, Jasmin, Oehlbaum
x) Labiaten 95
Rosmarin, Salbey, Saturey, Iſop, Lavendel, Münze, Taube-Neſſel, Thymian, Meliſſe
y) Solanen 95
Bilſenkraut, Taback, Stechapfel, Kartoffel
z) Windengewächſe 96
Weiden, Jalappe, Bataten

Seite.

aa) Heiden 96
Heidekraut, Heidelbeeren, Moosbere, Preiſſelbeere, Poſt

bb) Glockenfamilie 96
Glockenblume

cc) Zungenblumen-Gewächſe . . 96
Löwenzahn, Eichorien, Lattich, Schwarzwurzel

dd) Scheibenblumen-Gewächſe . . 97
Klette, Kratzdieſtel, Safflor, Wermuth, Kornblume

ee) Strahlblumen-Gewächſe . . 98
Aſter, Ahland, Arnika, Chamille, Schafgarbe, Sonnenblume

ff) Baldrian 98

gg) Rubiaceen 98
Labkraut, Krapp, Kaffeebaum, Chinarinden-Baum

hh) Caprifolien 99
Geisblatt, Fliederbaum, Epheu, Weinſtock

ii) Doldengewächſe 99
Kümmel, Peterſilie, Gleiße, Dill, Fenchel, Gelbe Rüben, Erd- u. Waſſer-Schierling

kk) Mohn 100

ll) Schotengewächſe 101
Waid, Senf, Meerrettig, Kohl, Kreſſe, Rüben

mm) Ahornfamilie 101
Ahorn, Roßkaſtanien

nn) Pomeranzen- und Citronen-Bäume 102
Theeſtrauch

oo) Familie der Mahagoni-Bäume . 102

pp) Geranium-Familie . . . 102
Indianiſche Kreſſe, Sauerklee

qq) Malven-Familie . . . 103
Stockroſen, Althea, Eibiſchkraut, Cacaobaum, Baumwollen-Pflanze

rr) Magnolien 103
Tulpenbaum

ss) Berberitzen 104

Seite.

tt) Linde 104
uu) Veilchen . . . . . —
vv) Nelkengewächse . . . . —
Sternblümchen, Nelken, Leinpflanzen
ww) Cactusfamilie . . . . —
xx) Stachelbeeren, Johannisbeeren, Bocksbeeren oder schwarze Johannisbeeren . 105
yy) Myrthengewächse . . . 105
Mirthe, Granatbaum, Unächter Jasmin
zz) Rosenartige Gewächse
Apfel-, Birn-, Quitten-Baum, Kreuzdorn, Vogelkirsche, Rose, Kirschbaum, Pflaumen-, Mandel-, Pfirsich-, Aprikosen-Baum, Erdbeeren, Ackerbeeren, Himbeeren, Steinbeeren
aaa) Hülsengewächse
Erbsen, Wicken, Bohnen, Linsen, Brasilienholz, Fernambuck, Mimose, Wahre Acaccie u. s. w. 106
bbb) Wallnuß-Baum . . . 107
ccc) Wolfsmilch 108
Buchsbaum, Manichot, Croton
ddd) Kürbispflanzen . . . 108
Zaunrüben, Gurken, Melonen, Wassermelonen, Coloquinten, Kürbiß
eee) Urticeen 109
Maulbeer-Baum, Feigenbaum, Brodfrucht-Baum, Pfefferstrauch, Hopfen, Hanf, Brenn-Nessel.
fff) Kätzchentragende Bäume und Sträucher 110
Ulme, Buche, Edle Kastanie, Eiche, Birke, Erle, Pappel, Espe, Weide
ggg) Zapfenbäume 112
Fichte, Kiefer, Ceder, Wachholder, Cypresse, Lebensbaum.

Die Thiere . . . . . 113 — 184
Unterschied zwischen Pflanze und Thier. Uebereinstimmung und Unterschied zwischen Thier und Menschen. 113
Der Mensch . . . . . 114 — 146
Eintheilung und Beschreibung der Thiere 146 — 184

Seite.

Rückgrat-Thiere
A. Rückgrat-Thiere mit rothem, warmem Blute
I. Säugethiere - - - 148 — 158
1. Affen - - - - - 149
2. Fledermäuse - - - - —
3. Raubthiere - - - - 150
4. Nagethiere - - - - 152
5. Faulthiere - - - - 153
6. Vielhufer - - - - —
7. Zweihufer - - - - 164
8. Einhufer - - - - 156
9. Robben - - - - - 157
10. Cetaceen - - - - —
II. Vögel - - - - 158 — 163
1. Raubvögel - - - 159
2. Leichtschnäbler - - - - —
3. Spechte - - - - 160
4. Dünnschnäbler - - - —
5. Krähen - - - - - 161
6. Singvögel - - - - —
7. Tauben- und Hühner-Arten - - —
8. Strauße - - - - 162
9. Sumpfvögel - - - - —
10. Schwimmvögel - - - 163
B. Rückgrat-Thiere mit rothem, kalten Blute
I. Kriecher - - - - 163 — 168
1. Schildkröten - - - - 164
2. Eidechsen - - - - 165
3. Schlangen - - - - 166
4. Frösche und Kröten - - - 167
II. Fische - - - - 168 — 171
1. Knorpel-Fische - - - 169
2. Gräten-Fische - - - - 170
Thiere ohne Rückgrat
C. Weichthiere
I. Schalthiere - - - - 172
1. Vielschalige - - - - —
2. Zweischalige - - - - —

Seite.
3. Einschalige mit bestimmten Windungen 172
4. Einschalige ohne bestimmte Windungen —
II. Nackte Weichthiere - - - 173
1, Erdschnecken . - - - —
2. Tintenfisch oder Sepia - - - —
D. Gliederthiere
I. Rund- und Schalen-Würmer - - 174
II. Krustenthiere - - - - 175
III. Spinnen - - - - - 176
IV. Insecten - - - - - 176
1. Käfer - - - - - —
2. Halbflügler - - - - 177
3. Schmetterlinge - - - - —
4. Netzflügler - - - - 178
5. Bienen- und wespenartige Insecten —
6. Fliegen - - - - - 179
7. Ungeflügelte Insecten - - - —
E. Strahlthiere
I. Eigentliche Strahlthiere . - - 80
II. Eingeweide-Würmer - - - 181
III. Quallen - - - - - 182
IV. Polypen - - - - - —
V. Infusions-Thiere - - - 184

Berichtigungen.

S. 63, Zeile 6 von unten, Statt: dann laugt die, lies: dann laugt man die.
— 110 — 12 von oben, Statt: der Hanf deſſen, lies: Der Hopfen, der Hanf deſſen
— 117 — 6 — — Statt: Der isländiſche, lies: Der falkländiſche
— 149 — 7 — — Statt: Robben, lies: 9) Robben
— 171 — 15 — — Statt: Die Weichthiere, lies: C. Weichthiere
— 176 — 3 von unten, Statt: Käfer, lies: 1) Käfer

I.

Vorbegriffe aus der Himmelskunde.

Anmerkung. In dem ersten Abschnitte wird vorausgesetzt, daß man zwei weiß angestrichene Kugeln, etwa von 4 Zoll Durchmesser, zur Hand habe, von denen die eine (Nr. 1), mit einem rothen und einem schwarzen, größten Kreise, die sich unter schiefen Winkeln schneiden, und mit den gleichfarbigen Polen dieser Kreise bezeichnet ist. Ein dritter, kleiner Kreis, der seinen Mittelpunct in keinem der andern beiden Kreise hat, schneide den rothen. Auf die andere Kugel (Nr. 2), werden ein größter Kreis und dessen Pole, roth bezeichnet, und auf jeder Kugelhälfte mehrere schwarze Flecke angebracht, in gleichen Abständen zwischen den Polen und dem Aequator.

I. Von der Kugel, den Kugelkreisen, der Achse, den Polen und den Kugelbewegungen.

Jeder Punct in einem Kreise ist gleich weit von dessen Mittelpunct, jeder Punct auf der Oberfläche einer Kugel gleich weit von ihrem Mittelpuncte entfernt. Alle gerade Linien, die durch denselben gehen, und ihre

beiden Endpuncte in der Kugeloberfläche haben, sind gleich lang, und heißen Kugeldurchmesser.

Wird in den kreisförmigen Ausschnitt eines dünnen Bretts, oder einer Papptafel, eine vollkommen richtig gedrechselte Kugel, Nr. 1, von gleichem Durchmesser mit dem Ausschnitt, so hineingepaßt, daß dessen zugeschärfter Rand den rothen Kreis der Kugel deckt, so liegt ihr Mittelpunct in dem Mittelpunct des Ausschnitts. Drehe ich die Kugel, so kann der Rand des Ausschnitts auf gleiche Weise mit dem schwarzen Kreise zusammentreffen. Mit jeder Drehung der Kugel wird auf ihr ein anderer Kreis von dem Rande der Oeffnung bezeichnet.

Aus jedem Puncte an der Oberfläche einer Halbkugel kann ein Durchmesser in die andere Hälfte der Kugel auslaufen; und durch jeden können Kreise gelegt werden, die diesen Durchmesser gemeinschaftlich haben, und deren Mittelpunct in dem Mittelpuncte der Kugel ist. Alle solche Kreise theilen die Kugelfläche in zwei gleiche Hälften, und sind gleich groß, d. h. bei unserer Kugel, so groß, wie der kreisförmige Ausschnitt. Nach welcher Richtung die Kugel in diesem gedreht werden mag, immer wird, wenn die Mittelpuncte beider nur in einander liegen, die eine Hälfte der Kugel über, die andere unter dem Rande der Oeffnung hervorragen. Ist kein Strich oder Punct auf der Kugel gezeichnet, der ihre Bewegungen bemerkbar macht, so scheint sie still zu stehen, was aber nur von dem Rande des Ausschnitts gilt, in welchen, so lange sich die Kugel dreht, immer andere Theile ihrer Oberfläche hineinrücken.

Wird die Kugel in der Richtung eines größten Kreises durchschnitten, so heißt die kreisförmige Schnittfläche, deren Mittelpunct auch der Mittelpunct der Kugel ist: die Ebene des größten Kreises. Jeder andere gerade Durchschnitt einer Kugel, der nicht ihren Mittelpunct trifft, ist kleiner als jene Ebene, stellt aber auch

eine, auf der Kugelfläche kreisförmig umgrenzte Ebene dar.

Da die Ebenen aller größten Kreise durch den Kugel-Mittelpunct gehen, muß jede derselben die übrigen schneiden, und in zwei gleiche Hälften (Halbkreise) theilen, wie auf der Kugel Nr. 1 der rothe und schwarze Kreis einander in gleiche Hälften theilen.

Auf der Kugel Nr. 1. wird der rothe, größte Kreis von einem kleinern, schwarzen Kreise, an zwei Stellen, durchschnitten. Vergleichen wir das Stück des rothen Kreises zwischen beiden Durchschnittspuncten mit dem Bogen des schwarzen Kreises, der von dem einen dieser Puncte bis zum andern reicht, so ergibt sich daß jenes Stück viel kürzer ist, als dieser Bogen, und daß überhaupt zwischen den beiden Puncten keine Linie gezogen werden kann, die kürzer wäre, als das Stück des rothen Kreises, und zwar deshalb, weil er ein größter Kreis, also auf dieser Kugelfläche die am schwächsten gekrümmte, einer geraden sich am meisten nähernde, Linie ist.

So haben wir denn erkannt: 1) daß jeder größte Kreis die Kugelfläche in zwei gleiche Hälften theilt; 2) daß dessen Mittelpunct der Mittelpunct seiner Kugel ist; 3) daß jeder größte Kreis alle übrigen halbt; 4) daß die nächste Entfernung zweier Puncte auf der Kugelfläche immer ein Stück von einem größten Kreise ist.

Wird die Kugel Nr. 1 durch den Mittelpunct, von einem rothen Punct zum andern, durchbohrt, und ein Stift hindurch gesteckt, so kann die Kugel um ihn, wie ein Rad um seine Achse gedreht, und der rothe Kreis als der Umfang des Rades angesehen werden. Der Stift, welcher durch den Mittelpunct der Kugel, und lothrecht gegen die Ebene des größten Kreises geht, ist ein Durchmesser der Kugel, und wird ihre Achse genannt. Seine Endpuncte auf der Kugeloberfläche heißen die Pole des größten Kreises, dessen Ebene

er senkrecht durchschneidet. Sie sind um $\frac{1}{4}$ seines Umfanges von jedem Punct dieses Kreises entfernt, wie sich zeigt, wenn man durch die rothen Puncte mehrere größte Kreise zieht, da denn deren Hälften, auf jeder Seite des rothen Kreises, durch die Pole wieder gehalbt, also in Viertelkreise getheilt werden. Die Viertelkreise zwischen den Polen und deren größten Kreise treffen diesen, und schneiden ihn bei ihrer Verlängerung in der Art, daß um den Durchschnittspunct herum die 4 Winkel, welche rechte Winkel genannt werden, einander gleich sind.

So lange eine Kugel in einerlei Richtung auf einer Fläche rollt, berührt ein und derselbe größte Kreis, wie der Umfang eines Rades, die Bahn; die Achse dieses Kreises bleibt gleichweit von der Fläche, auf der die Kugel rollt, wie die Achse eines Wagens, gleichweit von seinem Wege, und wie sich diese nicht mit dem Rade dreht, so dreht sich auch nicht die Achse der rollenden Kugel, obgleich sie mit ihr fortrückt. Die Kugel kann aber auch ohne zu rollen, um ihre Achse, d. h. um sich selbst, wie um einen festgehaltenen Stift, gedreht werden. So hat jedes Rollen, jede Drehung einer Kugel, eine eigene bestimmte Achse, welche eigentlich als bloße Linie gedacht werden muß, und bestimmte Pole, welche immer dieselben bleiben, so lange die Drehung einerlei Richtung behält, und immer fest stehen, so lange die Kugel im Drehen ihren Ort nicht verändert.

Die Kugel Nr. 2 werde in den roth bezeichneten Puncten gehalten, so daß der eine, gerade gegen uns gerichtet ist, und diese werde möglichst schnell um die rothen Puncte gedreht, so sehen wir auf der uns zugekehrten Kugelfläche jeden der schwarzen Puncte einen Kreis beschreiben, der immer kleiner ist, je näher der Punct dem rothen d. h. dem Pol liegt, der allein keinen Kreis beschreibt. Alle diese Kreise haben ihre Mittelpuncte in der

Achse der Kugel; ihre Ebenen sind, wie nach den Polen zu kleiner werdende Räder, lothrecht auf die Achse gestellt, und alle unter einander parallel, d. h. an keiner Stelle einander näher, als an der andern, daher ihre Umkreise auf der Kugeloberfläche Parallelkreise heißen. Jede Achse hat unendlich viele Parallelkreise, von denen aber nur einer durch den Mittelpunct der Kugel geht, also der einzige größte Kreis ist, der die Kugel in zwei gleiche Hälften theilt, wo in jeder, die gleich weit von dem größten Kreise, oder von dem Pol, abstehenden Parallelkreise gleich groß sind.

Um von jedem Bogen (Theil) eines jeden Kreises genau angeben zu können, der wievielste Theil seines Kreises er ist, denkt man sich jeden Kreis, er sey klein oder groß, in 360 gleiche Theile, Grade, eingetheilt, die durch eine kleine ° bezeichnet werden; z. B. 90°, d. h. neunzig Grad.

Der kleinste Parallelkreis hat eben so viel Grade, als ein größter Kreis, aber sie sind kleiner, als die des letztern. Auf einer Kugel haben gleich große Grade unter sich nur die größten Kreise, und alle Parallelkreise, die gleich weit von ihrem mittlern größten Kreise abstehen.

2. Von der Bewegung der Weltkörper, insbesondere der Erde.

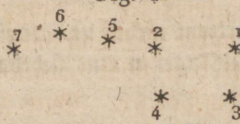
Nach dem Augenschein wäre die Erde, mit allen ihren Bergen und Thälern, gleich einer großen, runden Scheibe, auf welcher der Himmel, wie eine Glocke, von der Gestalt einer halben Hohlkugel, ruht. Der Rand der Scheibe, an den der Himmel angefügt scheint, wird der Horizont genannt. Er ist unerreichbar, denn immer

weicht er vor uns, wenn wir uns ihm nähern wollen. Am Horizont geht an jedem Morgen die Sonne auf der einen Seite auf, an jedem Abende, nachdem sie ihren Weg zurückgelegt hat, auf derandern unter. Jene Seite heißt daher Morgen, Aufgang oder Osten; diese, Abend, Untergang oder Westen. Auch der Mond und die Sterne bewegen sich von O. (Osten) nach W. (Westen), und die Kenntniß von der Bewegung der letztern ist die Grundlage der Himmelskunde.

In heitern Nächten sehen wir den Himmmel in jeder Richtung mit Sternen bedeckt, außerdem aber einen Streif, von unregelmäßiger Zeichnung, und ungleicher Breite, ungefähr in der Richtung eines größten Kreises, am Himmelsgewölbe; er heißt, wegen seines weißlichen Scheins, die Milchstraße. Gute Fernröhre zeigen, daß der Streif unzählige, dicht zusammen stehende Sterne enthält. Diese, und die meisten übrigen Sterne, ändern, ungeachtet ihrer Bewegung von O. nach W., die Stellung zu einander nicht, wie wahrgenommen wird, wenn man sich die Sterne durch Linien verbunden denkt, da denn keine der dadurch entstehenden Figuren oder Sternbilder, sich verschiebt, auch nicht ihre Lage gegen die andern Sternbilder ändert. Die Sterne, welche sich so verhalten, heißen deshalb Fixsterne, feste Sterne. Mit der Annäherung des Sonnenaufganges nimmt ihr Glanz ab, bis sie in der Helle des Tages unserm Auge ganz unkenntlich werden. Eben so treten die Sterne nach Sonnenuntergang an allen Puncten des Himmels, mit dessen zunehmenden Dunkelheit, immer deutlicher hervor. Daß sie nicht wirklich vergehen, und neu entstehen, zeigen gute Fernröhre, welche hellere Sterne auch am Tage erkennen lassen; denn nur der stärkere Glanz der Sonne läßt sie für unser Auge verschwinden, wie jedes Licht, welches in dun-

keler Nacht weit leuchtet, am Tage kaum sichtbar ist. Die Fixsterne sind leuchtende Körper. Um diese leichter sich merken zu können, hat man sie in Sternbilder vertheilt, die nach Menschen, Thieren, und andern Dingen, benannt werden. Eins dieser Sternbilder, der große Bär genannt, mit ziemlich hellen Sternen, die, wie in Fig. 1 zu einander stehen, sieht man im September, um Mitternacht, in einiger Entfernung vom Horizont, gerade vor sich, wenn man O. zur Rechten, und W. zur linken hat. In diesem Bilde sollen die Sterne 5, 6, 7, den Schwanz vorstellen; die übrigen werden zum hintern Theil des Leibes gezählt.

Fig. 1.



Acht andere helle Sterne, (Fig. 2.), gehören zum Sternbilde des Orion oder wilden Jägers, welches bei uns im December um $5\frac{1}{2}$ Uhr Abends aufgeht, und um $5\frac{1}{2}$ Uhr Morgens untergeht.

Fig. 2.



Hierbei wird zugleich wahrgenommen, daß kein einzelner Stern für sich, sondern der ganze Himmel, im Osten immer höher über den Horizont hinauf, im Westen immer näher zu ihm herabrückt, und daß dieselben Stellen des Himmels, die jetzt untergehen, nach ungefähr 12 Stunden, im Osten hervortreten, woraus sich ergiebt:

1) daß der Himmel vom Untergang bis zum Wiederaufgang sich, unter unserem Horizont, um die Erde bewegt; also keine halbe, sondern eine ganze hohle Kugel ist, in deren Mittelpuncte wir zu stehen scheinen, von wo wir den Himmel sehen mögen;

2) daß auch die Sonne und der Mond, mit der ganzen Himmelskugel, in 24 Stunden, um uns herumgedreht werden;

3) daß die Erde frei in der Mitte des Himmels schwebt; und

4) daß der Horizont nichts ist, als ein größter Kreis, welcher die Himmelskugel in eine sichtbare und unsichtbare Hälfte scheidet.

Der Horizont scheint uns feststehend, wie ein Ring, der eine Kugel umgiebt, und immer rücken andere Stellen der Himmelskugel in ihn hinein. Die Pole des Horizonts heißen: der eine, welcher sich gerade über unserem Kopf befindet, Zenith oder Scheitelpunct; der andere, jenem gegenüber, in der unsichtbaren Hälfte des Himmels, Nadir oder Fußpunct. Diese Pole behalten, wie der Horizont, dem sie angehören, für uns immer einerlei Stellung, obgleich sie an der stets fortrückenden Himmelsfläche nicht fest bezeichnet werden können. Jeder Bogen, der vom Horizont senkrecht zum Zenith hinaufreicht, hält 90° eines größten Kreises, und wird Scheitelkreis genannt. Wird er weiter, bis zum Nadir, und von dort bis zu dem Puncte des Horizonts geführt, von wo er ausgieng, so bildet er einen ganzen größten Kreis, und alle vollständige Scheitelkreise schneiden einander im Zenith und Nadir, den Horizont aber rechtwinkelig. Sie geben auf der Kugelfläche den kürzesten Abstand vom Horizont zum

Zenith an, weshalb an ihnen die Erhebung der Gestirne über den Horizont gemessen wird.

Ist, wie wir erkannt haben, die hohle Himmelskugel in unaufhörlichem Drehen begriffen, so sind auch die Pole dieser Drehung, die Welt- oder Himmels-Pole, und die Richtung ihrer Achse, die Welt- oder Himmels-Achse, bestimmbar, nach dem, Seite 5, vorgetragenen Satze: daß jeder Punct einer sich drehenden Kugel Parallelkreise beschreibt, die gegen ihre Pole hin immer kleiner werden, und daß die Drehungs-Achse die Ebenen aller dieser Parallelkreise senkrecht durchschneidet. An der Kugelfläche des Himmels sind die Fixsterne die Puncte, welche Parallelkreise beschreiben. Betrachtet man nun den Weg, den der Stern 1 im Orion, vom Auf- bis zum Untergange zurücklegt, so ergiebt sich: 1) daß dieser Weg, wie der Weg aller Fixsterne, täglich derselbe ist; daher auch die Richtung, in welcher die Himmelskugel sich dreht, und die Lage ihrer Achse und Pole, unveränderlich seyn muß; 2) daß der Halbkreis, den der Weg des Sternes 1, von O. nach W., beschreibt, nicht senkrecht zum Zenith ansteigt, sondern uns, wenn wir gegen O. sehen, zur Rechten geht, und dort in seiner höchsten Erhebung, etwa nur 30° über dem Horizont, ist, so daß gegen ihn, die Ebene des Orion-Kreises und die aller Parallelkreise eine schräge Lage haben, und auch ihre Achse von der Achse des Horizonts abweicht; 3) daß eine gerade Linie vom Aufgang des Sterns 1 zu seinem Untergang gezogen, durch unsern Standpunct, also auch durch den Mittelpunct der Himmelskugel und der Ebene des Horizonts läuft, so daß beide gleichen Durchmesser mit dem Kreise des Orion-Sterns 1 haben, der daher ein größter Kreis ist, welcher, der einzige zwischen allen Parallelkreisen, den Himmel in zwei gleiche Hälften theilt, und deshalb der Ae-

quator oder Gleicher des Himmels heißt. Aequator und Horizont halben einander gegenseitig, und die Puncte, wo sie sich schneiden, heißen vorzugsweise Oſtpunct und Weſtpunct.

In derſelben Zeit, in welcher der Orion ſeinen ſichtbaren Weg zurücklegt, beſchreibt der Stern 1 des großen Bären einen Theil ſeines Kreiſes, der mit dem Kreiſe des Orion parallel, doch viel kleiner als dieſer iſt. Legen wir aber vom Stern 3 durch 1 des großen Bären einen Bogen von einem größten Kreiſe, ſo führt er an einen etwas weniger hellen Stern, der einen ſo kleinen Parallelkreis beſchreibt, daß beſondere Aufmerkſamkeit dazu gehört, um ihn zu bemerken. Der Stern muß alſo dem Pol der Himmelsdrehung ſehr nahe liegen, und wird deshalb Polarſtern genannt. Wir ſehen ihn vom Horizont weiter entfernt als von Zenith, daher weder er, noch die ihm benachbarten Sterne, z. B. die des großen Bären, unter den Horizont kommen. Eine gerade Linie von dieſem Pol zu dem Mittelpuncte der Himmelskugel gezogen, in welchen wir uns erblicken, gibt die Richtung der Weltachſe an, die in der uns unſichtbaren Hälfte des Himmels den andern Pol bezeichnet. Jener, welcher uns ſichtbar, heißt der Nordpol, dieſer der Südpol, und die Hälften des Himmels, welche der Aequator abtheilt, heißen nach ihnen, die nördliche und ſüdliche. Denken wir uns nun noch einen Scheitelkreis, der, indem er durch Zenith und Nadir geht, den Weſt- und Oſt-Punct zu ſeinen Polen hat, ſo wird er, weil dieſe Puncte gleich weit (jeder 90°) vom Nordpol und Südpol entfernt ſind, durch beide Pole gehen, und die Himmelskugel in eine weſtliche und eine öſtliche Hälfte theilen. Von den beiden Puncten, wo dieſer Scheitelkreis den Horizont ſchneidet, iſt der eine dem Nordpol, der andere dem Südpol näher gelegen, daher denn jener Nordpunct, dieſer Süd-

punct heißt. Sie beide, mit dem Oſt- und Weſt-Puncte, theilen den Horizont in vier Bogen, jeden zu 90°, in deren Mitte man wieder, zu beiden Seiten von O. und W., Nordoſt- (N. O.) und Südoſt- (S. O.), ſowie Nordweſt- (N. W.) und Südweſt- (S. W.) Puncte annimmt, wodurch der Horizont in 8 gleiche Bogen, von 45°, getheilt wird. Sie dienen zur Beſtimmung der Richtung, in welcher, von einem Standpuncte aus, ein Gegenſtand liegt, oder in welcher der Wind weht.

Da jener Scheitelkreis feſtſteht, und den Aequator, nebſt allen ſeinen Parallelkreiſen an zwei Stellen ſchneidet, ſo muß, bei der täglichen Umdrehung, jeder Stern, jeder Fleck des Himmels, (die Pole der Drehung ausgenommen), zwei Mal, in 24 Stunden, durch ihn gehen. Dieſe Durchgänge nennt man Culminationen der Geſtirne, und nach der uns ſichtbaren Culmination der Sonne, welche Mittag heißt, wird dieſer Scheitelkreis, Meridian, Mittagskreis genannt. Wir ſehen aber nur diejenigen Culminationen, die über unſerm Horizont geſchehen; und der Durchgang eines Geſtirns zwiſchen dem Nordpol und dem Südpunkte heißt die obere, der zwiſchen dem Nordpol und dem Nordpunkte die untere Culmination deſſelben.

Umgeben wir an der Himmelsfläche den Nordpol mit einem Kreiſe, der überall ſo weit, als der Nordpunct, von ihm abſteht, ſo ſchließt dieſer Kreis ein Stück des Himmels ein, welches ſich um den Pol dreht, ohne unter unſern Horizont zu kommen. Ein Kreis, der in derſelben Entfernung den Südpol umgiebt, begrenzt ein Stück des Himmels, welches ſich dreht, ohne über unſerem Horizonte zu erſcheinen. In dem Raume zwiſchen beiden Kreiſen hat jedes Geſtirn täglich Aufgang und Untergang, und von dem Parallelkreiſe, den er beſchreibt, iſt ein Theil über, ein anderer unter dem Horizonte. Jener heißt der Tagesbogen, dieſer der Nachtbo-

gen. Nur im Aequator sind beide einander gleich. Vom Aequator nach Norden werden die Nachtbogen kleiner, und die Tagesbogen größer, bis an die Parallelkreise, die den Nordpunct berühren, also den Anfang derjenigen machen, die bloß Tagesbogen sind. Das Entgegengesetzte findet Statt bei den Parallelkreisen, südlich vom Aequator. Mit zunehmender Entfernung von denselben werden die Tagesbogen kleiner und die Nachtbogen größer, bis zu den Parallelkreisen, die nie über unserem Horizonte erscheinen, also bloß Nachtbogen sind.

Ein größter Kreis durch irgend einen Stern oder Punct am Himmel, von Pol zu Pol gezogen, also rechtwinkelig den Aequator schneidend, mißt mit dem Bogen zwischen Aequator und Stern dessen nächsten südlichen, oder nördlichen Abstand, d. h. seine Abweichung vom Aequator. Der Kreis heißt daher Abweichungskreis. Durch jeden Punct des Himmels ist ein solcher Kreis denkbar, und da bei der Umdrehung des Himmels, nur die Pole fest im Meridian stehen bleiben, deckt jeden Augenblick ein anderer Abweichungskreis den Meridian. Alle Puncte des Himmels, die in einem und demselben Abweichungskreise liegen, müssen zugleich culminiren. Zwei Abweichungskreise, welche in den Polen zusammen kommen, stehen im Aequator am weitesten von einander ab; also rückt vom Aequator in bestimmter Zeit ein größeres Stück durch den Meridian, als von jedem andern Parallelkreise, dessen Durchgang durch den Meridian, um so langsamer, je näher er einem Pol, d. h. je kleiner er ist. Auf seinem kürzern Wege gebraucht er eben auch 24 Stunden Zeit, wie der Aequator auf seinem längeren Wege. Jeder Parallelkreis, der den Horizont schneidet, thut es beständig in denselben Puncten; die Größe seines Tages- und Nachtbogens ist deshalb unveränderlich, und da die Himmelskugel sich immer mit gleicher Geschwindigkeit dreht, da jeder Fixstern stets an derselben Stelle

auf- und untergeht, so wird keiner, zu einer Zeit länger über, oder unter dem Horizonte bleiben, als zu einer andern Zeit. Die Sonne weicht darin von den Fixsternen ab. Sie beschreibt im Sommer lange, im Winter kurze Tagesbogen, indem sie im Sommer in der nördlichen Hälfte des Horizonts, im Winter in der südlichen auf- und untergeht. Nur zwei Mal im Jahre geht sie im Ostpuncte auf, und im Westpuncte unter, und dann sind Tag und Nacht gleich lang. Die Sonne wandert also von dem südlichsten Parallelkreise, den sie erreicht, oder vom kürzesten Tage, in immer nördlichere Parallelkreise, bis sie, nach dem längsten Tage, wieder zu jenem zurückkehrt Bleibt sie nun bei dieser Wanderung in einerlei Abweichungskreise, so daß sie in gerader Richtung nach Norden, und dann auf ihrer alten Spur nach Süden geht? Folgende Betrachtung giebt hierauf Antwort. Ein Stern, der seine uns sichtbare Culmination zwölf Stunden früher hat, als ein anderer, muß sich in der entgegengesetzten Hälfte desselben Abweichungskreises befinden, denn der Himmel dreht sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in 24 Stunden ein Mal herum. Wenn daher heute ein Stern, etwa Nr. 1 im Orion, gerade um Mitternacht seine obere Culmination hat, so ist die Sonne in der entgegengesetzten Hälfte desselben Abweichungskreises (da Mittag und Mitternacht 12 Stunden aus einander liegen). Beobachten wir nun diesen Stern morgen wieder, so sehen wir ihn schon vor Mitternacht, also in weniger als 12 Stunden, nach der Sonne culminiren, und das geschieht in jeder folgenden Nacht immer früher, so daß er nach einem Monate schon um 10 Uhr Abends culminirt. Da nun der Stern seine Stellung zu allen übrigen Sternen nicht ändert, sein Weg sich gleich bleibt, er sich daher immer in demselben Abweichungskreise befindet, und doch der Sonne um so viel näher ist, daß er in kürzerer Zeit nach ihr durch den Meridian geht, so muß die

Sonne in einen andern Abweichungskreis, nach Osten zu, gerückt seyn. Dabei bleibt sie nicht in demselben Parallelkreise, wie wir vorhin sahen, also muß ihr Weg schräge, so wohl die Abweichungskreise, als die Parallelkreise schneiden. Wegen des steten Fortrückens der Sonne gegen Osten verstreicht von einem Mittage bis zum andern eine längere Zeit, als zu einer Umdrehung des Himmels erforderlich ist; denn wenn derselbe Abweichungskreis, in welchem die Sonne gestern war, den Meridian wieder deckt, ist sie nicht mehr darin; der Mittag also noch nicht da, und der Himmel muß sich noch etwas weiter drehen, bis die Sonne wieder in den Meridian rückt. Eine vollkommene Umdrehung des Himmels geschieht aber in der Zeit, welche verstreicht, bis dieselben Sterne wieder in den Meridian kommen; diese Zeit heißt ein Sterntag, und ist kürzer, als die gewöhnlichen Sonnentage. Die Sonne rückt an jedem Tage etwa den 365sten Theil des Umfanges der Kugel nach Osten; ein Sonnentag beträgt also 1 und $\frac{1}{365}$ Sterntag, und 365 Sonnentage sind 365 $\frac{365}{365}$ d. h. 366 Sterntage. Nach Verlauf von 365 Sonnen- oder 366 Sterntagen hat die Sonne einen Kreis am Umfange der Himmelskugel beschrieben, und wieder denselben Punct, bei denselben Sternen erreicht, bei welchen sie sich zuvor befand. Diesen Zeitraum nennen wir ein Jahr. Zwei Mal im Jahre, im Frühlinge (März) und im Herbst (September), geht die Sonne genau im Ostpuncte auf, und im Westpuncte unter; ihr Tagesbogen hat dann gleiche Lage mit dem Tagesbogen des Sternes 1 im Orion, befindet sich also im Aequator, und ist so lang wie der Nachtbogen, weshalb diese Zeiten Aequinoctium, Tag- und Nachtgleiche, und die Puncte, wo der Weg der Sonne den Aequator schneidet, Aequinoctial-Puncte genannt werden; der eine Frühlings-, der andere Herbst-Punct, nach den Jahreszeiten,

in denen jeder von der Sonne erreicht wird. Beide stehen um 180° des Aequators von einander ab, und der jährliche Sonnenweg, welcher Ekliptik heißt, ist ein größter Kreis, der den Aequator halbt, und durch ihn wieder in eine nördliche und südliche Hälfte getheilt wird. Erstere durchwandert die Sonne vom Frühling bis zum Herbst; letztere vom Herbst bis zum Frühling, wobei sie täglich ungefähr einen Grad zurücklegt. Von der Zeit an, wo sich die Sonne im Frühlingsanfange, im Aequator, befindet, und im Ostpuncte aufgeht, im Westpuncte untergeht, entfernt sie sich, durch ihren Fortgang in der Ekliptik, immer weiter von dem Aequator nach Norden, bis sie ihre größte, nördliche, Entfernung von demselben, welche $23\frac{1}{2}°$ beträgt, am Anfange des Sommers (im Junius) erreicht. Von nun an rückt sie in der Ekliptik zwar fort, aber nähert sich dem Aequator wieder, in welchen sie im Herbstanfange eintritt. Während dieser ganzen Zeit hat die Sonne also eine nördliche Abweichung; ihre Tagesbogen müssen größer als 12 Stunden seyn, und sie muß in der nördlichen Hälfte des Horizonts auf- und untergehen. Vom Herbstanfange wandert die Sonne durch den Theil der Ekliptik, der südlich vom Aequator liegt, und erreicht im Anfange des Winters (im December), ihre größte südliche Abweichung, wieder $23\frac{1}{2}°$. Ihr Tagesbogen ist dann am kürzesten. Die Sonne kehrt hierauf wieder zum Aequator zurück, und tritt in denselben, nachdem sie in der Zeit des Jahres ihren Umlauf an der Himmelskugel, in der Ekliptik, vollendet hat. Vom Herbst bis Frühling waren ihre Tagesbogen immer kleiner als 12 Stunden, auch gieng sie in der südlichen Hälfte des Horizonts auf und unter. Da nun die größte Abweichung der Sonne $23\frac{1}{2}°$ sowohl nördlich als südlich beträgt, so müssen sich die Ebenen des Aequators und der Ekliptik unter einem Winkel von $23\frac{1}{2}°$ durchschnei-

den. Die Parallelkreise, in welchen die am weitesten vom Aequator, nach N. und S., abweichenden Puncte dem Ekliptik liegen, heißen Wendekreise, weil die Sonne, so bald sie einen derselben erreicht hat, sich wieder dem andern zu nähern anfängt. Der nördliche wird, nach einem bei ihm befindlichen Sternbilde, der Wendekreis des Krebses, der südliche, nach einem andern Sternbilde, der Wendekreis des Steinbocks genannt. Die Puncte der größten nördlichen und südlichen Abweichung der Ekliptik heißen: Solstitialpuncte (Sonnen-Stillstandspuncte.) Ihr Abweichungskreis wird Solstitial-Colur genannt. Jene Puncte erhalten den Namen daher, weil die Sonne in der Nähe derselben ihre Tagesbogen nur sehr langsam ändert.

Man hat die Ekliptik in 12 Theile getheilt, jeden nach einem in der Nähe befindlichen Sternbilde oder s. g. Zeichen, benannt, und weil die meisten von ihnen Thiere vorstellen sollen, ihnen allen zusammen den Namen Thierkreis beigelegt, der einen breiten Streif um die Himmelskugel herum bildet. Um so viel als die Lage der Ekliptik von der Lage des Aequators abweicht, d. i. $23\frac{1}{2}°$, müssen auch ihre Pole, der eine vom Nord- der andere vom Süd-Pol entfernt seyn. Der Parallelkreis, in welchem jeder liegt, und mit dem er sich um seinen benachbarten Weltpol herum dreht, wird der Polarkreis genannt.

Viel deutlicher, als bei der Sonne, bemerken wir am Monde, der jeden Abend neben andern Sternen steht, daß er, obgleich mit dem Himmel nach W. sich drehend, doch stark gegen O. zurückgeht, wobei er einen größten Kreis beschreibt, der sehr wenig von der Ekliptik abweicht.

Er legt diesen Weg in der Zeit zurück, in welcher die Sonne $\frac{1}{12}$ der Ekliptik (ein Zeichen) durchwandert. Die Zeit eines solchen Mond-Umlaufes nennt man Monat. Der Mond ist uns näher als die Sonne, denn auf seiner Wanderung durch den Thierkreis tritt er zuweilen zwischen die Erde und Sonne, und verdeckt sie uns, was eine Sonnenfinsterniß genannt wird. Die Sonne tritt aber nie zwischen uns und den Mond; woraus sich zugleich ergibt, daß der Himmel keine Kugelfläche seyn kann, sondern unserm Auge nur so erscheint. Am Monde bemerken wir ferner, daß er nur an der Seite leuchtet, welche, der Sonne zugekehrt, von ihr beschienen wird. Die Veränderungen in den Erleuchtungen des Mondes nennt man Mondphasen oder Lichtgestalten des Mondes. Zur Zeit des Neumondes steht der Mond mit der Sonne in einerlei Zeichen des Thierkreises, geht mit ihr zugleich auf und unter, ist aber, wegen seiner geringeren Entfernung von der Erde, zwischen ihr und der Sonne; es wird also die von uns abgewendete Seite beschienen. Er ist dann gar nicht sichtbar. Erst wenn er sich, nach 2 bis 3 Tagen, 20° bis 30° von der Sonne entfernt hat, sehen wir ihn als einen sichelförmigen Lichtstreif, Abends nach Sonnenuntergang, am westlichen Himmel. Zugleich erkennt man auch nicht selten, bei recht heiterer Luft, den übrigen Theil der uns zugewandten Mondskugel in einem schwachen grauen Lichte, das ihm von der Erde zugesandt wird; denn so wie der Vollmond unsere Nächte am hellsten erleuchtet, so erhellt die Erde, zur Zeit des Neumondes, die Nacht der uns zugekehrten Mondhälfte. Wie sich der Mond, weiter ostwärts, von der Sonne entfernt, und also immer später nach ihr untergeht, nimmt auch der Lichtstreif an Breite zu, und eine Woche nach dem Neumonde, wenn er um 90° von der Sonne absteht, sehen wir die rechte Hälfte der uns zugewand-

ten Mondseite erleuchtet; das ist das erste Viertel. Während abermals 7 Tagen rückt der Mond immer weiter von der Sonne ab, bis er ihr gerade entgegengesetzt ist, also um Mitternacht culminirt; dann ist die ganze uns zugewandte Seite erleuchtet, und wir haben Vollmond, der unsere langen Winternächte erleuchtet. Der Mond rückt hierauf der Sonne wieder näher, und wenn er, nach der dritten Woche vom Neumonde, sich ihr wieder bis auf 90° genähert hat, ist nur noch die linke Hälfte des Mondes erleuchtet; wir haben das letzte Viertel. Von diesem nähert sich der Mond, während der vierten Woche, der Sonne immer mehr; die erleuchtete linke Seite wird immer schmaler, der vom Erdlicht beschienene Theil wird bei günstiger Luft wieder gesehn, bis der Mond sich der Sonne zu sehr genähert hat, um noch erkannt zu werden, und nach 4 Wochen, vom vorigen Neumonde an, wieder Neumond eintritt. Wäre der Weg des Mondes an der Himmelskugel genau derselbe, als der Weg der Sonne, d. h. bewegte er sich genau in der Ekliptik, so müßte bei jedem Neumonde der Mond, weil er uns näher ist, als die Sonne, vor diese treten und dieselbe verdunkeln, es müßte in jedem Monate eine Sonnenfinsterniß eintreten. Dies geschieht aber nicht in jedem Monate; woraus wir schließen, daß der Mond bald nördlich, bald südlich von der Ekliptik seyn muß, und nur dann eine Sonnenfinsterniß hervor bringen kann, wenn er sich zur Zeit des Neumondes nahe bei der Ekliptik befindet, wo wir dann bald die nördliche Seite der Sonnenscheibe, bald die südliche verdunkelt sehen. Ist er in der Ekliptik selbst, so tritt er mitten vor die Sonne, und bringt dann die gänzliche Verdunkelung der Sonne hervor. Zur Zeit des Vollmondes sehen wir hingegen oft den Mond selbst sich verdunkeln; eine Mondfinsterniß ereignet sich. Weil

die Erde nämlich alsdann zwischen Mond und Sonne steht, so muß der Schatten der Erde auf den Mond treffen. Dies würde in jedem Monate eintreten, wenn der Mond nicht auch bei'm Vollmonde sich bald etwas nördlich, bald südlich vom Schatten der Erde befände, und daher nur, wenn er zugleich der Ekliptik sehr nahe ist, vom Schatten der Erde getroffen wird. — Daß der Mond endlich eine Kugel sey, erkennen wir an den oben erwähnten Lichtgestalten, die allmählich in einander übergehen. Wäre er nämlich eine runde, uns zugewandte Scheibe, so müßte diese von der Sonne auf ein Mal ganz erleuchtet erscheinen. Durch Fernröhre hat man erkannt, daß die Oberfläche der Mondkugel ähnliche Unebenheiten, ja noch größere hat, als auf der Erde sind; diese erkennt auch schon das bloße Auge als Flecken auf der Mondscheibe, und wunderbar genug ist es, daß der Mond uns Erdbewohnern immer dieselbe Seite zuwendet, daß wir immer dieselben Flecken auf der Mitte, der uns zugewandten Mondscheibe sehen; woraus folgt, daß wir von der andern Hälfte gar keine Kenntniß haben können, und daß, falls der Mond bewohnt ist, die Einwohner der einen Hälfte des Mondes Reisen auf die andere Hälfte machen müssen, um die Erde zu sehen.

Im Thierkreise sehen wir außer Sonne und Mond noch andere Himmelskörper, welche auch aus einem Sternbilde in's andere wandern, und deshalb Planeten, Wandersterne heißen. Sie unterscheiden sich von den Fixsternen durch ihr ruhigeres Leuchten, und erscheinen, durch Fernröhre gesehen, als runde Scheiben, wie der Mond. Auch erkennt man, daß sie dunkele, nur von der Sonne erleuchtete Kugeln sind, die sich um ihre Achse drehen, denn die Flecken auf ihrer Oberfläche ändern regelmäßig ihre Stellung zu uns; nachdem sie am linken Rande erschienen sind, kommen sie allmählich

an den rechten Rand, verschwinden dann, und erscheinen nach eben so langer Zeit, als sie von dem einen Rande zum andern zubrachten, wieder am linken. Die bekanntesten der Planeten heißen: Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus. Merkur entfernt sich nie weit von der Sonne, daher er meist nur bei Tage durch Fernröhre zu sehen ist. Venus entfernt sich auch nie über 45° von der Sonne. Steht sie westlich von der Sonne, so geht sie vor ihr auf und heißt Morgenstern; steht sie aber östlich von ihr, und geht nach ihr unter, so heißt sie Abendstern. Beide Planeten haben augenscheinlich einen Umlauf um die Sonne. Sie sind jetzt rechts von ihr, nähern sich bis sie in den Sonnenstrahlen verschwinden, und erscheinen nach einiger Zeit wieder auf der linken Seite, wo sie bis zu einer gewissen Entfernung fortgehen und dann ihren Rückweg zur Sonne antreten, vor der sie von Zeit zu Zeit als dunkle Flecken vorübergehen. Hieraus sehen wir auch, daß sie der Sonne näher sind, als die Erde. Mars leuchtet Nachts mit einem ganz röthlichen Licht. Jupiter erscheint, nächst der Venus, als der größte Stern am Himmel. Saturn ist auch ziemlich hell, und hat einen, uns nur durch Fernröhre erkennbaren Ring. Uranus ist fast nur durch Fernröhre zu erkennen. Diese vier Planeten rücken, jeder entferntere langsamer, als der vorhergehende, wie Sonne und Mond, von W. nach O., durch alle Zeichen des Thierkreises. Sie werden nie vor der Sonne gesehen, und wenn sie um Mitternacht culminiren, steht die Erde zwischen ihnen und der Sonne. Aus allem diesem ergibt sich, daß ihre Wege weiter von der Sonne entfernt sind, als der Weg der Erde; daß sie aber, wie Merkur und Venus, sich um die Sonne drehen. In neuerer Zeit hat man außer den schon genannten, noch vier Planeten entdeckt: Ceres, Pallas, Juno, Vesta, deren Wege sich sehr

ähnlich sind, die sich aber weiter als Mars, und näher als Jupiter um die Sonne ziehen. Sie sind in der Regel blos durch Fernröhre erkennbar. Nahe am Jupiter, Saturn und Uranus hat man kleine Nebenplaneten entdeckt, welche um ihre Hauptplaneten herumlaufen, wie der Mond um die Erde, und sie zugleich auf ihrem Wege durch den Thierkreis begleiten.

Außer den Planeten erscheinen, von Zeit zu Zeit, nicht bloß in dem Thierkreise, sondern an den verschiedensten Stellen des Himmels, die Cometen, Sterne von einem hellen, leuchtenden Nebel umgeben, welche sich am Himmel meist sehr rasch bewegen, aus unermeßlicher Ferne, durch Annäherung, uns allmählich heller erscheinen, und dann durch ihre Entfernung wieder verschwinden. Der Nebel, der sie umgiebt, erstreckt sich in der Richtung von der Sonne abwärts, wie ein Schweif, nach einer Seite hin, daher sie Schwanz- oder Haar-Sterne genannt werden.

Aus der bisherigen Betrachtung des Himmels ergibt sich für unsere Erde 1) daß sie frei im Himmelsraume schwebt, also ein Himmelskörper ist, und zwar ein dunkler, der, wie der Mond und die Planeten, von der Sonne, sein Licht empfängt; 2) daß die Erde, weit von allen Fixsternen, zwischen den Planeten steht, welche die Sonne umkreisen. Jetzt soll untersucht werden, ob die Erde gleichfalls kugelförmig ist, und ob der Himmel, mit allen Gestirnen, sich um sie, oder, ob nicht die Erde sich, wie die übrigen Planeten, theils um eine Achse dreht, theils um die Sonne herumläuft.

Der runde Schatten der Erde auf dem Monde, den wir bei den Mondfinsternissen sehen, macht es wahrscheinlich, daß auch sie kugelförmig ist. Auf

der Erde selbst angestellte Beobachtungen geben hierüber Gewißheit. Von einem Schiffe das uns am Horizont erscheint, sehen wir zuerst die Spitzen der Masten, und mit seiner Annäherung, immer mehr von dem Schiffe selbst; eben so verschwindet es wieder am Horizont, indem es sich von uns entfernt, und scheint allmählich unterzutauchen; es ist also der Rand am Horizont, der uns die entfernten Gegenstände verbirgt, und die Erde kann keine Scheibe seyn, sondern muß eine gekrümmte Fläche haben. Reisen wir von Osten gegen Westen, so sehen wir die Sonne immer später aufgehen; umgekehrt, wenn wir gegen Osten reisen, früher; und setzen wir nach der einen oder der andern Richtung unsern Weg fort, so führt er uns um die Erde herum. Begeben wir uns nach Norden, so erhebt sich der Nordpol des Himmels immer mehr und mehr über den Horizont, und nähert sich unserm Zenith. Gehen wir nach Süden, so scheint der Aequator zum Zenith herauf zu steigen, und der Nordpol, hinter uns, sich immer mehr zum Nordpuncte des Horizonts zu senken, mit dem er ganz zusammen fällt, so bald wir unter dem Aequator stehen. Dann erscheint auch der Südpol im Südpuncte des Horizonts, erhebt sich aber über ihn, so wie wir uns weiter gegen Süden begeben. Diese Beobachtungen, so wie jene Reisen um die Erde, beweisen ihre Kugelgestalt.

Alles, was auf der Kugeloberfläche der Erde steht, ist gegen ihren Mittelpunct gerichtet, und wird von diesem angezogen, so daß auch die in der Luft losgelassenen Dinge senkrecht zu Erde fallen, und Dinge aus den verschiedensten Gegenden derselben in ihrem Mittelpuncte zusammen treffen würden, wenn ihre Masse nicht widerstände. Diesen Zug gegen die Erde nennen wir Schwere, die Richtung dahin, unten, so wie die Richtung nach dem Himmel, und den Himmel selbst, oben.

Kein Mensch steht daher mit dem Kopfe nach unten, wenn er auch seinen Zenith gerade dort hat, wo unser Nadir ist. Leute, die so gegen einander wohnen, also 180° eines größten Kreises von einander entfernt sind, nennt man Gegenfüßler, weil ihre Füße gegen einander gerichtet sind. Die gerade Linie, die sie verbindet, ist ein Kugeldurchmesser. Hat demnach jeder Punct der Erde seinen eigenen Zenith, so muß auch jeder seinen eigenen Horizont haben, und jeder Punct des Himmels für irgend einen Punct Zenith der Erde seyn. Die Puncte der Erde, deren Zenith in den Polen ist, heißen: der Nordpol und Südpol der Erde; ihr größter Kreis muß den Aequator über sich haben, und ist der Aequator der Erde. Die Parallelkreise der Erde, die $23\frac{1}{2}°$ von dem Erdäquator abstehen, haben ihren Zenith in den Wendekreisen des Himmels, und heißen Wendekreise der Erde; der nördliche, der des Krebses; der südliche, der des Steinbocks. Die Parallelkreise der Erde, welche $23\frac{1}{2}°$ von den Polen der Erde abstehen, haben ihre Zenithe in den Polarkreisen des Himmels, und werden der nördliche und der südliche Polarkreis der Erde genannt. Reisen wir aus dem Aequator der Erde nach Norden, und bemerken, daß der Nordpol des Himmels einen Grad über dem Horizont steht, so sind wir einen Grad vom Erd-Aequator entfernt. Die Erhebung des Himmelspols über den Horizont, die Polhöhe genannt, giebt also unsern Abstand vom Erd-Aequator an. Um die Polhöhe einen Grad steigen zu sehen, müssen wir in gerader Richtung (zwischen Aequator und Pol) 15 Meilen zurücklegen; jeder Grad eines Kreises der Erde hält also 15 Meilen, und der ganze Umfang der Erde beträgt 360 Mal 15 Meilen oder 5400 Meilen. So lange wir in gerader Richtung zu einem der Pole reisen, bleiben wir unter einerlei Meridian, d. h. unter einerlei halbem größten Kreise, der vom Nord- zum

Süd-Pol der Erde reicht, denn jeder solcher Halbkreis wird auf der Erde Meridian genannt. Begeben wir uns nach Osten oder Westen, so bleiben wir unter einem und demselben Parallelkreise, kommen aber immer unter andere Meridiane, die jedoch in den Polen zusammen treffen. An unsern Uhren können wir sehen, wie weit wir nach Osten oder Westen vorgerückt sind, wenn sie ganz gleichmäßig gehen, und wir sie nicht nach der Zeit der Gegend stellen, in die wir kommen, sondern sie nach der Zeit des Meridians fortgehen lassen, von dem wir die Entfernung messen wollen. Da nämlich ein Abweichungskreis des Himmels die sämmtlichen 360 Erdmeridiane in 24 Stunden Sternzeit durchläuft, muß er in jeder Stunde 15° zurücklegen, und also in einem Puncte der Erde, der 15° westlicher liegt, als ein anderer, gerade eine Stunde später culminiren, an einem Orte aber, der 15° weiter nach O. liegt eine Stunde früher. So kommt auf jeden Grad $\frac{1}{15}$ Stunde, d. h. 4 Minuten, Zeitunterschied bei den Entfernungen von Westen nach Osten, und von Osten nach Westen. Ist eine Uhr z. B. so gestellt, daß sie auf 12 zeigt, wann die Sonne in St. Petersburg culminirt, und geht die Uhr so richtig, daß sie, auch an den folgenden Tagen immer genau auf 12 zeigt, wann daselbst Mittag ist, und reisen wir mit ihr nach Osten, so werden wir an einem andern Orte die Sonne nach unserer Uhr nicht um 12, sondern früher culminiren sehen. Der Zeitunterschied des Mittags an diesem Orte, von 12 Uhr, gibt uns also den Meridian-Unterschied zwischen ihm und St. Petersburg oder die s. g. Länge dieses Ortes von St. Petersburg an gerechnet. Man nennt die Grade der Meridiane **Breitengrade**, und zählt vom Aequator bis zum Nordpol 90 Grade **nördlicher Breite**; bis zum Südpol, eben so viel Grade **südlicher Breite**; jeden zu 15 Meilen. Die

Grade der Parallelkreise der Erde nennt man Längengrade. Diese sind natürlich nur im Aequator 15 Meilen lang nach den Polen zu, werden sie, so wie ihre Parallelkreise, immer kleiner, und im 60sten Grad der nördlichen oder südlichen Breite braucht man nur $7\frac{1}{2}$ Meilen östlich oder westlich zu reisen, um 4 Minuten Unterschied der Zeit zu bemerken, also einen Längengrad zurückgelegt zu haben. Man zählt die Längengrade westlich oder östlich von irgend einem Meridian, den man als den ersten angenommen hat. In allen Parallelkreisen ist 360 oder 0 dort, wo dieser Meridian sie durchschneidet. Wenn man von einem Ort seine Länge und seine Breite weiß, so weiß man seinen Meridian und seinen Parallelkreis, und die Lage des Ortes auf der Oberfläche der Kugel ist bestimmt, da jene beiden Kreise sich nur in einem Punkte schneiden. Man kann daher auf einer Kugel die Lage der Orte, deren Breite und Länge bestimmt ist, verzeichnen, um so eine richtige Darstellung ihrer Lage gegen einander erhalten.

Versetzen wir uns nun in Gedanken auf den Nordpol der Erde, wie müßte uns der Himmel dort erscheinen? — Pol und Zenith sind ein Punct, Horizont und Aequator also einerlei Kreis, der Horizont mit allen Parallelkreisen parallel; also die südliche Hälfte des Himmels immer unsichtbar, so wie die nördliche immer ganz sichtbar, die nördliche Hälfte der Ekliptik ganz über, die südliche, ganz unter dem Horizont; also auch die Sonne $\frac{1}{2}$ Jahr über, $\frac{1}{2}$ Jahr unter demselben, und der Mond $\frac{1}{2}$ Monat über, $\frac{1}{2}$ Monat unter dem Horizont. Alle sichtbare Himmelskörper sähen wir täglich im Kreise, mit dem Horizont parallel, um uns herum laufen. Von der Frühlings- Tag- und Nachtgleiche bis zu der im Herbst wäre immer Tag, die übrige Zeit Nacht. Am Südpol muß dasselbe zu entgegengesetzten Zeiten Statt finden, d. h. dort ist Tag

und Sommer, wann am Nordpol Nacht und Winter ist, und so umgekehrt. Daher ist für die Bewohner der südlichen Erdhälfte auch der Frühlingspunct eigentlich Herbstpunct und der Herbstpunct Frühlingspunct. Da am Pol in keiner Richtung die Parallelkreise höher stehn, und alle Meridiane sich im Zenith schneiden, so ist in jeder Richtung Süden; am Südpol in jeder Richtung Norden, d. h. gar keine Himmelsgegenden sind zu unterscheiden. Geht man nun vom Pol zum Aequator hin, so senkt sich der Pol des Himmels nach der Seite, wo man ausgieng gleich aus dem Zenith, und mit ihm sinkt auch der Aequator auf derselben Seite unter den Horizont, indem er sich auf der Seite, wohin man geht, über ihn erhebt; — einen Schritt vom Pol hat man (genau genommen) schon wieder die 4 Himmelsgegenden, und eine schräge Stellung der Parallelkreise. Im nördlichen Polarkreise ist der Aequator $23\frac{1}{2}°$ über dem Südpuncte, also eben so weit unter dem Nordpuncte, also berührt die tiefste Stelle des Wendekreises des Krebses dort den Nordpunct. Dieser Parallelkreis ist also ganz über dem Horizonte, und die Sonne, d. h. ihr Mittelpunct geht, wenn sie sich in ihm befindet, nicht unter. Der Wendekreis des Steinbocks aber berührt in seiner höchsten Stelle nur den Südpunct, ist übrigens ganz unter dem Horizonte, also geht der Mittelpunct der Sonne an dem Tage, wo er in diesen Wendekreis kommt, gar nicht auf. Das Umgekehrte muß ebenso auf der Südhälfte der Erde statt finden. Für die Bewohner der Polarkreise dauert der längste Tag also 24 Stunden, und der kürzeste Tag 0 Stunde, d. h. die Nacht währt 24 Stunden.

Der Raum, den an jedem Pol der Polarkreis einschließt, nennt man die kalte Zone, und unterscheidet die nördliche und südliche. Die dort herrschende strenge Kälte rührt davon her, daß die Sonne eine

Zeit lang gar nicht aufgeht, und selbst im Sommer nie hoch über dem Horizonte erscheint; ihre Strahlen also immer sehr schräge fallen, und wenig wärmen. Mit der Entfernung von den Polen gegen den Aequator erheben sich die Parallelkreise des Himmels immer mehr über den Horizont, und die Wendekreise der Erde haben die Wendekreise des Himmels im Zenith. Wenn nun die Sonne in einem derselben steht, werden die unter ihm liegenden Gegenden senkrecht beschienen und stark erhitzt; auf den Raum zwischen Wendekreis und Polarkreis fallen aber die Strahlen der Sonne schräger, er wird weniger stark erhitzt, und heißt deshalb die gemäßigte, nördliche oder südliche Zone. Der mittlere, zwischen beiden Wendekreisen gelegene, Erdgürtel, welcher durch den Aequator in zwei Hälften getheilt wird, heißt die heiße Zone, denn die Sonne steht dort immer hoch; ihre Strahlen fallen steil, oft senkrecht. Für den Bewohner des Aequators der Erde geht der Horizont durch beide Pole des Himmels; er theilt also alle Parallelkreise rechtwinkelig, in ganz gleiche Tages- und Nachtbogen, und es giebt dort keinen Punct des Himmels, der nie aufgienge, oder nie untergienge: jeder ist 12 Stunden über, und 12 Stunden unter dem Horizonte, auch die Sonne, in welchem Parallelkreise sie sich befinden mag; daher denn Tag und Nacht immer gleich lang sind.

Der Unterschied in der Dauer des Tages und der Nacht wird vom Aequator gegen die Pole hin immer größer. Ueberall aber nehmen auf der nördlichen Erdhälfte die Tage zu, so wie die Sonne sich dem Wendekreise des Krebses nähert; und ist sie in demselben angelangt, so hat diese Erdhälfte den längsten Tag. Dasselbe findet auf der südlichen Erdhälfte Statt, wenn die Sonne in den Wendekreis des Steinbocks kommt. Gleich lang sind Tag und Nacht auf der ganzen Erde, nur

wann die Sonne im Herbst- und im Frühlings-Puncte, d. h. im Aequator, steht.

Bei der bisherigen Betrachtung wurde angenommen, daß die hohle Himmelskugel mit allen Sternen, mit der Sonne und den Planeten sich um die Erde drehe; denn so lehrt uns der Augenschein; es fragt sich aber, ob dieser uns nicht täuscht, und die Erde sich nicht um die Sonne dreht, gleich den Planeten? Folgendes spricht dafür:

1. Die Erde ist, wie diese, ein dunkeler Körper, der sein Licht von der Sonne empfängt; die Planeten, dadurch von der Sonne abhängig, bewegen sich um dieselbe, also wahrscheinlich auch die Erde.

2. Millionen von Weltkörpern sind so sehr viel größer, als unser Erdball, daß er gegen sie wie ein Punct verschwindet. Die Sonne z. B. hat einen so großen Umfang, daß, wäre sie hohl, und man dächte sich die Erde in den Mittelpunct derselben gesetzt, alsdann der 50000 Meilen von der Erde entfernte Mond ungehindert, innerhalb der hohlen Sonne, seinen Umlauf halten könnte. Es ist daher nicht wohl anzunehmen, daß die zahllosen, großen Weltkörper, unsern so sehr viel kleineren umlaufen.

3. Daß die übrigen Planeten, und auch die Sonne, sich um ihre Achse drehen, lehren uns die Fernröhre. Den Bewohnern eines dieser Planeten müßte also der Himmel ebenfalls, wie uns, um seinen Planeten sich drehend erscheinen, während es doch wirklich nicht geschieht. Bei uns findet dieselbe Erscheinung Statt, und mit Recht schließen wir, daß, so gut sie eine Täuschung den Bewohnern eines andern Plane-

ten ist, sie auch für uns nur eine Täuschung seyn muß, daß also der Himmel sich nicht um die Erde dreht, sondern die Drehung der Erde um ihre Achse die Ursache davon ist. Schon auf einem im weiten Meere segelnden Schiffe merkt der Reisende den Fortlauf desselben nicht; sondern, wenn er das schäumende Wasser ansieht, scheint ihm dieses neben dem ruhenden Schiffe rückwärts vorbei zu strömen. Um so mehr auch wird der mit der Erde um ihre Achse gedrehte Mensch keine unmittelbare Erkenntniß von dieser Drehung erhalten, und wenn er sein Augenmerk auf die von der Erde entfernten Gestirne richtet, werden, während er sich mit der Erde von Westen nach Osten dreht, diese sich rückwärts, d. h. von Osten nach Westen, um ihn zu drehen scheinen.

Um sich zu versinnlichen, wie die wirkliche Bewegung der Erde um die Sonne die scheinbare jährliche Bewegung der Sonne in der Ekliptik hervorbringt, lasse man mehrere Personen einen recht großen Kreis bilden, eine in die Mitte treten, welche die Sonne vorstellt, und gehe nun innerhalb des Kreises um sie herum. Sie wird der Reihe nach vor alle die Personen kommen, welche den Kreis bilden, so wie die Sonne der Reihe nach vor alle Bilder des Thierkreises rückt, und daher in ihnen erscheint. Bei diesem Versuch wird man sich überzeugen, daß der, welcher in der Mitte steht, in derselben Richtung, an den Personen, die den Kreis bilden, vorüber zu gehen scheint, wie derjenige, welcher wirklich in ihm umher geht. Wenn also die Erde in der Ebene der Ekliptik des Himmels, von dem wir nun wissen, daß er mit ihr, und allen seinen größten Kreisen feststeht, von Westen nach Osten, um die Sonne läuft, so muß es scheinen, als ob die Sonne am Umfange dieser Ebene, d. h. in der Ekliptik, ebenfalls von W. nach O. sich bewegt, obgleich die Sonne in der Mitte steht, und Erde

und Planeten um sie herumlaufen. Je weiter diese von der Sonne entfernt sind, um so größer sind ihre Bahnen, deren Ebenen zwar einander, und die Ekliptik schneiden, aber unter kleinen Winkeln, so daß sie sich nahe bleiben, daher alle Planeten immer im Thierkreise, d. h. nahe bei der Ekliptik, verweilen. Die Umdrehung der Erde und ihren Lauf um die Sonne, sich deutlich zu machen, stelle man am Abend ein Licht auf einen Tisch mitten in's Zimmer; seine Flamme sey die Sonne; die Ebene parallel mit dem Tische, rund um die Flamme, sey die Ebene der Ekliptik, und der Punct an der Decke über dem Licht, so wie der, unter ihm, auf dem Fußboden, jeder ein Pol der Ekliptik; zwei Puncte, in gerader Linie von dem Licht, an entgegengesetzten Wänden bezeichnet, wären: einer der Frühlings-, der andere der Herbst-Punct des Himmels. Den Nord- und Südpol des Himmels würden zwei andere Puncte bezeichnen, die man, in der Mitte zwischen den beiden vorigen, so anbringt, daß sie von den Polen der Ekliptik 23° abstehen, und mit einander, und dem zwischen ihnen stehenden Lichte, durch eine gerade Linie verbunden werden können, welche gegen die Achse der Ekliptik schräge gerichtet ist. Jetzt durchbohre man eine Kugel, etwa einen Knauel, mit einer Nadel. Der Knauel sey die Erde, die Nadel die Achse ihrer Drehung; eine kleine Pappscheibe, welche die Kugel an der Stelle des Aequators umgibt, bezeichne die Ebene des Erd-Aequators. Wird diese Kugel um die Flamme des Lichts in so kleinen Kreisen herum geführt, daß die Nadel nur unmerklich von der geraden Richtung zwischen beiden Polen abweicht, so behält sie die schräge Stellung (Neigung) gegen die Ebene der Ekliptik bei. Beobachtet man hierbei, wo, von der Kugel aus gesehen, die Sonne zu stehen scheint, und welche Theile der Kugel sie beleuchtet, so erkennt man, daß, wenn die Erde in der Richtung von der Sonne zum Herbstpuncte steht, die Sonne ihr im Früh-

lingspuncte erscheinen muß, und daß in jedem Augenblicke, so lange die Erde dort steht, alle Parallelkreise halb beschienen, also Tag und Nacht gleich lang sind. Dasselbe ereignet sich, wann die Erde in der Richtung von der Sonne zum Frühlingspuncte steht, nur daß die Sonne dann im Herbstpuncte erscheint. Steht die Erde aber in der Mitte der nördlichen Hälfte ihrer Bahn, so ist der Nordpol ganz von der Sonne abgewandt, und wird ihr, auch durch die tägliche Drehung, nicht zugewandt, weil die Achse in einerlei Richtung bleibt. Die Sonne erscheint südlich, unterhalb der Ebene des Aequators. Der Südpol dagegen und seine Umgebung hat Tag. Das Entgegengesetzte findet in der südlichen Hälfte der Bahn Statt, und in den Zwischenstrecken ein allmählicher Uebergang von einem zum andern. Ist die Erdachse senkrecht gegen die Ebene der Bahn gerichtet, so sind Tag und Nacht immer gleich lang. Denn die Sonne erscheint stets in der Ebene des Aequators, d. h. im Aequator des Himmels. So wird also der Wechsel der Tageslänge und der Jahreszeiten auf der Erde durch die schiefe Stellung ihrer Achse zur Ebene der Bahn bestimmt.

Je größer der Kreis ist, in welchem die Kugel um das Licht, herum geführt wird, um so mehr weicht die Nadel von der Linie ab, welche den bezeichneten Nord- und Südpol des Himmels mit einander, und mit dem Licht verbindet. Die Verlängerung der Nadel macht um den Nord- und Südpol des Himmels einen Kreis, der um so größer ist, je weiter die Kreise sind, welche die Kugel beschreibt. Wenn wir nun den Pol immer in demselben Puncte des Himmels sehen, so rührt das daher, daß die Fixsterne, nach welchen wir den Raum des Himmels bestimmen, so über alle Begriffe weit von uns entfernt sind, also der Raum, der uns als hohle Kugel des Himmels erscheint, so sehr groß ist, daß der Kreis, den die Zeni-

the der Erdpole wirklich am Himmel beschreiben, uns an denselben nur ein Punct dünkt.

Während die Erde ihren weiten Weg um die Sonne zurücklegt, entfernt sich doch der Mond niemals; er ist uns immer näher, als die Sonne, muß also die Erde begleiten, indem er um sie herum läuft, wie die kleinen Nebenplaneten, die man bei'm Jupiter, Saturn und Uranus sieht, sich um ihre Hauptplaneten bewegen, indem sie dieselbe um die Sonne begleiten. Den Umlauf um die Erde vollendet der Mond in einem Monat. Die Ebene seiner Bahn kommt der Ebene der Erdbahn nahe und schneidet sie unter einem kleinen Winkel von etwa 5°, daher er auch immer nahe bei der Ekliptik zu bleiben scheint.

Name der Planeten.	Größe des Durchmessers in Meilen.	Entfernung von der Sonne in Erdhalbmessern.
Sonne	194490	
Merkur	697	9391
Venus	1688	17548
Erde	1719	24260
Mars	929	36965
Vesta	Diese vier Planeten sind viel kleiner als der Mond.	57136
Juno		64755
Ceres		67137
Pallas		67174
Jupiter	19566	126220
Saturn	17362	231485
Uranus	7564	465395
Mond	465	

Die Entfernung der Planeten von der Sonne wird in Meilen erhalten, wenn die oben gegebenen Zahlen mit $859\frac{1}{2}$, der Größe des Erdhalbmessers in Meilen, multiplicirt werden. Der Abstand des Mondes von der Erde ist 60 Erdhalbmesser, oder 51000 Meilen.

II.

Allgemeine Beschreibung der Erdkugel.

Aus weiter Ferne gesehen würde uns die Erde als eine, in bläulichen, durchsichtigen Duft gehüllte Wasserkugel, mit größern und kleinern, unbeweglichen Flecken auf der Oberfläche, erscheinen. Der Duft ist die Atmosphäre; die Wasserfläche der Kugel ist das Meer; die unbeweglichen Flecken sind das Land.

Die Atmosphäre

ist Luft, die wir einathmen, ohne welche kein Mensch, kein Thier, keine Pflanze leben kann. Flüssig und leicht beweglich ist sie; schmiegt sich um die Erde, dringt in Alles ein; so daß die Länder mit ihren Bergen, Wäldern und Häusern in die Atmosphäre getaucht sind, und die Erde von ihr, wie von einer hohlen, durchsichtigen Kugel eingeschlossen wird. Aber ihre Durchsichtigkeit und Feinheit nimmt gegen die Erde hin ab; als wäre die Luft hier stärker zusammengepreßt, dichter; was auch wirklich der Fall ist. Nach außen wird sie so dünn, daß Menschen und Thiere bei jedesmaligem Einathmen nicht diejenige Menge Luft bekommen, die ihr Körper bedarf, und deshalb dort nicht leben können. Zunächst an der Erde ist die Atmosphäre von Dünsten, besonders von Wasserdünsten, verunreinigt, welche die Sonnenwärme dem Meere und Lande entzieht. So weit die Luft er-

wärmt ist von der Erde, die ihr einen Theil der Wärme zurück gibt, welche sie von der Sonne empfängt, so weit erhalten sich die Dünste fein zertheilt; wo die Luft aber kälter wird, verdichten sie sich, bilden Wasserbläschen und wenn sich diese anhäufen, Wolken. Wie die, Größe, Gestalt und Farbe der Wolken wechselt, so auch ihre Erhebung über die Erde, doch sind sie zwischen den Wendekreisen am weitesten von der Erde entfernt, und senken sich gegen beide Pole immer tiefer herab. Die Ursache ist die ungleiche Erwärmung der Erde durch die Sonne. Ihre Strahlen fallen auf die Gegenden zwischen den Wendekreisen, fast das ganze Jahr hindurch, senkrecht, oder doch nur wenig schräge; die Erde und die über ihr befindliche Luft wird daher hier so stark erwärmt, daß letztere erst in großer Entfernung von der Erde die Wärme verliert, welche die Wasserdünste erfordern, weshalb sie hoch steigen, ehe sie sich zu Wolken ansammeln. Je weiter von den Wendekreisen gegen die Pole, um so schräger treffen die Sonnenstrahlen, selbst im Sommer, die Erde; um so weniger wird sie und die über ihr befindliche Luft erwärmt, welche daher schon in geringer Höhe kalt ist. Die Wärme der Luft nimmt also überall mit ihrer Entfernung von der Erdoberfläche ab, und schwindet endlich ganz; so daß die Wasserdünste zu Schnee und Eis erstarren, womit denn die Bergspitzen, welche bis zu dieser Höhe in die Atmosphäre hineinragen, das ganze Jahr bekleidet sind. Deshalb trifft man auch in den heißen Ländern unter dem Aequator den Winter an, und zwar einen unvergänglichen; aber nur auf sehr hohen Bergen. Mit der Annäherung zu den Polen erscheint der unvergängliche Schnee auf immer niedrigern Bergen, bis er sich dort über die Erdoberfläche selbst lagert. Wo nun, gleich über dem blühenden Sommer, die Schneehülle der Bergspitzen, wie ein leuchtender Silberstreif durch das Himmelsblau sich schlängelt,

ist die Grenze des ewigen Schnees; auch die Schneelinie genannt.

Die Atmosphäre begleitet die Erde auf ihrer Reise um die Sonne, auch dreht sie sich mit der Erde von Westen nach Osten; sie kann ihr aber hier nicht so schnell folgen, weshalb, wie bei schnellem Laufen oder Fahren, Zugluft entsteht, die also hier von Osten nach Westen weht, und der Passat-Wind genannt wird. Man bemerkt ihn vorzüglich auf den großen Meeresflächen, die ihm keine Hindernisse entgegenstellen, wie das Land mit seinen Unebenheiten. Doch weht er auch über die Meere am anhaltendsten nur zwischen den Wendekreisen, weil diese, fast ununterbrochen, gleichmäßig erwärmt sind. Gegen die Pole hin wechseln Wärme und Kälte öfter und plötzlicher, wodurch dort ein fortwährendes Wogen in der Atmosphäre entsteht, indem die kältere, und deshalb schwerere Luft gegen die wärmere und leichtere Luft der mittlern Breiten strömt, und diese nöthigt, sich zu erheben und gegen die Pole zu ziehen. Ergießt sich eine große Masse von Luft schnell aus einer Gegend der Atmosphäre in die andere, so nennt man den dadurch entstehenden starken Zug einen Sturm oder auch Orkan; und treffen solche Luftströme aus verschiedenen Gegenden zusammen, so drehen sie sich im Kreise, wie wir am Wasser sehen, das von verschiedenen Seiten gegen einander fließt; hier entstehen dadurch Strudel, dort, in der Luft, Wirbelwinde. Sie fassen zuweilen eine Wolke und drehen sie wie einen Kreisel herum, mit der Spitze nach unten. Wo diese die Erde berührt, richtet sie große Verwüstungen an, und schraubt aus Seen und Meeren das Wasser in die Höhe. Solche drehende Wolkenkegel heißen Wasserhosen.

In der Erde, fast in allen ihren Geschöpfen, und auch in der Atmosphäre, ist eine leicht entzündliche Materie enthalten, die unter gewissen Umständen in Funken

hervor bricht; man nennt diese Materie die Electricität. Wer im Finstern eine Katze streichelt, ein Glas stark reibt, wird bald kleine, knisternde Fünkchen sehen. Eben so springen aus manchen Wolken, wenn sie sich einander nähern, oder gar berühren, lange Funken, die sich wie glühende Bänder durch die Luft, und selbst bis zur Erde schlängeln; das sind die Blitze, denen der rollende Donner folgt, der durch die stärkste Erschütterung entstehen soll, welche die Luft durch die gewaltige Schnelligkeit der Blitze erleidet. Blitz und Donner werden bekanntlich Gewitter genannt. Die Wärme scheint die Electricität vorzüglich hervor zu locken, wie wir am Reiben des Glases wahrnehmen. Daher mag es wohl rühren, daß die Gewitter im Frühling und Sommer häufiger und stärker sind, als im Herbst und Winter, und daß sie sich in heißen Gegenden viel furchtbarer zeigen, als in kalten. Durch die Blitze werden die Wolken zerrissen, und strömen als Regen herab; doch fällt dieser oft ohne Gewitter, bloß weil die Wolken zu sehr mit Wasser belastet sind, um sich in der Luft schwebend zu erhalten. Wolken, die sich bis zur Erde senken, werden Nebel genannt. Der Thau dagegen kommt aus der Erde und ihren Gewächsen, und entsteht dadurch, daß die Wasserdünste, welche aus ihrem erwärmten Innern hervordringen, an der Nachts kühlern Oberfläche der Gräser, Blumen und Sträucher zu Tropfen zusammen fließen, die wir im Strahl der Morgensonne so herrlich grün, blau, roth und gelb blitzen sehen. Es werden nämlich die, an sich weißen Sonnenstrahlen in den kleinen Wasserkugeln, wie in geschliffenen Gläsern, zertheilt oder gebrochen, wie man zu sagen pflegt, und dadurch wunderbar in die schönen bunten Farben umgewandelt, die wir an den Thautropfen und am Regenbogen sehen, der nur entsteht, wenn die Sonne in eine Regenwolke scheint. Die dünne Schneedecke, welche in kalten Nächten das

Gras überzieht, und Reif genannt wird, ist schwach gefrorner Thau. Der Wasserdunst ist hier gleich an der Oberfläche erstarrt, und nicht in den Wolken, wie der Schnee, oder Hagel, der stärker gefrorner Schnee ist.

Eine besondere Erscheinung nimmt man an den Polen wahr. In den langen, finstern Nächten, die dort von Zeit zu Zeit allen Tag verdrängen, strahlt, gleich dem Widerschein eines fernen Brandes, aber hoch vom Himmel bis zum Horizont, ein rothes Licht. Man nennt dieses das Nordlicht, und vermuthet, es sey ein electrisches Feuer.

Alle Erscheinungen, von denen wir gesprochen, tragen sich nur in dem innern, gegen die Erde gerichteten Theile der hohlen Luftkugel zu; dort sammeln sich Wolken, toben Stürme und Gewitter; über diesem steten Wogen und Wechseln herrscht aber ununterbrochene Ruhe.

Das Meer.

Der unabsehbare Wasserspiegel, der die Kugeloberfläche unserer Erde bildet, wird das Weltmeer genannt. Es hüllt den festen Erdkern ein, so daß nur seine höheren Theile als Land hervorragen.

Wo sich der Himmel in Schneewolken und Nebeln fast zur Erde senkt, an den Polen, starrt das Meer unter weiten Eisdecken, die nie ganz schwinden. Ihre Ränder sind zerrissen, und mit den Trümmern haben weit hin die trüben Wogen ihr Spiel, bis unter niedrigern Breiten die Wärme das Eis schmilzt. Dann gewinnt das Meer immer größere Klarheit, und prangt zwischen den Wendekreisen im schönen Blau des Himmels, der sich hell und deutlich in ihm spiegelt. Doch behält es auch hier nicht immer dieselbe Farbe. Bei Gewittern und Stürmen erscheint das Meer bläulichgrün, und zuweilen fast schwarz, nur vom Schaum der Wellen weiß gefleckt.

Von dem Wasser der Flüsse unterscheidet sich das Meerwasser durch einen salzigen und bitterlichen Geschmack. Letztern hat es nur in der Nähe der Oberfläche; die Salzigkeit behält es aber bis zu den größten Tiefen, wenn gleich einige Gegenden des Weltmeers weniger, andere mehr Salz enthalten.

Die Wärme, welche die Sonne an der Oberfläche des Meeres erzeugt, und die dort nach den geographischen Breiten, den Jahreszeiten und der Witterung verschieden ist, nimmt gegen die Tiefe immer mehr ab. Auf dem Grunde des Meeres ist das Wasser gleichmäßig so kalt, daß es zu Eis erstarren würde, hinderte der Druck der obern Wassermasse nicht das untere am Verdunsten, welches immer dem Gefrieren vorangehen muß.

Nur selten ist das Meer völlig in Ruhe und glatt wie ein Spiegel, denn selten herrscht Windstille; und jede Bewegungen der Luft theilt sich dem Wasser mit. Doch gibt es außer dem Wogen, das der Wind bewirkt, noch andere, von ihm unabhängige Bewegungen des Meeres. In mehreren Gegenden desselben eilen breitere und schmälere Ströme in bestimmten Richtungen durch die übrige, ruhigere Wassermasse, bis sie, vom vorliegenden Lande aufgehalten, seinen Küsten folgen, oder zurückgedrängt, in weiten Kreisen wieder in die vorige Bahn einlenken. Man nennt diese regelmäßigen, sich gleich bleibenden Bewegungen Meeres-Strömungen. Eine derselben, die Aequatorial-Strömung, hat, wie der Passat, die Richtung gegen Westen, und rührt vorzüglich daher, daß das Meer dem Drehen der Erde gegen Osten nicht so gleich folgen kann, und zurückweicht, wie das Wasser in stark geschwenkten Gefäßen. Eine andere regelmäßige Bewegung wird an den Küsten der großen Meere wahrgenommen. Zwei Mal innerhalb 24¾ Stunden wälzt sich das Meer gegen die Küste, steigt immer höher und höher an, als wolle

es sein Bette verlassen, und alles Land überschwemmen. Weite Strecken des niedrigern Strandes werden vom Wasser bedeckt; gegen das steilere Ufer dringen die Wogen mit Ungestüm. Der Kampf dauert 6 Stunden; dann ruht er eine Viertelstunde, worauf das Meer seinen Rückzug beginnt. Es flieht den eben überschwemmten Strand, selbst der Grund des Meeres wird stellweise sichtbar, oft mit Muscheln und Fischen bedeckt. Der Rückzug dauert gleichfalls 6 Stunden, auch ihm folgt ein Stillstand, aber von einer halben Stunde, worauf das Vordringen gegen das Land aufs Neue beginnt. Solches Anschwellen heißt die Fluth, das Zurückweichen die Ebbe. Erstere, die Fluth, entsteht an den Stellen des Weltmeers, über welchen sich die Sonne, oder der Mond befindet, denn das Wasser erhebt sich gegen sie, oder wird, wie man zu sagen pflegt, von ihnen angezogen. Die Ebbe dagegen ist eine Folge der Fluth, indem ihr aus den Gegenden, auf welche jene Weltkörper nicht wirken, das Wasser zufließt, weshalb es sich dort von den Küsten entfernt. In kleineren, vom Land eingeschlossenen Meeren und in Seen sind diese Bewegungen nicht sichtbar. Der regelmäßige Wechsel zwischen Fluth und Ebbe, rührt von dem Fortrücken der Sonne und des Mondes her.

Einen herrlichen Anblick gewährt in einigen Gegenden, besonders zwischen den Wendekreisen, das nächtliche Leuchten des Meeres: Feuerstreifen folgen dem segelnden Schiffe; sein Schwanken wirft Ströme von Licht aus; der Schaum der Wogen sprüht feurigen Regen; oder Lichtfunken kreuzen die Fluthen, sammeln sich an und bilden bald eine einzige große Feuerfläche. Ob auch dieses Feuer, das nicht zündet, sondern bloß leuchtet, ein electrisches ist? Wir wissen es nicht. Bekannt ist nur, daß es von einer Unzahl kleinerer und größerer gallertartiger Thiere herrührt, die in einigen Mee-

ren leben, und ein ähnliches helles Licht verbreiten, wie bei uns die Johanniswürmchen.

Das Land.

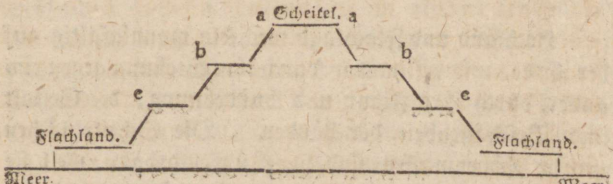
Es sind die Gipfel und Rücken großer, aus der Tiefe des Meeres hervorragender Bergmassen, welche man mit einander Land nennt. Jeder dieser vom Meere umgebenen Rücken und Gipfel ist ein Landtheil. Die großen Landtheile heißen Continente oder Festländer, die kleinen Inseln oder Eilande. Der Rand, den das Meer berührt, ist die Küste, welche gewöhnlich gezackt zu seyn pflegt. Tritt sie weit in das Meer und hat einen ansehnlichen Umfang, so nennt man eine solche Zacke Halbinsel; ist sie lang und schmal Landzunge; die kleinen hohen Spitzen Vorgebirge. Einbeugungen, in welche das Meer dringt, heißen Buchten und Busen; letztere sind die größern. Wo zwei Länder dem Meere nur einen schmalen Durchgang zwischen sich gestatten, entstehen Meerengen; Landengen hingegen dort, wo zwei Meere gegen einander rücken, und nur ein Streifen Landes den Damm zwischen beiden bildet.

Die Oberfläche oder der Boden eines jeden Landes ist abwechselnd hoch und niedrig. Wo er, kaum über den Meeresspiegel erhoben, nur durch angespülte Sandwälle oder Dünen gegen Ueberschwemmungen geschützt wird, nennt man ihn Tiefland. Strecken, die sich bis 1000 Fuß erheben, heißen Flachland, und steigen sie mehrere 1000 Fuß an, Hochland. Dieses bildet entweder große buckelförmige Massen, oder lange schmale Züge. In einigen Ländern erhebt sich eine einzige solche Höhenmasse über das sie umgebende Flachland; in andern liegen mehrere Höhenmassen in demselben, wie Inseln im Meer. Die Höhenzüge laufen in verschiedenen Richtungen durch das Land, und theilen es in Becken ab. Diese Landbecken stehen meist mit einander in Ver-

bindung; die höhern öffnen sich gegen die tiefern, letztere gegen die Küsten-Ebenen und das Meer.

An den Hochländern, welche Massen bilden, unterscheidet man folgende Theile: 1) die Scheitel, d. i. die höchste, abgeplattete, oder vertiefte Fläche; 2) die Abdachungen oder die von der Scheitel zum Flachlande geneigten Seiten; 3) den Fuß, die Grenze zwischen Hochland und Flachland. Wo Scheitel und Abdachungen sich berühren, ist der Scheitelrand. Die Abdachungen pflegen stufenweise hinunter zu steigen. Wo zwei Stufen sich berühren, ist ein Stufenrand.

Die folgende Figur macht dieß deutlicher:

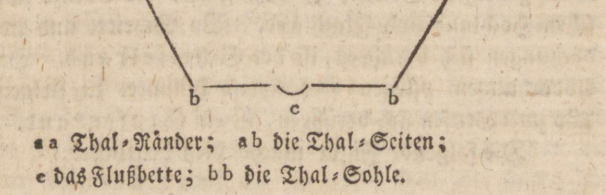


a a Scheitel-Ränder; b b und c c Stufen-Ränder.
a b die erste Stufe, b c die zweite Stufe.
a b c Abfall.

Die Scheitel- und Stufen-Ränder sind gezackt, und diese Zacken heißen Gebirge. Sie verzweigen sich oft, und laufen dann von Stufe zu Stufe, oder über die Scheitel hin. Die Höhenzüge haben Statt der Scheitelfläche eine gezackte Schärfe oder einen Kamm, und das Ganze erscheint als Ein Gebirge.

An zahllosen Stellen brechen Quellen aus dem Boden hervor, sammeln sich in Landseen, oder rieseln in Bächlein von den Abhängen, bis sie sich zu einem Fluß vereinigt haben, der auf seinem Wege von allen Seiten andere Flüsse aufnimmt, so zum Strom anwächst, und sich durch eine weite Mündung in das

Meer ergießt. Jedes dieser Gewässer rinnt durch ein Thal, d. i. eine Vertiefung, die allen Krümmungen des Flusses folgt, und auf ihrem Boden, auf der Thalsohle, das Flußbette hat, wie solches folgende Figur zeigt:



a a Thal-Ränder; a b die Thal-Seiten;
c das Flußbette; b b die Thal-Sohle.

Hochland und Flachland wechseln mannigfaltig auf der Erde, und bestimmen durch ihre Stellung gegen einander, durch ihre Figur und Ausdehnung, die Gestalt und Beschaffenheit der Länder. Die Scheitelflächen großer Höhenmassen sind meist unfruchtbar, weil sie spärlich bewässert werden, von wenigen, langsam schleichenden Flüssen, die im Sande versiegen, oder sich in geschlossenen Landseen und Bächen ansammeln; denn zum raschen Lauf ist der Boden nicht abschüssig genug, und zur hinreichenden Wassermenge fehlt es jenen Flächen an Gebirgen, welche von den Wolken getränkt werden. Das Gewässer, welches man dort antrifft, kommt von den Gebirgen der Scheitelränder, die aber gegen die Abdachungen weit mehr Flüsse aussenden. Diese sind um so zahlreicher und voller, wenn dauernder Schnee die Gebirge deckt. Unterhalb der Schneelinie wechseln zuerst an den Bergseiten kleine Grasflächen mit nackten Felsen, und zwischen diesen liegen, in tiefen, schattigen Schluchten, gefrorene Schnee-Massen, Gletscher genannt. Aus glänzenden Eisgewölben, oder aus Spalten, die den Gletscher nach allen Richtungen

durchsetzen, bricht Wasser hervor, das sich auf dem Boden der Schlucht sammelte. Es stürzt von Fels zu Fels schäumend ins offene Thal, und verstärkt durch Gießbäche, die überall längs steilen Wänden von den Schneefeldern herabkommen, wächst der Bach schnell zum Fluß an.

Schon kleidet hier nicht bloß Gras, sondern auch Gebüsch, die Bergabhänge, und wie gegen die Tiefen, alle Flüsse größer und zahlreicher werden, die Luft milder wird, erheben sich hochstämmige Bäume, gedeihen mannigfaltigere Pflanzen.

So hängt die Fruchtbarkeit von dem rechten Maaße der Wärme, von der gehörigen Bewässerung ab; und deshalb sind die Abdachungen der meisten Hochländer zum Anbau geeigneter, als ihre Scheitel. Die Beschaffenheit der Flachländer wird durch dieselben Einflüsse bestimmt. Wo unter mildem Himmel fließende Gewässer die Ebenen durchziehen, sind sie mit reichen Fluren und schattigen Waldungen geschmückt; wo nur einzelne Bäche den Boden dürftig tränken, den der Strahl der Sonne sengend trifft, dort breiten sich unwirthbare Sandwüsten aus; wo fast das ganze Jahr hindurch rauhe Stürme wehen, Regen- und Schnee-Wolken sich entladen, dort lagern sich Sümpfe und Torfmoore über die öden Flächen.

Doch die Gestalt allein bestimmt nicht die Beschaffenheit der Länder; nach der Stelle, welche sie auf der Erdkugel einnehmen, d. i. nach der geographischen Lage der Länder, richtet sich im Allgemeinen das Maaß und die Dauer der Wärme, oder das geographische Klima. Durch die Erhebung und Vertiefung des Bodens, durch die Größe und Stellung der Hochländer und Flachländer wird aber das von der geographischen Lage abhängige Klima verändert, und diese Aenderungen erzeugen das physische Klima.

III.

Von den Erdgebilden.

Die großen Bergmassen, deren über das Meer hervorragende Gipfel das Land der Erde bilden bestehen, aus einem festen, harten Körper, der Fels genannt wird. Er ist der Grund jedes Landes; durch seine größere und geringere Erhebung über das Meer entsteht der Wechsel von Hoch- und Flach-Land. Berge und Gebirge sind nur Unebenheiten; Thäler nur Spalten der Felsrinde. Wo diese zertrümmert ist, liegen Felsbröckel mit staubartigen Pflanzentheilen auf ihr, und bilden die Erddecke.

Der Fels ist aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt, die man Mineralien oder Irden nennt. Was von ihnen vereinzelt und lose auf der Erdoberfläche gefunden wird, ist vom Fels getrennt worden, mit dem es ursprünglich zusammenhing; denn Irden ändern ihre Stelle nur durch äußere Anlässe, ohne welche sie auch an sich selbst völlig unverändert bleiben. Hierdurch unterscheiden sich die Irden von Pflanzen und Thieren, die nur bestehen, so lange in ihrem Innern eine ununterbrochene, regelmäßige Bewegung Statt findet. Durch sie wird das, was Thiere und Pflanzen aus der Luft, dem Wasser, der Erddecke, oder aus verschiedenen Erdgebilden in sich aufnehmen, in Theile des Pflanzen- und Thier-Leibes umgewandelt; und wenn sich auch die äußere Gestalt und Größe nicht mehr ändert, die innere

Bewegung dauert doch fort, so lange Thiere und Pflanzen leben. Denn hört die Bewegung auf, so sind sie todt.

Zwischen Thieren und Pflanzen findet aber der Unterschied Statt, daß letztere an dem Boden haften, aus welchem sie ihre Nahrung ziehen, erstere dagegen ihre Nahrung suchen, sich also äußerlich freiwillig bewegen können.

Die Irden, welche nur bestehen wenn ihre Theile ruhen, sind leblos. Es gibt jedoch außer ihnen noch mehrere leblose Körper, z. B. das Wasser und die Luft, die deshalb nicht zu den Irden gezählt werden, weil sie nicht den Fels der Erde zusammensetzen.

Die Irden.

Der Fels der Erde ist eine feste, harte Masse; aber diese besteht nicht aus einem Stück, sondern aus Platten von ungleicher Dicke, die auf mannigfache, doch bestimmte Weise über und neben einander liegen. Auch sind diese Platten nicht einerlei Art, sondern nach den Irden verschieden, aus welchen sie bestehen. Zu den wichtigsten unter ihnen gehören:

1. Der Granitfels. Es ist derselbe, der bei uns in losen Blöcken auf den Feldern liegt, und Feldstein genannt wird. Er ist weiß, oder roth mit schwarzen Flecken. Der rothe oder weiße Grund ist aus eckigen Stücken eines und desselben Irds zusammengesetzt, welches Feldspath genannt wird. Zerschlagen zeigt er glatte, glänzende Flächen, ist mehr und weniger durchscheinend, und gibt am Stahl schwache Funken. Die dunkeln Flecken rühren von schwärzlichen Blättchen eines Irds her, welches Glimmer heißt, und in, oder zwischen dem Feldspath liegt. Einiger Glimmer hat eine messinggelbe, oder tombackbraune Farbe, glänzt fast wie Gold, oder Silber, ist weich, und läßt sich immer in dünnen, biegsame Blättchen spalten. Außer diesen beiden

Irdarten gehört noch eine dritte zu den Gemengtheilen des Granits, und diese ist der Quarz. Er liegt in dem Felsen, in grauen und weißen Körnern, ähnlich den Körnern des weißen Streusandes, die auch Quarz, von glasartigem Ansehen und Glanz, durchsichtiger und härter als Feldspat sind. Der Quarz ritzt Glas.

Der Fels der Erde enthält große Massen von Granit, die, wie Grundmauern, den übrigen zur Unterlage dienen. Stellweise erheben sie sich aus der Tiefe und bilden oft zackige Berge, an deren Seiten die übrigen Felsarten sich anlehnen.

Da der Granitfels an der Erdoberfläche gewöhnlich sehr zerissen ist, so zerfällt er in Trümmer, die man oft weit verbreitet findet; wie denn die Feldsteine, in unserem Lande ehemals wahrscheinlich in Finnland und Schweden zu Hause gehörten. Auch bröckelt er häufig ganz aus einander zu einem Sande, den man an den losen, mit Quarz und Glimmer gemengten Feldspathkörnchen leicht als Granitsand erkennt. Wo der Boden aus ihm besteht, ist er nicht fruchtbar.

Man gebraucht den Granit zum Straßenpflaster und als Baustein. Weil jedoch der Feldspath die Feuchtigkeit anzieht, nehme man ihn nicht zu den Wänden der Wohngebäude, sondern zu Grundmauern. Wo, wie bei uns, Mühlsteine aus Granit verfertigt werden, ist solcher auszuwählen, der vielen Quarz hat, den Feldspath nur in kleinen Stückchen und des Glimmers gar wenig enthält; denn letzterer nutzt, wegen seiner Weichheit, zum Mahlen gar nichts; der Feldspath aber bröckelt leicht, wenn er große Flächen hat, daher die Mühlsteine nicht lange dauern. Der grobe Granitsand ist zum Anmachen des Kalkmörtels weit besser, als der feine Quarzsand, besonders wenn dieser thonicht ist. Wo der Feldspath an manchen Orten zu einem feinen Pulver zerfällt, wird er zur Bereitung des Porzellans genommen und da-

der Porzellan-Erde genannt. Das Glas bereitet man aus gepülvertem Quarz, den man mit Potasche schmilzt.

2. Der Gneusfels besteht aus denselben Erden, wie der Granit, nur hat er viel mehr Glimmer, und diesen nicht in einzelnen Blättchen zerstreut, sondern in größern zusammenhängendern Blätterlagen, die mit Feldspath abwechseln, so daß er weiß und schwarz gestreift, oder geflammt erscheint.

Diese Felsart ist in vielen Ländern weit verbreitet, und lehnt sich an Granitmassen, oder liegt zwischen ihnen. Die Gneustrümmer, welche sich bei uns unter den Granitblöcken finden, sind nicht rundlich, wie diese, sondern plattenförmige Stücke, die zu Gewölbsteinen taugen. Wo verwitterter (zerfallener) Gneus den Boden bildet, ist er blaugrau, thonicht und fruchtbarer, als der sandige Granitboden.

3. Der Glimmerschiefer-Fels. In diesem ist des Glimmers noch mehr, als im Gneus, und hat derselbe keine dunkle Farbe, wie in den andern beiden Felsarten, sondern sieht gewöhnlich messinggelb, oder tombackbraun aus. Feldspath findet sich in ihm gar nicht, dafür aber Quarz in einzelnen Lagen und in rundlichen Stücken. Weil der Glimmerschiefer aus feinen Blättchen besteht, sind auch seine Felsplatten dünner, als die des Gneuses, doch bilden sie, neben einander geschichtet, nicht selten ansehnliche Massen, die sich an den Gneus lehnen, und in rundlichen Bergen sich erheben.

Der Boden, welcher aus zerfallenem Glimmerschiefer besteht, ist feiner, braungelber Sand, zum Anbau wenig geeignet. Die dünnen Platten werden an manchen Orten zum Dachdecken gebraucht. Solche Dächer strahlen von fern wie Silber und Gold.

4. Der Thonschiefer-Fels. Blaugrau oder schwarz; läßt sich in dünne Scheiben, spalten, die zu

Schiefertafeln, so wie die langen Splitter zu Schiefer-stiften benutzt werden. Der Thonschiefer in Massen, die aus über einander geschichteten Tafeln bestehen, hat gewöhnlich eine schräge Unterlage von Gneus, oder Glimmerschiefer, und erhebt sich oft zu Gebirgen.

Wo der Boden aus Thonschiefer besteht, ist er ganz besonders fruchtbar.

Eine Art des Thonschiefers, härter als jener, und von graugrüner Farbe, heißt Wetzschiefer, weil er zu Schleifsteinen gebraucht wird.

5. Der Porphyrfels ist braunroth, oder grün, oder violet, mit weißen Punkten und Flecken. Diese sind Feldspath, der Teig worin sie liegen ist Jaspis, welcher auch zuweilen mehrfarbig gestreift ist, und dann Band-Jaspis heißt.

Der Porphyrfels findet sich zwischen dem Thonschiefer, zuweilen auch zwischen dem Gneus, und zwischen manchen Sandstein-Lagen. Er ragt gewöhnlich in hohen, zackigen Klippen über diese Felsarten hinaus, weil diese, minder fest, als der Porphyr, leichter zerstört werden. Wegen seiner Härte nimmt er eine schöne Politur an, und wird deshalb zu Tischblättern, Säulen Vasen, Becken, Reibschalen u. dergl. verarbeitet.

6. Der Marmorfels, entweder ganz weiß, oder weiß und grau und roth geflammt, oder geadert, besteht aus kleinen glänzenden Körnchen und Schuppen, wie der feine weiße Zucker, dem er ähnlich sieht. Das Erd, woraus der Marmorfels besteht, heißt Kalk, und dieser wird daran leicht erkannt, daß er, mit Scheidewasser betröpfelt, stark zischt, oder brauset, im Feuer geglüht zu Pulver zerfällt, welches mit Wasser übergossen, sich erhitzt, und dann an der Luft zu einem Teig erhärtet, der als Mörtel zum Mauern gebraucht wird.

Der Marmorfels liegt in großen Platten zwischen Glimmerschiefer, oder Thonschiefer. Aus ganz weißem

Marmor werden Bildsäulen, Vasen und andere Kunstwerke verfertigt; den bunten benutzt man zu Tischplatten und zur Verzierung von Prachtgebäuden, deren Wände mit Marmor-Tafeln bekleidet werden.

Die beschriebenen sechs Felsarten finden sich gewöhnlich in der angegebenen Ordnung beisammen, in großen plattenförmigen Massen neben einander gestellt; doch fehlen nicht selten einige aus der Reihe, so daß, in manchen Ländern Statt des Granits, bloß Glimmerschiefer mit Thonschiefer und Marmor; in andern nur Granit und Gneus angetroffen wird. Auch wechseln sie oft mit einander ab, so daß z. B. auf Thonschiefer Granit folgt, auf diesen der Gneus, und dann wieder Thonschiefer, u. s. w.

Alle diese Felsmassen liegen nicht wagerecht (horizontal), sondern sind gegen das Innere der Erde geneigt. Mit den aufgerichteten Enden ihrer Platten bilden sie die Gebirge der Hochländer, mit den schrägen Seiten aber die Unterlage anderer, der Erdoberfläche näher liegenden Felsarten. Erstere werden deshalb mit einander die Grundfelsen, letztere Deckenfelsen genannt. Zu diesen gehören:

1. Der Sandsteinfels. Er ist weiß, grau, oder braunroth, und besteht aus Quarz-Körnern, die bald fester, bald lockerer an einander hängen, oder aus Trümmern von Grundfelsarten, die durch einen Kitt zusammen gehalten werden. In manchen Sandsteinen liegen Baumstämme und Aeste, die, vom Quarz ganz durchdrungen, in harten Stein umgewandelt, d. h. versteinert sind.

Der Sandsteinfels ist immer in Lagen abgetheilt, und häufig von senkrechten Spalten zerrissen, da er denn klippige Berge bildet. Wo seine Quarz-Körner locker zusammen hängen, ist der Boden sandig. Unter den Sandsteinarten ist der braunrothe dem Pflanzenwuchse weit zuträglicher, als der graulichweiße. Der feste hart

Sandstein wird zu Mühlsteinen, und besonders gut als Baustein benutzt. Die gröberen Schleifsteine sind aus dieser Felsart verfertigt.

2. Der Kalksteinfels. Er ist blaugrau, gelblichgrau, oder gelblichweiß, weicher als Marmor. Die Kreide, (auch nur Kalk,) ist am weichsten. Mit Scheidewasser betröpfelt, im Feuer geglüht, verhält der Kalkstein sich ganz wie der Marmor. Muscheln, Schnecken und verschiedene Seethiere finden sich häufig in diesem Fels, entweder vom Kalk überzogen, oder durchdrungen, d. h. versteinert.

Der Kalkstein wird häufiger zur Bereitung des Mörtels gebraucht, als der Marmor, der nicht so weit verbreitet ist, und wegen seiner größern Festigkeit stärkeres Feuer erfordert, als jener. Dafür gibt aber der Marmor einen viel weißern und bindendern Mörtel. Unter den Kalksteinen taugen dazu diejenigen Arten nicht, welche vielen Thon enthalten. Man erkennt diesen in ihnen an dem Thongeruche, den die Kalksteine, angehaucht, verbreiten, besser noch, wenn man ein Stückchen pulvert und mit Scheidewasser begießt, da denn der Kalk sich völlig auflöset, (schmilzt), der Thon aber zurück bleibt. Gut gebrannter Kalk darf mit Scheidewasser gar nicht brausen; er schmilzt oder zergeht in ihm ohne Geräusch. Er muß das Wasser begierig einsaugen, sich dabei erhitzen, zerspringen und breiartig werden. Eine geringe Menge muß sich in vielem Wasser klar auflösen. Die Fahne einer Feder, in den flüssigen Mörtel gesenkt, muß sich leicht abstreifen lassen. Auch der Kalkstein, welcher an der Luft schon verwittert ist, gibt keinen guten Mörtel. Die Einrichtung zum Brennen des Kalksteins sind hier im Lande meist sehr unvollkommen; sie erfordern eine große Menge Holz, und liefern nicht selten schlechten Kalk. In zweckmäßig gebaueten Oefen kann mit Strauch, trocknem Mist, Schilf und Torf guter Kalk gebrannt wer-

den. Es ist nicht rathsam, die Wände der Wohngebäude aus Kalkstein aufzuführen, weil er die Feuchtigkeit anzieht.

Sandstein und Kalkstein liegen abwechselnd über einander, und sind vorzüglich in Flachländern, in Landbecken, auf den Stufen und Scheiteln der Hochland-Massen weit verbreitet, wo sie den Grund-Fels bedecken, so daß er nur in den Randgebirgen hervorragt, oder an den Seiten tief eingerissener Thäler, unter der Bedeckung, sichtbar wird.

Beide Felsarten haben in der Nähe der Grund-Felsen eine geneigte, wo sie sich aber von ihnen entfernen, eine wagerechte Lage.

Zwischen den Sandstein- und Kalkstein-Felsen finden sich häufig verschiedene kleinere Felslagen, unter welchen die wichtigsten:

1. Der Gyps, der im Aeußern dem Marmor oder Kalkstein gleicht, aber so weich ist, daß er schon vom Fingernagel Eindrücke annimmt. Er zerfällt im Feuer gleichfalls zu Pulver, das, mit Wasser begossen, einen Teig gibt, der aber schneller erhärtet, als der Kalkmörtel. Mit Scheidewasser brauset der Gyps nicht. Aus dem, welcher wie Marmor aussieht, doch durchscheinender als dieser ist, und Alabaster heißt, werden Kunstsachen (Statuen, Vasen u. s. w.) gemeißelt und gedrechselt. Eine andere Art, aus feinen, seidenartig glänzenden Fäden zusammengesetzt, wird Fasergyps genannt. Das Pulver von diesem, wenn er gebrannt wird, gibt mit Wasser angemacht, einen feinen Teig, aus welchem Statuen, Büsten, Vasen und dergleichen mehr, verfertiget werden, indem man den flüssigen Gypsmörtel in Formen von Thon gießt, die, um das Ankleben zu verhindern, zuvor mit Oel oder Seifenwasser bestrichen sind. Zum äußern Häuserbewurf kann der Gypsmörtel nicht gebraucht werden, weil er durch die Feuchtigkeit leidet.

Im Innern der Häuser werden aber Wand- und Decken-Verzierungen aus ihm gemacht.

Wo der Boden aus einem Gemenge von feinem Gyps und verweseten Pflanzentheilen besteht, ist er sehr fruchtbar; auch bedient man sich in der Landwirthschaft des ungebrannten Gypses zur Verbesserung der Felder und Wiesen, indem er in kleinen Stücken über dieselben ausgestreut wird. Zu viel davon macht aber den Boden kalt und naß, weil der Gyps das Wasser stark anzieht und davon zum Theil aufgelöst wird.

2. Das Steinsalz ist weiß, blau, oder roth, durchsichtig und weich; schmilzt im Wasser und schmeckt wie das Kochsalz. Es liegt in großen Massen zwischen Sandstein und Kalkstein, und wird gewöhnlich von Thonlagen eingeschlossen. Man bricht es an manchen Orten in künstlichen Höhlungen (Gruben), tief in der Erde. Das Steinsalz ist aber nicht rein, daher es in Stücken, wie sie aus den Gruben kommen, nur für's Vieh gebraucht wird, das gern daran leckt, und davon gedeiht. Will man sich desselben zu Speisen bedienen, so muß es zuvor in Wasser aufgelöst, und dieses nachher gekocht werden, da es dann verdunstet, die fremdartigen Theile sich ausscheiden und das Salz sich rein absetzt. Vieles Kochsalz wird aus Salzquellen gesotten, die dort häufig aus der Erde dringen, wo in der Tiefe Steinsalz liegt. In einigen Gegenden gibt es auch Seen, die so viel Salz enthalten, daß es in trockenen, heißen Sommern wie Eis die Wasserfläche überzieht, und dann gebrochen wird. Man nennt es Seesalz, zum Unterschiede vom Steinsalz und gesottenen Salz.

3. Die Steinkohlen sind schwarz, glänzen wie Pech, haben eine sehr geringe Schwere, glühen wie Kohlen, und verbreiten dann einen eigenen, strengen Geruch. Sie finden sich in bald stärkern, bald schwächern Lagen, zwischen grauem Sandstein und schwärzlichem Schiefer,

der meist Abdrücke von Farrenkräutern oder Schilf hat. Die Steinkohlen sind in den Buchten und Busen des Grundgebirges, die ein graurother Sandstein ausfüllt, am häufigsten.

In allen Flußthälern und an Meeresküsten liegen abgebrochene Fels- und Erd-Stücke, die das Wasser herbei geführt hat. Diese Trümmer werden Gerölle, und der Boden, welcher aus ihnen besteht, wird aufgeschwemmtes Land genannt. (Was man bei uns Grand und Grus nennt, gehört auch dahin). In demselben wechselt Sand und Thon mit Gerölle, und stellweise mit Lagen von Baumstämmen, Aesten und Holzsplittern, die zum Theil schwarzbraun, und wie von Pech durchzogen, zum Theil braun, weich, und faulem Holze ähnlich sind. Sie brennen alle mit einer bläulichen Flamme, und verbreiten einen unangenehmen Geruch. Man nennt solche verschüttete und umgewandelte Hölzer Braunkohlen.

Die Felsrinde der Erde ist an vielen Stellen zerrissen, und aus den Spalten ist durch Feuer geschmolzener Fels hervor gequollen, der in mehr und weniger hohen, bald kegelförmigen, bald dachförmigen Bergen sich aufthürmte und erstarrte. Dieser Fels, Basalt genannt, ist schwarz, oder dunkelgrau, nicht hart, aber so fest, daß er sich sehr schwer zerschlagen läßt; zuweilen löcherig wie Schmiedeschlacke, doch meist dicht, da denn ganze Basalt-Berge in 5-, 6-, und 7-seitige Säulen zerspalten sind, die entweder aufrecht stehen, oder neben ein ander liegen, wie behauene Balken. Der Basalt findet sich in Hochländern und Flachländern, auf Grund- und Decken-Felsen, doch häufiger auf erstern. Auch erhebt er sich aus der Tiefe des Meeres, und die Gipfel seiner Felsmassen, welche über die Meeresfläche hervorragen, bilden zahllose Inseln. Die feuerspeienden Berge (Vulkane,) bestehen meist aus Basalt, und scheinen nur

die Schorsteine über den großen Feuerherden zu seyn, wo, tief in der Erde, die Felsen geschmolzen werden.

Außer den Irden welche Felsmassen zusammen setzen, gibt es noch eine große Anzahl Irden, die sich entweder in den Felsen zerstreut, oder zwischen Lagen finden, oder Spalten und Risse füllen, die dann Gänge genannt werden. Zu den wichtigsten unter diesen Irden gehören:

A. Die Metalle. Sie unterscheiden sich von den übrigen Irden dadurch, daß sie, wenn sie rein sind, ein größeres Gewicht haben, als diese; auch zeichnen sie sich durch eigenthümliche Farben und Glanz aus, und schmelzen im Feuer. Viele können durch Hämmern ausgedehnt werden. Die von Menschen am häufigsten benutzten Metalle sind: Gold, Silber, Queckssilber, Eisen Kupfer, Blei, Zinn, Zink, Spießglanz, Wismuth, Mangan, Kobalt, Arsenik.

1. Das Gold ist bekanntlich gelb; sehr schwer, läßt sich schneiden und zu sehr dünnen Blättchen ausdehnen. Es findet sich, ganz rein oder mit Silber gemischt, in Spalten, die mit Quarz gefüllt, Grundfelsen durchziehen. In dem Quarz liegt das Gold in Klümpchen und Körnern, oder in feinen, gekräuselten Fäden und Blättchen, die aus ihm hervor zu wachsen scheinen. Wo solche Gänge zerstört sind, haben die Gewässer das Gold weggeschwemmt, und am Fuße der Gebirge, oder in Flußbetten abgesetzt, wo es aus dem Sande gewaschen wird, mit welchem es gemengt ist.

Weil das rein Gold zum Verarbeiten zu weich ist, schmilzt man es mit Kupfer oder Silber zusammen. Die Versetzung mit Kupfer wird die rothe Karatirung genannt, weil sie das Gold röther macht; die mit Silber heißt die weiße, weil sie es blässer macht. Das Karat ist ein Gewicht. Reines Gold ist 24-karatig, Ducaten sind 23-karatig, d. h. haben 1 Karat Zusatz; feineres Gold,

geräth ist 20-karatig, hat also 4 Karat Zusatz; das gewöhnliche ist 16-karatig, und hat 8 Karat Kupfer. Zum Blattgold nimmt man 23-karatiges. Das Schlagen geschieht auf Amboßen von Basalt, oder Eisen. Die Goldbleche, zwischen Bücher von Häuten gelegt, die aus Ochsen-Därmen gemacht sind, werden mit breiten Hämmern geschlagen. Ein Ducaten gibt 2400 Quadrat-Zoll. Die Vergoldungen werden erhalten durch Aufkleben des Blattgoldes, oder, durch Auftragen des Gold-Amalgams, (einer Auflösung des Goldes in Queckſilber), auf das Geräth, welches stark erhitzt wird, damit das Queckſilber verdampfe, und das angeschmolzene Gold zurückbleibe. Das ist die Feuervergoldung.

2. Das Silber ist weiß, halb so schwer, und weniger dehnbar als Gold. Es findet sich in Grundfelsen, theils rein, und dann wie das Gold gestaltet; oder mit Schwefel gemischt, und dann dem Blei ähnlich.

Auch das Silber wird mit Kupfer versetzt ehe man es verarbeitet. Reines Silber heißt 16-löthiges. In einigen Ländern darf nur 14-löthiges, in andern 12-löthiges Silber verarbeitet werden. Löffel, die einen noch geringern Silbergehalt haben, sind schädlich, weil das beigemischte Kupfer sich in Säuren auflöst, und die Speisen vergiftet. Zum Drahtziehen und Blattsilber dient das reinste Silber. Der Silberdraht wird meist vergoldet, dann durch immer engere Zieheisen (durchlöcherte Stahlplatten) gezogen, bis er die erforderliche Feinheit hat. Wird der Draht zwischen Walzen breit gepreßt, so nennt man ihn Lahn. Aechter Golddraht, Goldlahn, und ächte goldene Tressen bestehen aus vergoldetem Silber.

3. Das Queckſilber; schwer, gewöhnlich flüssig, in zinnweißen, hellglänzenden Tropfen in einer thonigen Masse liegend, welche die Spalten mancher Steinkohlenlager füllt. Eine Verbindung von Schwefel und

Queckſilber heißt Zinnober, und hat eine ſchöne rothe Farbe. Das Queckſilber wird nur in großer Kälte feſt, und läßt ſich dann hämmern und ſchneiden.

Man füllt Thermometer und Barometer mit Queckſilber, um mit erſteren die abnehmende und zunehmende Wärme und Kälte der Luft, und an letztern den abnehmenden und zunehmenden Druck der Atmoſphäre auf die Erde zu meſſen. Ferner braucht man das Queckſilber um die feinen Silber- und Gold-Theilchen aus andern Metallen und Erden zu ſcheiden, indem es ſich mit jenen beiden Metallen verbindet, die übrigen aber zurück läßt. Dieſes Verfahren heißt das Amalgamiren.

4. Das Kupfer hat eine eigene braunrothe Farbe; läßt ſich ſchneiden, biegen, hämmern, und iſt leichter als Silber. Das reine Kupfer findet ſich in großen Maſſen loſe auf der Erde, oder in verſchiedenen Felsarten, vorzüglich in manchem Marmor, innliegend. Auch mit Schwefel gemiſcht kommt das Kupfer vor, und heißt dann Kupferkies. Dieſer hat eine dunkele meſſinggelbe Farbe, und iſt ziemlich weich. Zwei andere Arten des unreinen Kupfers ſind: die Kupferlaſur, von ſchöner blauer Farbe, weich, durchſcheinend; und der Kupfermalachit, der wie geflammter, grüner Sammt ausſieht und, gleich der Kupferlaſur, mit Scheidewaſſer brauſet.

Das Kupfer wird bekanntlich zu mancherlei Hausgeräth verarbeitet. Auch zieht man es zu Drath, das vergoldet, und zu unächten Treſſen gebraucht wird.

5. Das Eiſen iſt grau, leichter als Kupfer, aber härter und feſter; doch läßt es ſich ausdehnen. Das reine Eiſen findet ſich ſehr ſelten, und zwar in Klumpen loſe auf der Erde, oder in Steinen, welche zuweilen aus der Luft fallen, und Meteor-Steinen genannt werden. Viel häufiger iſt das Eiſen mit Schwe-

fel gemischt. Es heißt dann Schwefelkies, ist gelb, hart, und gibt am Stahl Funken, welche einen Schwefelgeruch verbreiten. Man trifft den Schwefelkies in großen Stücken, oder in Würfeln und Kugeln in Grund- und Decken-Felsen an.

Eine Art Eisenerz ist schwarzgrau, und zieht Eisenfeilspähne an, theilt auch eisernen Nadeln, welche einige Zeit mit ihm in Berührung standen, die Eigenschaft mit, daß sie, wenn sie sich frei bewegen können, stets die Richtung von Süden nach Norden annehmen. Diese Nadeln heißen Magnete, und das Erz heißt der Magnet-Eisenstein. Dieser bildet große Felsmassen, die im Gneuse liegen. Andere Eisenarten sind mit rothem oder braunem Rost überzogen, auch ist ihr Pulver roth oder braungelb; diese werden, nach ihren Farben, Rotheisenstein und Brauneisenstein genannt. Sie finden sich so wohl in den Spalten der Grundfelsen, als auch lagenweise zwischen Deckenfelsen. Einige, die nur aus braunem, zusammengebackenem Rost (Eisenocker) bestehen, werden, nach den Fundörtern, Wiesenerz, Sumpf-Erz, Seeerz genannt.

Das Eisen, welches verarbeitet wird, muß aus den unreinen Eisenarten (Erzen) geschmolzen werden. Dazu bedient man sich großer Oefen, die fast wie Schornsteine aussehen, und Hohöfen heißen. Diese werden schichtenweise mit Eisenerzen und Steinkohlen, oder Holz-Kohlen gefüllt. Die unterste Kohlenschicht wird angezündet, und durch große Blasebälge in starker Gluth erhalten, wodurch denn das Eisen schmilzt, und aus den Erzen auf den Boden des Ofens, auf den sogenannten Herd fließt. Das flüssige Eisen läßt man von Zeit zu Zeit aus dem Herde ablaufen, in Formen von feuchtem Sande, die vor dem Ofen liegen. Auf solche Weise erhält man unmittelbar durch Schmelzen: Grapen, Ofenthüren, und andere Gußwaaren. Das Guß- oder Roh-Eisen ist

ist hart, spröde, läßt sich nicht schmieden, und muß erst in geschmeidiges Stabeisen umgewandelt werden, welches dadurch geschieht, daß man Stücke von Roheisen unter Kohlen, bis zum Erweichen, glüht und stark hämmert. Je nachdem diese Arbeit mit größerer oder geringerer Sorgfalt und Geschicklichkeit besorgt wird, ist das Stabeisen mehr und weniger gut. Die beste Sorte heißt Osmundeisen, läßt sich leicht biegen ohne zu brechen, und kann kalt und heiß geschmiedet werden. Auf dem Schnitt ist es rein eisengrau. Eine zweite Sorte, härter als jene, aber auch zähe, ist auf dem Schnitt grau mit rothen Adern. Eine dritte Sorte wird rothbrüchiges Eisen genannt, weil es sich nicht schmieden läßt so lange es roth glüht. Es ist aber kalt weit zäher als anderes Eisen, und wird an seiner bläulichen Farbe erkannt. Die schlechteste Sorte Stabeisen ist weiß auf dem Schnitt, und heißt kaltbrüchiges Eisen, weil es obgleich, in allen Graden der Hitze schmiedbar, in der Kälte sehr leicht bricht.

Der Stahl wird gewöhnlich aus dünnen Eisenstäben gemacht, die mit Kohlenstaub und Kienruß in thönernen Kasten geglüht werden. Vom Roheisen unterscheidet sich der Stahl durch seine Geschmeidigkeit, vom Stabeisen durch seine Härte, und durch die gelben, rothen, blauen Farben, mit denen es bei'm Glühen anläuft. Wenn man Scheidewasser auf Stahl tröpfelt, und nach einigen Minuten mit Wasser abspühlt, so bleibt ein schwarzer Fleck zurück. Auf Stabeisen bleibt ein blanker, metallisch glänzender, und auf kaltbrüchigem Eisen ein weißer Fleck zurück.

6. Das Zinn; weiß, stark glänzend, läßt sich biegen und knistert dann, welches Geräusch das Knirschen des Zinns genannt wird. Es schmilzt sehr leicht, und ist weniger schwer als Eisen. Rein findet sich's niemals, sondern

im Granit und Gneus, als ein braunes, hartes Erd, das schwer schmilzt, und Zinnstein genannt wird.

Das Zinn, welches man zu allerlei Geräthen verarbeitet, wird immer mit Blei versetzt, weil dieses Gemisch härter ist, als das reine Zinn.

Das geschmolzene Zinn hat die Eigenschaft, sich an Eisen und Kupfer fest anzulegen, wenn deren Flächen ganz rein sind; daher benutzt man es zum Verzinnen des Eisenblechs, um es vor dem Rosten zu bewahren, und der kupfernen Kochgeschirre, damit diese nicht von Säuren angegriffen werden, und Grühnspan ansetzen, der giftig ist.

Kupfer mit Zinn zusammengeschmolzen gibt eine Mischung, aus welcher man Kanonen und Glocken gießt, daher sie Glockengut oder Stückgut genannt wird. Dünnes Zinnblech wird Staniol genannt, und zu Folien, häufiger noch zur Spiegelbelegung gebraucht. Man breitet dazu den Staniol auf einer polirten Marmorplatte mit erhöhtem Rande aus, übergießt sie mit Queckſilber, legt die Glastafel darauf, und beschwert sie mit Gewichten. Das Queckſilber bildet mit dem Zinn ein Amalgam, welches fest am Glase haftet.

7. Das Blei; schmilzt gleichfalls leicht, ist etwas schwerer als Silber, läßt sich schmieden und hämmern, und hat eine graue Farbe. Es findet sich aber niemals rein, sondern meist mit Schwefel gemischt, und heißt dann Bleiglanz. Dieser hat eine blaugraue Farbe, glänzt stark, zerspringt leicht in kleine Würfel, wenn man ihn zerschlägt, und liegt in Grund- und Decken-Felsen, oft in großen Massen.

Wenn man den Bleiglanz schmilzt, so entsteht Bleiglätte, auch Silberglätte genannt, welche gelb ist, und zur Glasur der Töpferwaare gebraucht wird. Sie löset sich aber in Säuren leicht auf, und

ist giftig; daher man solches Geschirr nicht zu Speisen gebrauchen sollte. Aus reinem Blei werden Kugeln und Schrote gegossen. Wenn man Bleiplatten über erwärmten Essig hängt, so werden sie von den Essigdämpfen zerfressen, und in ein weißes Pulver umgewandelt, welches das Bleiweiß ist.

8. Der Zink ist bläulichweiß, weich, wenig dehnbar, schmilzt leicht, und hat ein geringeres Gewicht als das Zinn. Rein findet man ihn nie, sondern am häufigsten mit Schwefel gemischt. Er heißt dann Zinkblende, ist schwarz oder braun, und blättert sich leicht. Die Zinkblende findet sich auf Gängen im Grundgebirge. Eine andere Art des unreinen Zinks ist der Galmei, der fast wie ein braungelber Kalkstein aussieht, aber viel schwerer ist. Er liegt auch meist im Kalk.

Kupfer und Zink zusammengeschmolzen geben das Messing, welches man bekanntlich zu verschiedenen Geräthen verarbeitet, und zu Stricknadeln, Draht und Klavier-Saiten zieht.

9. Der Arsenik. Der reine Arsenik findet sich in kugelichten und nierenförmigen Stücken, ist so schwer als Kupfer, sieht außen schwärzlich, innen weißlich aus, ist spröde und hart. Mit Schwefel gemischt hat er entweder eine gelbe Farbe, und heißt Auripigment, oder er ist roth, und wird dann Realgar genannt.

Aller Arsenik ist giftig, besonders der weiße, den man erhält, wenn man den Arsenik in's Feuer bringt, da er dann unter Verbreitung eines Knoblauchgeruchs verdampft, und sich in weißen Flocken ansetzt.

10. Das Spießglas ist grau wie das Blei, zeigt beim Zerschlagen lauter glänzende Strahlen; schmilz leicht, und ist etwa so schwer wie das Zinn. Es ist fast immer mit Schwefel gemischt, und findet sich in Grundfelsen, auf Gängen.

Das Spießglas-Metall mit Zinn und Blei zusam-

mengeschmolzen gibt die Mischung, aus welcher die Drucker-Lettern gegossen werden.

11. Das Wismuth findet sich gediegen, in stark-glänzenden Blättchen, die in einem meist braunrothen, eisenhaltigen Gestein liegen. Die gelblich weiße Farbe des Wismuths ist oft in roth, blau, grün verändert. Dieses Metall hat eine größere Schwere, als das Kupfer; es schmilzt schon an der Lichtflamme, und durch Zusatz von Zinn und Blei selbst in kochendem Wasser.

12. Das Mangan, oder der Braunstein, wird nicht gediegen gefunden; ist gewöhnlich dunkelgrau, oder eisenschwarz, bildet dünne glänzende Nadeln, und schmilzt sehr schwer. Gepülvert hat er eine dunkelbraune Farbe. Bei Bereitung des Glases dient der Braunstein, in geringer Menge zugesetzt, dazu, ihm eine weiße Farbe zu geben; eine größere Menge röthet es. Auch zur braunen Glasur einiger Töpferwaaren wird der Braunstein benutzt.

13. Der Kobalt, grau oder schwarz, und gewöhnlich mit Arsenik gemischt, schmilzt sehr schwer. Man bereitet aus ihm eine schöne blaue Farbe, welche Smalte oder Schmalte heißt.

B. Die Edelsteine sind Erden, welche sich vor allen übrigen durch ihre größere Härte auszeichnen, deshalb geschliffen und polirt, einen schönen Glanz annehmen; auch im Lichte stark funkeln und blitzen. Sie sind alle, mehr oder weniger, durchsichtig, und oft schön gefärbt. Zu den kostbarsten Edelsteinen gehören:

1. Der Diamant. Er findet sich nur in wenigen Ländern theils in Gestalt kleiner Pyramiden, theils in rundlichen Körnern, in eisenhaltigen Felsen inneliegend, oder, wo diese zerstört sind, in einem thonigen Sande. Der Diamant ist der härteste von allen Steinen; wasserhell oder gelblichweiß, röthlich-

weiß und grünlichweiß. Geschliffen wird er Brillant, oder Rosette genannt. Die Glaser bedienen sich der kleinen, rohen Diamanten zum Glasschneiden. So hart der Diamant ist, zerspringt er doch leicht, weil er aus kleinen Blättchen zusammengesetzt ist. Nur von sehr heftigem Feuer wird der Diamant angegriffen und aufgezehrt, so daß er allmählig verschwindet.

2. Der Sapphir folgt dem Diamant in der Härte; ist schön blau, wird geschliffen, und dient gleichfalls zum Schmuck.

3. Der Rubin ist hart wie der Sapphir; hellroth, und ihm gleich geschätzt.

4. Der Smagrad, zwar weniger hart, als die vorigen Steine, aber wegen seiner besonders schönen grünen Farbe, als Schmuckstein sehr beliebt.

5. Der Topas, hellgelb, und etwa so hart wie der Smaragd; aber nicht so kostbar, weil er sich häufiger findet, und weniger in's Auge fällt als dieser. (Der Rauchtopas, von bräunlich gelber Farbe, ist kein ächter Topas, sondern eine Art Quarz).

6. Der Granat, dunkelroth, ist schwerer als Topas, aber nicht ganz so hart. Er wird durchbohrt, dann geschliffen, auf Schnüre gezogen, und als Hals- und Arm-Schmuck getragen. Die unächten Granaten sind rothes Glas, und an der weit geringern Härte erkennbar.

C. Die Salze. Außer dem Steinsalz und Seesalz, von welchem vorhin die Rede war, gibt es noch mehrere Arten, welche im Wasser auflöslich sind, diesem einen eigenen stechenden Geschmack mittheilen, und Salze genannt werden. Zu denen, welche den Menschen besonders wichtig sind, gehören:

1. Die natürliche Soda, das natürliche Mineral-Alkali, oder auch Natron genannt, obgleich dieses Erd das Natron nicht rein enthält. Es ist weiß, braust mit Scheidewasser, ist in Wasser leicht auflöslich, und ertheilt ihm einen brennenden laugenhaften Geschmack. Es findet sich am häufigsten in heißen Ländern, (Aegypten, Fessan, Persien und China), an den Ufern einiger Landseen. Man gebraucht es bei'm Bleichen und Waschen der leinenen und baumwollenen Zeuge; in den Papierfabriken, zum Reinigen der Lumpen; bei'm Walken der wollenen Tücher. Aus gebranntem Kalk mit Natron-Lauge, der man, wenn sie erhitzt ist, Oel oder Fett beimischt, wird eine gute Seife bereitet. In der Färberei dient die Soda als Beitze, um gewisse Farben-Abänderungen hervorzubringen, z. B. die rothe Farbe in blau und violet, die gelbe Farbe in braun umzuändern.

Nicht alles im Handel vorkommende Natron ist natürliches Mineral-Alkali. Es wird in einigen Ländern in großer Menge aus der Asche verschiedener, im Meere, und an dessen Ufern wachsenden Pflanzen gewonnen.

2. Der natürliche Salpeter; weiß, in kaltem und warmem Wasser auflöslich, auf glühenden Kohlen verpuffend. Findet sich in manchen Gegenden als ein weißer Reif auf der Dammerde, an Sümpfen, und an einigen Kalksteinfelsen. Man trägt die salpeterhaltige Erde in Haufen zusammen, läßt diese ein Jahr, und auch länger stehen, damit sie desto reicher an Salpeter werde; dann laugt die Erde aus, und siedet die Lauge mehrere Male, bis der Salpeter sich darin in Krystallen absetzt. Dieser kommt unter dem Namen ostindischer Salpeter in den Handel. Der Salpeter wird zur Bereitung des Schießpulvers, zur Reinigung der Metalle bei'm Schmelzen derselben, in der Färberei als

Beitze, zur Bereitung des Scheidewassers, zum Einsalzen des Fleisches, u. s. w. angewendet.

Außer dem natürlichen, gibt es auch künstlich bereiteten Salpeter.

3. Der Tinkal oder natürliche Borax; weiß, hellgrau, oder hellgrün, im Wasser auflöslich, süßlich laugenhaft schmeckend. Er befördert das Schmelzen der Metalle, und wird deshalb zum Löthen, zur Verfertigung künstlicher Edelsteine, zur Bereitung einiger Farben gebraucht.

4. Der Vitriol ist ein Salz, das aus Schwefelsäure und einem Metall besteht, von dem es auch benannt wird; so z. B. a) der Zinkvitriol oder weißer natürlicher Vitriol, den die Färber Galitzenstein nennen, und besonders in den Cattun- und Zitz-Fabriken gebrauchen, die Farben zu erhöhen, und deren Abtrocknen zu beschleunigen; b) der Kupfervitriol oder blaue Vitriol, der gleichfalls in der Färberei gebraucht wird; c) der Eisenvitriol oder grüne Vitriol, zur Bereitung der Dinte, des Berlinerblaus u. s. w. benutzt.

D. Brennliche Erden. Außer den Steinkohlen, von denen früher die Rede war, gehören noch einige Mineralien hieher, welche sich leicht entzünden, mit einer Flamme brennen, und dann einen eigenthümlichen Geruch verbreiten. Diese sind:

1. Der natürliche Schwefel; von grünlichgelber Farbe, geringer Schwere, leicht zerbrechlich, und wachsartig glänzend. Er wird im Gypse, in ziemlich großen Stücken gefunden. Auch trifft man ihn in den Spalten der Felsen, welche die Feuerschlünde der Vulkane umgeben. Der Gebrauch des Schwefels ist mannichfach: zum Schießpulver, in Verbindung mit Kohle und Salpeter, zu Arzneimitteln, zur Bereitung der Schwefelsäure u. s. w.

2. Das Erdöhl oder Steinöhl oder Bergnaphtha quillt in einigen Gegenden zwischen den Steinschichten hervor, oder schwimmt auf dem Wasser. Es verbreitet einen eigenen starken Geruch, ist zuerst hellgelb, flüssig und durchsichtig; wird aber an der Luft dunkelbraun undurchsichtig und zähe. Es brennt mit einer hellen, gelblichen Flamme. Man gebraucht es, Statt des Theers, zum Anstrich der Schiffe, des Lederwerks, der Thaue, zur Wagenschmiere, zur Erleuchtung u. s. w.

3. Das Erdpech ist verdicktes Erdöhl, und findet sich entweder als Ueberzug auf einigen Steinarten, oder in losen ziemlich großen Stücken, z. B. am todten Meer. Das Erdpech ist entweder schwarz, und dann fest und spröde, oder dunkelbraun und biegsam, wie das Federharz. Nachdem es in Oehlen aufgelöst worden, gebraucht man es wie das Erdöhl.

4. Der Bernstein, der meist an der Ostsee-Küste, vom Meere angeschwemmt, oder in Stücken und Adern im Sande, gefunden wird, hat eine honiggelbe oder gelblichweiße Farbe, ist gewöhnlich durchsichtig, immer weich, spröde und leicht, brennt mit gelber Flamme, und verbreitet einen eigenthümlichen Geruch. Der Bernstein wird zu allerlei künstlichen Sachen, als: Dosen, Pfeifen-Mundstücken, Ohrringen, Korallen u. s. w. verarbeitet, auch werden Lackfirnisse aus ihm bereitet. Die kleinen Bröckchen gebraucht man als Räucherpulver.

Noch muß ein Mineral angeführt werden, welches, den Steinkohlen verwandt, zu den brennlichen Irden gehört, obgleich es sich nur in starkem Feuer entzündet; es ist der Graphit, oder das Reißblei. Dieses besteht aus einer Mischung von Kohle und wenigem Eisen, ist nicht besonders schwer, sehr weich, hat eine dunkelgraue Farbe, fühlt sich fettig an, und schreibt. Man findet den Graphit gewöhnlich in dünnen Lagen im Gneus und

Glimmerschiefer. Wenn er rein ist, wird er zu den feinen Bleistiften gebraucht. Man sägt dazu die Graphit-Stücke in dünne Täfelchen, und diese in viereckige Stifte, welche in hölzerne Einfassungen gelegt werden. Die meisten Bleistifte werden aber aus gepülvertem Reißblei verfertigt, das man mit Gummiwasser, oder Schwefel anmacht, und in Stifte formt. Auch mengt man feuerfesten Thon mit Graphit, und bereitet daraus Tiegel, (die so genannten Passauer Tiegel), welche heftiges Feuer aushalten, und zum Metallschmelzen dienen.

Anhang.

Vom Torf, vom Thon, von der Walkerde, dem Meerschaum, Serpentin, Asbest und Mergel.

Der Torf, ein Gemenge aus kohlig-erdharzigen und noch unveränderten Pflanzentheilen, ist weder Pflanze noch Erd, wird aber doch diesen beigezählt, weil er seine Haupteigenschaften den in ihm enthaltenen Erden verdankt.

Der Torf brennt, und zwar um so besser, je fester und schwärzer er ist, denn solcher enthält mehr erdharzige Theile, als der lockere, braune Torf. Man findet ihn in weit ausgedehnten Lagen, in den s. g. Mooren, oder auf dem Boden ehemaliger Seen. Der Torf wird wie Rasen gegraben (gestochen); die Stücke trocknet man an der Luft, und gebraucht sie als Feuerungsmaterial, bei'm Bierbrauen, Branntweinbrennen, Kalkbrennen und Ziegelbrennen.

Der Thon gehört zwar zu den Erden, aber zu keiner der vorhin angegebenen Abtheilungen, denn er ist kein Salz, kein brennliches Mineral, weicht darin von den Fels- und Steinarten ab, daß er weich und erdig ist, im Wasser zerfällt, oder einen knetbaren Teig bildet, und sich im Feuer hart brennt. Eben wegen dieser Ei-

genschaften wird häufig Gebrauch von ihm gemacht. Der Thon ist ein wichtiges Baumaterial, denn aus ihm werden Ziegel und Lehmpatzen bereitet, die sich dadurch von einander unterscheiden, daß erstere, ein Gemenge von Thon und Sand, im Feuer hart gebrannt, letztere, ein Gemenge von Thon und gehacktem Stroh, bloß an der Luft getrocknet werden. Wer gute Mauer- und Dach-Ziegel haben will, muß den ausgegrabenen Thon, ehe er geformt wird, wenigstens einen Winter hindurch in freier Luft liegen und durchfrieren lassen. Auch kommt auf die Beschaffenheit des Thons sehr viel an. Der, welcher viele kleine Kalksteine enthält, zerspringt im Feuer, und man hat bei'm Brennen der Ziegel Verlust; enthält er Schwefelkies, oder Salpeter, so zerbröckelt er leicht an der Luft. Der meiste Thon enthält kleine Quarzkörner und Eisenocker beigemengt. Jene dienen der Ziegelmasse zur größern Festigkeit, von diesem rührt die rothe Farbe der gebrannten Steine her. Ist aber des Eisenockers zu viel in dem Thon enthalten, so fließt er in starkem Feuer, die Steine ändern die Form, werden rissig, und taugen nicht zu Mauern, welche starker Gluth ausgesetzt sind. Der reinere Thon, ohne, oder doch nur mit wenigem Quarz und Eisenocker, ist entweder weiß, grau oder bläulich, fetter anzufühlen, als die unreine Art, welche man Lehm nennt, und wird zur Bereitung des irdenen Geschirres gebraucht. Das gröbere heißt gemeine Töpferwaare, das feinere, aus sorgfältig gereinigtem, ganz weißem Thon bereitet, wird Fayance genannt. Dieses ist mit einer Glasur überzogen, die aus fein pulverisirtem Quarz, Kochsalz und Pottasche zusammengesetzt, und durch Zinnasche weiß und undurchsichtig gemacht wird. Steingut heißt diejenige Töpferwaare, die durch starkes Brennen zum Verglasen gebracht wird. Zur Anfertigung der irdenen Tabackspfeifen (fälschlich Kalkpfeifen genannt), wendet man

einen Thon an, der sich bei mäßigem Feuer hart und weiß brennt (Pfeifenthon). Er wird gut geschlämmt, in metallene Formen gebracht, und die Oeffnung mittelst eines Drathes gebohrt. Die auf diese Art gebildeten Pfeifen werden in einem Brennofen gebrannt. Da der Thon das Wasser nicht durchläßt, bedient man sich desselben auch bei'm Wasserbau, zu Dämmen und Schleusen.

Die Walkererde, dem Thon sehr ähnlich, ist vorzüglich dadurch von ihm zu unterscheiden, daß sie keinen knetbaren Teig mit Wasser bildet, sondern in ihm zerfällt. Auch gibt sie in starkem Feuer eine dunkelgraue, oder schwärzlichgrüne Schlacke. Dieses Jrd wird zum Walken der Tücher gebraucht, da es die Eigenschaft hat, sie von den fetten und öhligen Theilen, welche ihnen von der Bearbeitung ankleben, zu reinigen. Man verfertigt deshalb auch aus der Walker-Erde die s. g. Fleckkugeln, zum Ausmachen der Fettflecken aus wollenen und seidenen Zeugen.

Der Meerschaum wird in wenigen Ländern, und dort in unförmlichen Stücken, oder lagenweise, unter der Dammerde gefunden. Die Farbe ist gelblich, oder graulich weiß, die Schwere sehr gering, auch ist das Jrd weich, aber ausnehmend zähe, und daher schwer zersprengbar. Es fühlt sich wenig fettig an, und hängt an der Zunge. Der rohe Meerschaum wird zuerst in einer gemauerten Grube mit Wasser dünn gerührt, dann die flüssige Masse einige Zeit in Ruhe gelassen, worauf sie in Gährung kommt, und einen unangenehmen Geruch, wie faule Eier, verbreitet; hat dieser sich verloren, so wird die Masse noch mehr mit Wasser verdünnt und geschlämmt, wodurch man mehr und weniger feine Sorten vom Meerschaum-Teig erhält. Diesen preßt man, halbtrocken, in messingene Formen, welche ihm die Gestalt der Pfeifenköpfe geben, die nach ei-

nigen Tagen ausgebohrt, und wann sie völlig trocken sind, hart gebrannt, darauf in Milch, und zuletzt in Oehl oder Wachs gesotten werden, damit sie mehr Festigkeit und Glanz erhalten, auch im Gebrauch braun anlaufen. Die so zubereiteten Pfeifenköpfe kommen aus Konstantinopel nach Deutschland, wo man ihnen, mittelst der Drehbank, gefälligere Formen gibt.

Der Serpentin. Meist dunkelgrün, mit schwarzen oder gelblichen Adern und Flecken, selten braunroth, oder hell grünlich gelb. Er ist weich, und läßt sich drechseln, daher er zu mancherlei Geräthschaften: Mörsern, Reibschalen, Dosen, Leuchtern u. s. w., verarbeitet wird. Man findet ihn in ziemlich großen Massen, zwischen den Schichten des Gneuses und Glimmerschiefers. Oft ist der Serpentinfels von schmalen Rissen durchzogen, die ein Erd füllt, welches aus grünlich weißen, feinen, seidenartig glänzenden Fäden besteht, und Asbest oder Amiant genannt wird. Man kann aus diesen Fäden eine Art unverbrennlicher Leinwand weben, auch unverbrennliches Papier verfertigen; doch ist beides nicht im Gebrauch. Besser ist die Anwendung des Amiants bei Verfertigung der Töpferwaare, welche durch die dem Thon beigemengten Fäden an Festigkeit gewinnt.

Der Mergel ist ein erdiger, mit mehr oder weniger Thon gemengter Kalk, meist von graulich weißer, oder gelblich weißer Farbe. Je größer sein Kalkgehalt ist, um so stärker braust er mit Scheidewasser, und löst sich um so reiner in ihm auf. In Ländern, deren Felsgrund aus Kalkstein besteht, findet man den Mergel gewöhnlich unter den Torfmooren, mit Thon- und Sandlagen wechselnd, oder unter der schwarzen, torfartigen Erde mancher feuchten Wiesen. Man bedient sich des kalkhaltigen Mergels in der Landwirthschaft zur Ver-

besserung der Aecker, besonders der sandigen und thonigen, auf die man ihn streut. Ein gemergeltes Feld erfordert aber nachher mehr Dünger.

Die Pflanzen.

Es gefiel dem Schöpfer, die weite Oberfläche des Erdballs zu beleben, damit nicht nur die Luft, das Gestein und die Gewässer von seiner Macht und Weisheit zeugen, sondern das erhabene Werk der Schöpfung sich fortwährend im Großen und Kleinen wiederhole, und der empfindenden Seele des Menschen überall der reitzende Anblick des Lebens gewährt sey.

Alles was lebt, ist vom Erdboden abhängig, aber am meisten die Pflanzen. Sie wurzeln fest in der fruchtbaren Erde, und sind gar keiner Ortsbewegung fähig. Denn wenn z. B. eine Erdbeerpflanze aus ihrer Wurzel lange Sprossen treibt, welche sich am Boden oft sehr weit hinziehen, und hier oder dort neue Erdbeerpflanzen treiben, während die erste vielleicht abstirbt, so hat sich doch diese nicht von ihrer Stelle bewegt, und so geht es bei allen.

Man bemerkt an den Pflanzen überhaupt keine andere Bewegungen, als die ihrer Blüthen, Blätter und Zweige, welche man die Reitzbarkeit nennt, und wozu immer eine äußere Veranlassung nöthig ist. Besonders hat das Licht diesen Einfluß. Ihm kehren alle Pflanzen ihre Blätter und Blüthen zu, selbst wenn man sie absichtlich vom Licht wegwendet. Die Triebe unserer Kellergemüse ziehen sich, lang und schief, immer gegen das Licht hin, wenn es auch nur durch die kleinste Oeffnung fällt. Die Blätter der freistehenden Gewächse haben am Abend eine etwas andere Lage, als am Morgen, und stehen am Tage mehr aufrecht, als bei Nacht. Auch die meisten Blüthen schlagen sich Abends zusammen, und gehen Morgens auf; einige wenige nur thun

dies umgekehrt, aber immer zu ziemlich bestimmten Stunden, so daß man am Bocksbart (Tragopogon), an verschiedenen Arten Habichtskraut (Hieracium), am Löwenzahn, an mehreren Arten Hahnenfuß (Ranunculus), durch das Aufgehen und Schließen ihrer Blüthen, die meisten Morgen- und Abendstunden bestimmen kann. Bei einigen Pflanzen bringt das Licht auch sehr schnelle Bewegungen hervor. Eine bengalische Schootenpflanze, (Hedysarum), hat ein dreifaches Blatt, wie Klee, davon sind die zwei Seitenblättchen sehr klein, und befinden sich in steter Bewegung, das eine auf, das andere ab, so lange der Tag dauert, etwa 50 Mal in einer Minute, und mit einbrechender Nacht ist alles ruhig. Mehrere Pflanzen haben die Eigenschaft, bei der Berührung von Insecten oder andern Körpern einzelne Theile sehr stark zu bewegen. Die Mimosa, ein brasilianisches Schootengewächs, hat gefiederte Blätter, von der Art wie die gemeinen Wicken; berührt man sie, so legen sich alle gegenüberstehenden Blättchen zusammen, und breiten sich erst nach einiger Zeit wieder aus. Eine kleine Sumpfpflanze Livlands, Sonnenthau (Drosera) genannt, hat ihre ovalen Blättchen ganz unten am Stengel; diese Blättchen sind röthlich, und mit vielen langen, klebrigen Härchen besetzt; so wie sich Insecten in diese verwickeln, legen sich die Ränder eines solchen Blattes zusammen, und breiten sich nur dann wieder aus, wann das Thier sich gar nicht mehr rührt. Sehr auffallende Bewegungen kann man an den frisch aufgegangenen Berberitzenblüthen hervorbringen, wenn man einen der 6 Staubfäden inwendig nur etwas berührt. Bei allen diesen Bewegungen kommt aber die Pflanze selbst doch nicht von der Stelle, sondern sie muß bleiben, und ihre Nahrung finden, wo sie mit ihrer Wurzel einmal angewachsen ist. Die Wurzel ist der Theil der Pflanzen, mit welchem sie in dem Boden haften, und aus

ihm Nahrung ziehen. Dazu hat jede Wurzel eine große Menge sehr feiner Fäserchen, welche mit ihren Spitzen die Nahrungssäfte aus dem Boden, oder aus dem Wasser ziehen; denn mehrere Pflanzen, z. B. die Wasserlinsen, welche die Oberfläche der Teiche oft grün überdecken, treiben ihre Würzelchen bloß im Wasser. Manchmal sind wohl noch andere Zwecke durch die Wurzel beabsichtigt, wie man an den Knollen der Kartoffelpflanze, und an dem Wurzelstock der gelben Rüben (Burkanen) und rothen Rüben (Beeten) sieht, welche Menschen und Thieren zur Nahrung dienen, ohne daß sie für die Pflanze selbst Nahrung aus dem Boden ziehen, was nur durch die anhängenden Fäserchen geschieht. Die Zwiebel ist keine Wurzel, denn, wenn sie auch zum Theil im Boden steckt, so befindet sie sich doch bloß oberhalb der wahren Wurzel, und verliert sich in Stamm und Blätter.

Die Wurzeln saugen aus der Erde nur was wässerig ist; daher stirbt eine Pflanze, so bald der Boden sehr lange ungenetzt blieb, und um die Wurzelfasern findet man dann die Erde am meisten ausgetrocknet. In dem aufgesogenen Wasser müssen die der Pflanze zuträglichen Theile aufgelöset seyn; daher gedeiht nicht jede Pflanze auf jedem Boden. Meerpflanzen sterben, wenn man sie vom Meeresufer versetzt, und wenn ein Gewächs mehrere Jahre auf demselben Erdreich gebaut wurde, z. B. die Getreidearten, so wird der Boden erschöpft, und diese Gewächse wollen nicht mehr gedeihen; dagegen aber andere recht gut fortkommen. Im Innern der Wurzel und des Stammes der Pflanze werden diese Säfte weiter verarbeitet, und in den Nahrungssaft verwandelt, welcher, besonders im Frühjahr, in so großer Menge aufsteigt, daß man z. B. einer Birke, ganze Eimer davon abzapfen kann; und mit solcher Kraft wird dieser Saft durch die ganze Pflanze, bis in die äußersten Spitzen getrieben, daß er aus dem Ende einer abge-

schnittenen Weinrebenranke in Tropfen heraus fließt, (das s. g. Thränen des Weinstocks,) und wenn man ein Glasrohr senkrecht daran bindet, der Saft in demselben viele Zoll hoch aufsteigt. Um jedoch dieses wichtige Geschäft von dem Fortbewegen des Nahrungssaftes der Pflanzen einiger Maßen zu begreifen, muß man ihre innerliche Beschaffenheit kennen.

Die ganze Oberfläche aller Gewächse wird von der Oberhaut gebildet, welche mit einem sehr feinen, halb durchsichtigen Firniß zu vergleichen ist, aber bei den meisten Pflanzen ganz feine Spaltöffnungen hat, die man nur mit dem Mikroskop sehen kann, und die nicht zufällig eingerissen, sondern so gar mit einem wulstigen Rande umgeben sind, sich auch öffnen und schließen können. Sie finden sich am häufigsten an den grünen Blättern, besonders an ihrer untern Fläche, und dienen zum Aushauchen und Einsaugen feiner Theile aus der Pflanze und aus der Luft. Die Spaltöffnungen fehlen bei den Tangen, den Pilzen, Flechten, und auch fast bei allen Moosen. An größeren Bäumen vertrocknet die Oberhaut, und schält sich oft ab, wie an der Birke und den Platanen. Das Korkholz ist weiter nichts, als eine sehr dicke und weiche Oberhaut der Korkeiche.

Unter der Oberhaut liegt, unmittelbar mit ihr verbunden, das Zellgewebe, das aus äußerst zarten Häutchen besteht, mit regelmäßigen viereckigen, oder sechseckigen Räumen, und mit Säften angefüllt, welche den verschiedenen Theilen der Pflanze ihre verschiedenen Farben geben; nur eine ausgenommen, die rein schwarze Farbe, welche bei den Pflanzen nicht vorkommt. Bei alten Bäumen, deren Oberhaut platzt, drängt sich das Zellgewebe nach außen, wird hart, rauh und schwärzlich. Das Mark der Pflanzen ist nichts, als Zellgewebe, meist mit sehr großen Zellen.

Die Tange, Pilze und Flechten haben unter der

Oberhaut nur ein unregelmäßiges Gewebe; bei den Mooſen iſt es ſchon rein zellig, bei allen übrigen Pflanzen ganz regelmäßig, und in ihnen finden ſich überdies, und zwar mitten im Zellgewebe ſelbſt, die Saftröhren und Schraubengänge, welche Säfte und Luft durch die Pflanze leiten. Die Saftröhren ſind äußerſt fein; ſie ziehen ſich von der Wurzel bis in die Spitzen der Zweige, in die Blätter und Blüthen. Eine ganze Schicht von Saftröhren, welche ſich unter der Rinde der Pflanzen befindet, heißt Baſt. Flachs und Hanf ſind nichts, als ſolche zuſammen geklebte und getrocknete Saftröhren. Die Schraubengänge ſind auch Röhren, meiſtens dünner, als ein gewöhnliches Menſchenhaar, doch im Stengel und Blatt der Gurke etwa ſo dick, wie ein Roßhaar, daher ſie leicht geſehen werden können, wenn man Stengel oder Blatt zerbricht, und die etwas aus einander gehaltenen Stücke unter das Mikroſkop legt. Da erblickt man einen äußerſt feinen Faden, der ſpiralförmig gewunden, ein ordentliches Rohr darſtellt, genau ſo, wie die meſſingenen Drathfedern in den elaſtiſchen Tragbändern.

Die Saftröhren und Schraubengänge kommen bei den Tangen, Pilzen, Flechten, und mit Ausnahme von einem Paar, auch in den Mooſen gar nicht vor. In den Farrenkräutern ſind ſie von einem braunen Zellgewebe umhüllt, in allen übrigen Pflanzen entweder zerſtreut, an verſchiedenen Stellen im Zellgewebe, oder, wie an allen holzigen Stämmen, innerhalb des Baſtes in einen Ring dicht neben einander geſtellt. Dieſem Ringe folgt, gegen das Innere des Stammes, eine Schicht Zellgewebe, ihm wieder ein Ring von Saftröhren und Schraubengängen; welcher Wechſel ſich ſo oft wiederholt, als das Gewächs Jahre alt iſt, denn mit jedem Jahr bildet ſich unter dem Baſt ein neuer Ring, welcher der Splint, oder das junge Holz heißt.

Durch die Höhe, Dicke, Härte, Verästelung, Richtung des Stammes bekommen die Pflanzen ein sehr verschiedenes Ansehen. Die s. g. Wasserfaden, (Conferva) sind oft nichts, als ein einfacher, fadenförmiger Stengel, der im Wasser entsteht, wächst und vergeht. Viele Schwämme, Flechten und Laubmoose haben gar keinen Stamm, sondern die kugel-, blatt- oder tellerförmige Pflanze sitzt unmittelbar auf dem Boden, oder an Bäumen und Steinen; dagegen erreicht der Stamm der Ceder eine Höhe von 150 Fuß, und unter den Pflanzen mit sehr dünnem Stamm, welche daher an der Erde, oder an den Bäumen sich hinziehen und ranken, gibt es mehrere mit noch längerem Stengel; einige Seetange werden gegen 500 Fuß lang. Sehr verschieden ist auch die Dicke im Verhältniß zur Länge; eine Palmenart von etwa 60 Fuß Höhe hat kaum 3 Zoll im Durchmesser. Bei den rankenden und kriechenden Gewächsen ist dieser Unterschied noch größer, wogegen der Baobab, ein Baum am Senegal, bei mäßiger Höhe, 25 bis 30 Fuß, und der hohle Stamm eines Kastanienbaumes am Aetna 40 Fuß im Durchmesser hat.

Auch der Dauer nach herrscht eine große Ungleichheit unter den Pflanzen; der Baobab, am Senegal, lebt 500 bis 600 Jahre, während andre Gewächse in sehr kurzer Zeit ihr ganzes Leben beschließen, wie im Norden die Gerste, welche in manchen Jahren innerhalb sechs Wochen ausgesät und geerntet ist, oder die einzelnen Pflänzchen des Schimmels, die nur wenige Stunden leben. Man unterscheidet hiernach einjährige und perennirende Pflanzen. Die einjährigen oder Sommergewächse entwickeln sich, wachsen und sterben in einem Sommer; bei den zweijährigen sterben am Ende des Sommers Stengel und Blätter ab, doch die Wurzel behält das Leben, und treibt im zweiten Frühjahr neue Stengel, Blätter und Blumen,

mit welchen aber im Herbst auch die Wurzel abstirbt. Die perennirenden Pflanzen haben entweder einen Stamm, der im Winter verdorrt, und diese treiben jährlich, aus der Wurzel, neue Sprossen; oder der Stamm ist dauernd, dann kommen aus ihm in jedem Jahre neue Aeste hervor. Nicht minder verschieden, als die Dauer, ist die Härte des Stamms. Manche Flechtenschwämme, (Byssus,) und die Schimmel zerfließen, oder zerfallen in Pulver, wenn man sie berührt; das Guajak, und besonders das Eisenholz, ist dagegen so hart, wie Messing, so fest und schwer, daß es im Wasser untersinkt. Im Allgemeinen kann man, nach der verschiedenen Härte des Stammes, die meisten Pflanzen in Kräuter, Stauden, Sträucher und Bäume abtheilen. Die Bäume haben einen durchaus holzigen, einzelnen Stamm; die Sträucher sind auch holzig, aber es wachsen mehrere Stämme aus einer Wurzel hervor; die Kräuter haben einen saftigen, weichen, nicht holzigen Stamm, und die Stauden sind nichts, als große Kräuter, deren Stamm nur unten an der Wurzel wenig holzig ist.

Die Blätter der Pflanzen sind mit derselben Oberhaut wie die Stengel überzogen. Zwischen ihr liegt Zellgewebe, und in dessen Zellen die grüne Masse, die dem Blatt seine Farbe gibt. Pflanzen mit Saftröhren und Schraubengänge im Stamm haben diese auch in den Blättern, und zwar in den Rippen, oder Nerven, wie man sie zu nennen pflegt, ohne daß sie im geringsten mit den Nerven der Thiere und des menschlichen Körpers übereinstimmen. Diese Nerven kommen aus dem Stamm hervor, und gehen in das Blatt über, zuweilen mehrere neben einander. Bei vielen Pflanzen sind sie ohne Verästelungen, bei den meisten aber verästeln sie sich in immer feinern Nerven oder Sehnen, welche, mit einander verbunden, ein feines Gitter darstellen, das, beim Aufweichen und Auswittern

des Zellgewebes, an der Sonne deutlich erkannt wird. Die Blätter dienen den Pflanzen zum Aushauchen und Einziehen von Feuchtigkeiten, und besonders derjenigen Theile der Luft, durch welche sie, von der Athmung der Menschen und Thiere verunreinigt wird. Das Einziehen dieser Theile geschieht bei Tage, besonders am Sonnenlicht, weshalb auch die Blätter sich immer demselben zu wenden; bei Nacht lassen sie wieder einen Antheil jenes, für die Menschen verderblichen Wesens, ausströmen; der andere Theil wird zur Nahrung der Pflanzen verwendet. Im Ganzen sind also die Gewächse als Verbesserungsmittel der Luft, die wir athmen, anzusehen. Die Theile, welche die Blätter aus der Luft aufnehmen, treten durch das Zellgewebe, die Saftröhren und Schraubengänge mit der Flüssigkeit zusammen, welche von der Wurzel aufsteigt, und aus dem Vereine entstehen neue Stoffe, die in verschiedenen Theilen der Pflanzen vorkommen: fette, flüchtige und gewürzhafte Oehle in den Früchten, Honig in den Blüthen, Harze und Gummi in der Rinde, z. B. das Gummi elasticum an einer großen Art Wolfsmilch; ferner die vielen Farbe-, Arznei- und Gift-Stoffe. Bei vielen Gewächsen kommen die Blätter nicht gleich im Frühjahr hervor, wo doch der Trieb der Säfte aus der Wurzel am stärksten ist, sondern erst im Sommer und Herbst, nachdem die Zeit der Blüthe und des Wachsens vorüber. So haben die meisten Laubhölzer, die Pappeln, Birken, Erlen, Haselstauden, erst Blüthen und dann Blätter, die wahrscheinlich im Herbst ihr Geschäft für das künftige Frühjahr versehen. Das Blatt entsteht aus der Knospe, und diese aus einem Auge, das schon ein Jahr zuvor an der Stelle zu sehen ist, wo das Blatt aus dem Zweige hervorgeht. Indem das Auge größer wird, fördert es das Abfallen des dießjährigen Blattes im Herbst, um im folgenden Frühjahr sich als

Knospe, dann als Blatt, freier zu entwickeln, welches im Herbst wieder von einem neuen Auge verdrängt wird. Doch wechseln einige Pflanzen, namentlich die meisten Nadelhölzer, nicht jährlich, auch nicht auf einmal, sondern allmälig, und einzeln ihre Blätter; und in warmen Ländern sieht man das selbst an Laubhölzern. Manche Pflanzen haben gar keine Blätter, wie die vielen Schwämme, Flechten, die Schuppenwurz, (Lathraea), und Erdenwurz (Orobanche). Die Blätter sind bald gestielt, und zwar lang oder kurz gestielt, bald ungestielt, am Ast oder Stamm befestigt, den sie entweder, bloß mit ihrem untern Ende umschließen, oder, von der Wurzel aufwärts, wie eine Scheide ganz umfassen. Sehr verschieden ist, nach den Pflanzen-Arten, auch die Gestalt der Blätter: herzförmig, oval, rund, dreieckig, viereckig, fünfeckig, pfeilförmig, säbelförmig, sehr schmal, fadenförmig, dreikantig, vierkantig u. s. w. Bald ist ihr Rand einförmig, bald ausgeschnitten, und hat dann spitzige, gerade Zähnchen, beim s. g. gezähnten Blatt, oder schiefe Zähnchen, beim sägeförmigen, oder es ist tief bis in die Mitte, oder bis an den Stiel gespalten. Besteht jedes Blatt aus mehreren einzelnen Blättchen, zu drei, wie am Klee, oder zu mehreren, wie an der Rose, der Vogelkirsche oder Pihlbeere, in zwei Reihen neben einer Mittelrippe angeheftet, so nennt man es gefiedert, wobei wieder zu beobachten ist, ob die Blättchen paar oder unpaar endigen. Auch ist darauf zu sehen, ob die Blätter am Stamm stehen, oder bloß aus der Wurzel kommen, oder sich an beiden finden; ob sie an den verschiedenen Stellen dieselbe, oder eine andere Gestalt haben, oder anderweitige Ungleichheiten zeigen; ob sie einzeln, paarweise, zu drei, zu vier und mehrere beisammen sind, ob sie sich abwechseln, oder einander gegenüber stehen, ob sie hängen, wagerecht, oder aufrecht, weich, zart, oder hart und lederartig, glatt

oder mit Haaren, Stacheln, die sich mit der Haut abziehen lassen, mit Dornen, welche tiefer festsitzen, mit Wolle, Borsten besetzt, oder mit einem farbigen Ueberzuge versehen sind, und was sonst noch an ihnen vorkommen mag, wie z. B. kleine Nebenblättchen, oder blattähnliche Fortsätze des Stengels und Blattstiels.

Alle bisher betrachteten Theile dienen den Pflanzen zu ihrer Entwickelung, ihrem Wachsthum, und zur Erhaltung ihres Lebens. Mit ihnen stirbt, nach einer gewissen Zeit, die ganze Pflanze ab, und ihre Art wäre für den Erdball verloren, wenn nicht jede Pflanze, während ihres Lebens, auch das Vermögen hätte, Körperchen hervorzubringen, aus welchen wieder neue Pflanzen derselben Art werden können, wie sie selbst auch aus dergleichen entstand. Ein solches kleines Körperchen, das zu einer Pflanze werden kann, heißt ein Keim. Eine Art Keime sind die früher genannten Augen der Blätter, denn sie treiben nicht nur einzelne Blätter, sondern auch Zweige und Blüthen, so, daß wenn man ein solches Auge sammt einem Stück Rinde an den Ast eines gleichartigen Baumes dort fest bindet, wo ein gleich großes Stück Rinde weggenommen ward, hier das versetzte Auge anwächst und Aeste, Blätter und Blüthen treibt. Man nennt dieses Verfahren, das Oculiren, oder die Veredlung, wenn das Auge von einer feinern Obstgattung genommen wird. An den Kartoffeln sieht man auch viele solcher Augen, aus welchen die neuen Kartoffelpflanzen hervor wachsen, selbst wenn man jene Augen, mit einem kleinen Stückchen von der Kartoffel, herausschneidet, und in die Erde setzt. Die s. g. Ableger sind keine Keime, denn hier nimmt man einen ganzen fertigen Ast einer Pflanze, und setzt ihn in die Erde; das ist bloße Theilung. Man kann aber einen solchen Ast auch auf das abgeschnittene Ende eines Astes von einem gleichen Baume binden, wo er

fort wächst. Dieses Verfahren wird das Pfropfen genannt, und geschieht ebenfalls zur Veredlung des Obstes. Die Keime kommen an vielen Pflanzen, und an verschiedenen Stellen zum Vorschein. Die Wasserfäden, die Tange, die Pilze und Flechten pflanzen sich nur dadurch fort, daß unter ihrer Oberhaut ein Staub, das Keimpulver, sich bildet, von welchem jedes Theilchen, wenn es ausfällt, eine neue Pflanze geben kann. Bei den Flechten tritt das Keimpulver besonders an gewissen Theilen hervor, die als schwarze, röthe, braune Tellerchen, Schüsselchen, Knöpfe u. s. w. bemerkt werden. Bei den Farrenkräutern bilden sich auf der untern Fläche der Blätter regelmäßige Keimhäufchen, deren Keimpulver, wenn es reif ist und ausfällt, neue Farrenkräuter treibt. Das Kannenkraut (Equisetum,) hat an der Spitze des Stempels eine Art von Aehre, welche aus kleinen schildförmigen Schüppchen besteht, auf deren untern Fläche sich das Keimpulver zeigt. Die Moose haben noch zusammengesetztere Keimwerkzeuge. An der Spitze des kleinen Gewächses, oder in den Blattwinkeln, sitzen kleine, ovale, grünliche Körperchen, welche oben in eine Spitze auslaufen, im Frühjahr stark anschwellen, sich dann auch meistens auf einem langen feinen Stiel erheben, und, indem sie immer größer werden, meistens die Gestalt einer niedlichen Urne bekommen, welche von einem zarten Deckelchen, und zuweilen noch von einem faserigen Mützchen bedeckt ist. Sind die Keime reif, so springt der Deckel ab, und sie säen sich aus.

Alle übrigen Pflanzen haben, außer ihren gewöhnlichen Augen und Knospen, auch noch besondere Werkzeuge der Fortpflanzung, welche viel zusammengesetzter sind, als die der Moose, und welche man im Allgemeinen die Blüthe nennt.

Das wichtigste an der Blüthe oder Blume sind zwei Theile: 1) der Fruchtknoten, ein Körper von

verschiedenen Gestalt und Größe, oben mit einer kleinen Hervorragung, Narbe genannt, welche meist von einem kleinen Stiel, dem Griffel, getragen wird. In dem Fruchtknoten liegt immer ein Bläschen, oder es sind ihrer mehrere, Eier genannt, woraus nachher der Same, oder der Keim der neuen Pflanze wird, ungefähr so, wie bei den Moosen beschrieben wurde, aber mit dem wichtigen Unterschiede, daß dieser Fruchtknoten, wenn er Samen geben soll, immer noch des zweiten Samenwerkzeuges, des Staubbeutels, bedarf. Dieser besteht aus einem zarten Beutelchen, der sehr feinen Samenstaub enthält, und meist auf einem besonderen Stiel, dem Staubfaden sitzt. Bei den Lilien, den Kaiserkronen sind diese Theile alle sehr groß und deutlich, und der gelbe Staub, der aus vielen Blumen fällt, ist nichts als Samenstaub. Bei den Getreidearten hängen, zu einer gewissen Zeit, die Staubbeutel alle zur Aehre heraus, und verbreiten ganze Wolken ihres Staubes. Wenn dieser Staub auf die Narbe des Fruchtknotens fällt, die beständig etwas feucht ist, erfolgt ein allmähliges Anschwellen desselben, und die Ausbildung seiner Bläschen zu Samen.

Zu diesen nothwendigsten Samenwerkzeugen kommen nun meistens noch viele hinzu, welche zusammengenommen die Blume ausmachen. Dahin gehört die Blumenkrone, welche die genannten Theile umgibt und bald aus mehreren Blättchen besteht, bald glockenförmig, bald röhrig, oder trichterförmig ist, aber immer eine andere Farbe hat, als grün, und daher der Pflanze zur besondern Zierde gereicht. Außerhalb dieser Umhüllung findet sich meistens noch eine zweite, der Kelch, der häufig, in Gestalt von zwei, drei, oder sehr vielen, dicht bei einander stehenden Blättchen, die Blumenkrone umgibt, zuweilen auch trichterförmig, röhrig, becherförmig, mit Haaren, Zähnchen, Borsten,

oder Wolle bedeckt ist, und eine grüne Farbe hat. Bei vielen Blumen finden sich auch noch Honigbehälter, worin wahrer Honig, in kleinen Tropfen erzeugt und aufbewahrt wird. Diese Behälter sind entweder kleine Grübchen an der Blumenkrone, oder, wie am Ritterſporn, sackförmige Erweitungen derselben, oder eigene Auswüchse, den Staubfäden ähnlich.

Die regelmäßigsten Verschiedenheiten der Blumen kommen in der Zahl, Größe, Gestalt und Lage des Fruchtknotens, des Griffels, der Staubfäden und Staubbeutel vor. Man hat Pflanzen mit einem einzigen Staubfaden, man hat ihrer mit zwei, drei, und so fort bis zwanzig, und selten weicht eine Pflanzenart von ihrer eigenthümlichen Anzahl Staubfäden ab. Bei andern geht die Zahl weit über 20; dann zählt man sie gar nicht mehr. Auch gibt es Pflanzen, die zwar nur vier Staubfäden haben, aber regelmäßig 2 lange und 2 kurze, wieder andere mit 4 langen und 2 kurzen. Bei dem Klee, den Erbsen, Bohnen, findet man die Staubfäden mit einander zu einer Röhre verwachsen, während die Staubbeutel frei an den Spitzen hängen; dagegen am Löwenzahn, an der Cichorie und hundert ähnlichen Blumen, die Staubbeutel zu einer Röhre verbunden, die Staubfäden aber lose sind, und gezählt werden müssen, wenn man bestimmen will, wie viele ihrer sind. Wiederum andere haben Staubfäden mit dem Griffel verwachsen. Endlich sitzen die Staubfäden entweder auf demselben Grunde, als der Fruchtknoten, oder um ihn herum, oder auf dem Kelche, oder auf der Blumenkrone. Die Zahl der Griffel ist fast eben so verschieden, als die der Staubfäden, doch keinesweges in jeder Pflanze mit diesen gleich. Ihre Narbe ist bei einigen zugespitzt, bei andern gespalten, in zwei und mehrere Spitzen; auch kopfförmig, blattähnlich u. s. f. Der Fruchtknoten ist rund, eckig, länglich, in Fächer getheilt, oder nicht; er

steht einzeln, oder zu zweien, dreien und mehreren, in einer Blüthe, und findet sich bei vielen Gewächsen gar nicht in ihr, sondern unter dem Kelche, als eine Fortsetzung des Blumenstiels, so an Rosen, Narcissen, Aepfeln. Sehr eigenthümlich ist auch das Aussehen, welches die Pflanzen durch ihren Blüthenstand bekommen, womit man bezeichnet, ob die Blüthen ganz auf dem Stengel sitzen, oder einen Stiel haben; ob dieser Blumenstiel mehrere Blüthen trägt, oder nur eine; ob er sich wieder in mehrere kleine Blumenstiele theilt, und diese Theilung an mehreren Stellen Statt findet, oder strahlig von einem Puncte ausgeht; ob die Blüthen dadurch einen ebenen, oder gewölbten Schirm, eine Dolde, bilden, ob die Blüthen um einen Stiel etwas gedrängt und nahe sitzen, was eine Aehre heißt, oder ob sie im Kreise um verschiedene Puncte stehen, der Quirl; oder ob von dem Hauptstengel verschiedentlich viele Blumenstiele abgehen, und eine Blüthentraube darstellen, was bei den Gräsern Rispe heißt; ob es Kätzchen sind, wie bei den Weiden, wo die Blüthe unter kleinen Schüppchen dicht zusammenstehen.

Merkwürdig sind die Pflanzen, bei denen, wie bei der Tanne, Birke, Brenn-Nessel, dem Fuchsschwanz und vielen andern, die Fruchtknoten mit ihren Griffeln und Narben in der einen Blüthe, und die Staubfäden mit ihren Staubbeuteln in einer andern Blüthe derselben Pflanze stecken; ja, bei den Weiden, dem Hanf, dem Hopfen, der Pappel, dem Wachholder geht diese Trennung so weit, daß die eine ganze Pflanze Blüthen bloß mit Fruchtknoten und Griffeln, die andere bloß mit Staubfäden und Staubbeuteln, trägt; und doch ist hier überall der Uebergang des Samenstaubes auf die Narbe eben so nothwendig, als bei den Gewächsen, die beide in einer Blüthe vereinigt haben. Hier bedient sich die Natur der Winde und Honig-suchenden Insecten, welche

den leichten, und in großer Menge vorhandenen Samenstaub forttragen, so daß die Narben der andern Pflanze den nöthigen Antheil davon bekommen. Es ist daher ein großer Fehler, aus einem Hanf-Felde diejenigen Hanf-Stauden, welche bloß Staubfäden und Staubbeutel tragen, und schlechtern Hanf geben, früher auszureißen, als die Befruchtung oder der Uebergang des Samenstaubes zur Narbe geschehen ist. Die andern Hanf-Pflanzen geben dann wohl immer Hanf, aber ihre Blüthe bleibt taub, d. h. sie gibt keine Saat.

Ist der Fruchtknoten reif, so wird er die Frucht genannt, und besteht entweder aus dem nackten Samen selbst, oder enthält diesen in so verschiedenartigen Hüllen, wie man sie am Apfel, an der Pflaume, Kirsche, Melone, den Hülsenfrüchten, den geflügelten Früchten des Ahorns oder der Esche, an den Nüssen, dem Mohnköpfen und tausend andern Früchten sieht, die, bei aller Mannichfaltigkeit, früher doch nichts, als ein bloßer Fruchtknoten waren.

Der Same ist meist mehlig, wie bei den Getreidearten, oder öhlig, wie bei den Nüssen und Oliven, und enthält außerdem noch den eigentlichen Keim, ein Körperchen, in welchem die künftige Pflanze zum großen Theil schon angedeutet ist. Es hat zwei Fortsätze, einen für die künftige Wurzel, den andern, ein kurzes Stielchen, mit einem oder mit zwei kleinen Blättchen, für den künftigen Stamm. Dieß ist das erste, was die junge Pflanze von Blättern aus der Erde treibt, die aber bei den Tangen, Pilzen, Flechten und Mooſen gänzlich fehlen. Man kann den jungen Pflanzenkeim am schönsten in einer frischen, oder etwas aufgeweichten, reifen Roßkastanie sehen, wenn man sie mitten auf dem weißen Fleck spaltet. Setzt man bei gehöriger Wärme reifen, gesunden Samen in feuchte Erde, so treibt er sein Würzelchen und sein Stengelchen durch die Haut

des Samens hervor, und wie er auch gelegt seyn mag, immer so, daß die Wurzel in die Erde, der Stamm aus der Erde, gegen das Licht und die Luft dringt; damit jeder aus seiner Umgebung die ihm dienliche Nahrung einsauge, und das Pflänzchen seinem Ziele freudig entgegen wachse.

So wunderbar kunstvoll ist also jede Pflanze eingerichtet, daß sie nach ewig bestehenden Regeln die Zeiträume ihres Lebens durchwandelt, und für die Fortdauer ihrer Art sorgt! So ist jeder Pflanze ihr bestimmtes Ziel vorgezeichnet, dem sie kräftig entgegen strebt! Und es sollte nicht unrecht seyn, ein solches Leben, wenn es auch keine Empfindung hat, durch muthwilliges, zweckloses Vernichten in seiner anmuthigen Bahn zu unterbrechen? Doch auf eine würdige Weise die Gewächse zum Vergnügen und Nutzen zu erforschen und gebrauchen, das ist dem Menschen vergönnt; ja, er ist darauf angewiesen. Wollen wir sie aber von einander unterscheiden, die nützlichen, schädlichen, oder angenehmen erkennen, Andern, welche sie in der Natur aufsuchen möchten, beschreiben, so müssen wir auf jene vorhin angegebenen Eigenschaften der Pflanzen achten. Auch sind schon alle bekannten Gewächse, deren Anzahl sich über 40000 beläuft, nach der Uebereinstimmung, oder Abweichung in ihren Eigenschaften, geordnet und in Abtheilungen gebracht worden, von denen wir hier einige der wichtigsten bezeichnen wollen. Von diesen Abtheilungen enthält jede eine Pflanzenfamilie, d. h. Pflanzen, welche, wegen der Aehnlichkeit einiger Haupttheile, wie die Glieder einer Familie mit einander verwandt sind.

a) Die Wasserfäden sind sehr einfache Pflanzen, meist in Gestalt von langen, schmalen Bändchen, oder Fäden von grüner Farbe. Sie wachsen in

den Gewässern oft in dichten Massen beisammen, und geben einen guten Dünger ab, weil sie schnell verwesen. Ihr innerer Bau ist unregelmäßig zellig, und ihre Fortpflanzung geschieht durch Keimkörnchen unter der Oberhaut.

b) Die Tange sind leder-, oder hornartige Gewächse, fadenförmig, auch platt, und mehrfach verästelt; sie wurzeln meistens am Meeresboden, und treiben hie und da große Keimhaufen. Die Isländer essen eine Art Seetang, welcher viel Zuckeriges enthält; auch werden noch andere Tange gegessen.

c) Die Pilze. Sie weichen am meisten von den gewöhnlichen Pflanzen ab, sind immer fleischicht, schleimig, verschieden farbig, nur niemals grün; ihre Gestalt ist bei einigen fadenförmig, bei andern kugelicht; oder sie bilden kleine Häufchen, wie die vielen s. g. Rostflecken auf Bäumen, oder haben, z. B. unsere gewöhnlichen Schwämme, einen dicken Stiel, mit einem dicken Deckel, wie ein Schirm von ungleicher Form, unten oft in Blätter getheilt. Die Pilze wachsen schnell, besonders nach einem warmen Regen, und in der Nähe von verschiedenen Pflanzen und Thierkörpern, meist an feuchten, düstern Orten. Sie enthalten nichts, als blasiges, unregelmäßiges Zellgewebe, und pflanzen sich durch Keimpulver fort. Der Schimmel ist eine sehr kleine Art Pilze, deren niedlicher Bau nur erkannt wird, wenn man sie einige Stunden lang durch das Mikroskop beobachtet. Der giftige Fliegenschwamm, in sandigen Birkenwäldern, ist oben hochroth mit weißen Keimhäufchen. Der eßbare Tännling, in Nadelwäldern, ist kleiner, oben mehr bläulich roth, und ohne weiße Keimhäufchen. Die Morcheln sind braune, schwärzliche Schwämme, mit vielen Vertiefungen und Windungen des Deckels, und gro-

ßen Runzeln am Stiel. Als giftig kann man im Allgemeinen jeden Schwamm ansehen, der bei dem Durchschneiden blau oder grün wird, der nach Pfeffer schmeckt, und dessen Stiel ein Halsband hat. Der Feuerschwamm wächst ohne Stiel, in breiten Flächen, von einer lederartigen Beschaffenheit, an alten Bäumen. Um ihn zum Zunder zu machen, muß man ihn klopfen bis er ganz weich wird, stark in Lauge kochen, in Salpeterwasser tränken, dann trocknen und wieder etwas klopfen. Der Holzschwamm breitet sich in sehr großen, dünnen Lappen, meist braun oder schwärzlich, auf der untern Seite feuchter Fußböden aus, die er zerstört. Frische, trockne Luft, heiße Asche, Wasser mit Kupfervitriol vertreibt ihn. Der Kugelschwamm wächst auf Weideplätzen, ist kugelrund, so groß, wie ein kleiner Apfel, anfangs fleischicht, verwandelt sich dann aber in seinem Innern ganz zu Pulver, das den Augen sehr schädlich ist.

d) Die Flechten, aus einer lederartigen, filzichten Masse gebildet, haben sie entweder bloß einfache Stengelform, oder sind kugelicht, oder ausgebreitet, lappig, mit teller-, schild-, kugelförmigen, braunen, rothen und schwärzlichen Keimstellen, die bei einigen auch gestielt sind. Sie wurzeln alle mit sehr feinen Fäserchen besonders gern auf Felsen, und trotzen hier jeder Witterung; daher die Flechten am höchsten auf den Bergen, und am weitesten gegen die Pole hin verbreitet sind. Mehrere Flechten geben sehr gute Farbestoffe. Das isländische Moos ist eine zwei Zoll hohe, blätterige, zerlappte Flechte, innerhalb grünlich, außerhalb weiß, mit Schildchen an der Spitze. Es gibt durch Kochen eine sehr nahrhafte, aber bittere Gallerte; doch kann diese Bitterkeit weggeschaft, und

dann Brod aus dem Mooſe gebacken werden. Das Rennthiermoos, eine ſtrauchähnliche, ſehr äſtige Flechte mit hängenden Zweigen, überzieht weite Waldſtrecken, und iſt im hohen Norden des Rennthiers einziges Winterfutter.

e) Die Lebermooſe wachſen, als bräunlich grüne, zähe Blätter, an feuchten Orten, mit ihrer untern Fläche durch Wurzelfaſern meiſt an Steinen oder Hölzern haftend. Sie tragen ihre Keime in Kapſeln ohne Deckel, zuweilen auf dem Blatte ſelbſt, zuweilen auf einem langen Stiel.

Alle nun folgende Pflanzen, bis zu Ende, enthalten ganz regelmäßiges Zellgewebe.

f) Die Laubmooſe. Sie ſind ſchon ganz pflanzenähnlich, haben einen Stengel mit Blättern, die immer am Stengel ſelbſt ſitzen, und ganz einfach geſtaltet ſind. Eine Art Mooſe enthält ſo gar einige Schraubengänge, und eine andere Art auch Spaltöffnungen in der Oberhaut. Die Keimwerkzeuge ſind früher beſchrieben worden. Man braucht die Mooſe, ihrer Feinheit wegen, zum Packen zarter Sachen, zum Stopfen von Matratzen, zum Ausfüllen kleiner Zwiſchenräume; auch behalten ſie ihre Feuchtigkeit ſehr lange, und dienen daher gut zum Verſenden friſcher Pflanzen und Früchte.

Alle nun folgende Pflanzen, bis zu Ende, haben außer dem regelmäßigen Zellgewebe auch Schraubengänge, Saftröhren, und in der Oberhaut Spaltöffnungen.

g) Die Farrenkräuter ſind aus wahren Blättern zuſammengeſetzt, die meiſtens viel Einſchnitte haben, geſtielt aus der Wurzel, oder einem liegenden Stengel kommen, und auf ihrer Rückſeite die Keim-

häufchen regelmäßig vertheilt haben; bei den wenigen Farren, die im Wasser wachsen, kommen diese Keime unten, am Anfange der Blätter vor. In den heißen Gegenden der Erde wachsen baumhohe Farrenkräuter.

h) Die Lykopodien haben lange, kriechende Stengel, mit vielen, ganz kleinen, hellgrünen, spitzigen Blättern dicht besetzt. Sie treiben Stiele hervor, welche eine Art Kätzchen, oder Aehre tragen, in denen ein sehr reichlicher Keimstaub gebildet wird, der sich, fast wie Schießpulver, am Licht entzündet, doch ohne zu knallen; man nennt ihn Bärlappsamen, und die Pflanze, von der er bei uns genommen wird, Immergrün.

i) Die Kannenkräuter haben einen krautartigen, hohlen Stengel mit Gliedern, an welchen die drathförmigen, auch gegliederten Blätter im Kreise herumstehen; auf der Spitze befindet sich eine Art von Aehre, mit kleinen schildförmigen Schüppchen, unter welchen die Keimhäufchen sitzen. Das Schachtelheu, das die Tischler zum Poliren brauchen, ist eine Art Kannenkraut.

Alle nun folgenden Pflanzen, bis zu Ende, haben außer dem regelmäßigen Zellgewebe, den Saftröhren, Schraubengängen und Spaltöffnungen, auch die früher beschriebenen doppelten Fruchtwerkzeuge.

k) Die Aroiden sind meist Sumpfpflanzen mit sehr großen Zellen im Innern. Ihre Fruchtwerkzeuge stehen dicht um einen Blumenstiel beisammen, in Gestalt einer Aehre, die man hier auch Kolbe nennt, wenn sie von einer großen Scheide, als Blumenkrone, umgeben ist, wie man bei der Calla sieht, deren auch eine kleine Art in den Sümpfen von Livland wächst. Ein höchst wichtiges Kraut dieser

Familie ist der Kalmus, der bei uns an stehenden Gewässern häufig ist, und dessen Wurzel eine sehr stärkende Arznei gibt.

1) Die Gräser haben einen hohlen, gegliederten Stengel, den man Halm nennt; lange, schmale, den Stengel umschließende Blätter, ohne Einschnitte und Zähnchen; Kelch und Blumenkrone bestehen bloß aus einem Paar gegenüber stehenden Schüppchen, bei dem Getreide die Spreu genannt; der Staubfäden sind bei den meisten drei; nur wenige haben einen, zwei, oder sechs; alle aber nur einen Griffel, mit zwei- oder dreifach gespaltener Narbe. Jede Blüthe enthält einen einzigen, mehligen Samen, der Menschen und Thieren vielfältig zur Nahrung dient. Zu dieser Familie gehören die in Europa angebauten, aber ursprünglich in Asien einheimischen Getreidearten: Roggen und Weitzen, die nahrhaftesten von allen; Gerste und Hafer; dann im mittleren Europa die Hirse, deren Same in großen Rispen, gleich Perlenschnüren, beisammen stehen; im südlichen Europa der Reis, und der Mais, welcher letztere aus Amerika stammt. Er ist eins der größten Gräser, dessen Stengel 1½ Zoll im Durchmesser erreicht; er trägt in einer dichten, 8 bis 10 Zoll langen Aehre goldgelbe, seltener rothe Körner, von der Größe der größten Erbsen; an der Blüthe sieht man rings herum lange, feine Fäden herabhängen, welche die bei dem Mais außerordentlich langen Griffel sind. Das Zuckerrohr ist auch ein mannhohes Gras, wie der Mais, stammt aus Süd-Asien, und wird, seit dem Jahre 1506, in Amerika besonders stark gebaut, wo es sich gar nicht mehr durch Samen fortpflanzt, sondern durch Ableger. Der Zucker wird aus dem Stengel, wenn er schon gelb zu werden anfängt, gepreßt, und dann durch wiederholtes Sie-

den gereinigt. Das Bambusrohr ist ein baumhohes Gras, mit kantigem Halm, und sehr langen Rispen. Es gibt in heißen Ländern Sümpfe, die mit ganzen Wäldern von Bambus bedeckt sind, und aus denen man Balken zum Häuserbau fällt.

m) Die Halbgräser sind im Ganzen den Gräsern sehr ähnlich; haben aber einen trocknen, dreikantigen, zähen Halm ohne Knoten; ihr Same ist auch mehr hornartig, oder häutig, als mehlig. Das Wollgras ist leicht erkenntlich an den schneeweißen Haarbüschelchen, welche den Samen umgeben, und zur Zeit der Reife herabhängen. Die Binsen haben ein sehr weißes, schönes Mark, das zu Dochten benutzt wird. An den Riedgräsern sind die Staubfäden in andern Blüthen enthalten, als die Fruchtknoten, meist jene über diesen. Die Riedgräser geben ein hartes, saures Viehfutter.

n) Die Palmen sind baumartige Gewächse, einige von 150 bis 200 Fuß Höhe, aber im Innern weit von den wahren Bäumen unterschieden, denn ihr Stamm wächst nicht durch Ansatz von Splint, sondern von innen nach außen, indem zuerst ein Blatt aus der Wurzel hervorgeht, in welchem sich, wie aus einer Scheide, ein zweites, in diesem ein drittes u. s. f. entwickelt, und die äußersten Blätter nach und nach abfallen. Daher sieht man im Durchschnitt der Palmstämme nichts von den ringförmigen Holzschichten der wahren Bäume, sondern nur sehr verhärtetes Zellgewebe, in welchem sich überall zerstreut Saftröhren und Schraubengänge, der Länge nach, hinziehen. Die Palmenblüthen haben 6 Staubfäden, einen Fruchtknoten mit einem Griffel, bei einigen Palmen in verschiedenen Blüthen, und so gar auf verschiedenen Stämmen getrennt; sie haben einen sechstheiligen oder sechsblättrigen Kelch, und tragen Beeren,

oder Nüsse, oder Steinfrüchte, von der Art der Pflaumen. Die Cocospalme ist merkwürdig, weil fast alle ihre Theile dem Menschen nützlich sind: ihre Nüsse, von der Größe eines Kinderkopfs, enthalten unreif einen kühlenden milchähnlichen Saft; reif einen wohlschmeckenden Samen, aus welchem Oehl gepreßt wird; aus den Nußschalen macht man Geräthschaften, aus der faserigen Hülle derselben, Stricke, Netze, Kleidungsstücke; die jungen Blätter geben ein eßbares Gemüse; die ausgewachsenen Blätter dienen zum Dachdecken; der Stamm liefert Balken zum Bauen, und aus dem Bastfäden werden Matten geflochten. Von der Sagopalme braucht man das Mark, als eine leicht verdauliche, nährende Speise. Die wohlschmeckenden Datteln sind die Früchte der Dattelpalme.

o) Die Spargelfamilie, mit einem meist sechstheiligen Kelch, ohne Blumenkrone, aber mit sechs Staubfäden, und einem Griffel, zuweilen auch mit drei. Zu ihr gehört, außer dem Spargel, die Yams, eine indische und amerikanische Pflanze, bei welcher die Griffel von den Staubfäden, in Blumen auf verschiedenen Pflanzen, getrennt sind. Ihre Wurzel ist knollig, und dient, wie die Kartoffel, zur Nahrung.

p) Die Liliengewächse sind meist saftreich, haben alle sechstheilige Blumenkronen, oder dergleichen Kelche, sechs Staubfäden, einen Fruchtknoten, aus welchem eine dreieckige und dreifächerige Frucht wird. Dahin gehören die Lilien, die Tulpen, die Kaiserkronen, die Aloë, die Hyacinthen, alle Zwiebelarten, nämlich der gemeine Lauch, der Schnittlauch, der Knoblauch, die Sommer- und Winterzwiebeln.

q) Die Irisgewächse haben sechsblätterige, oder sechstheilige Blumenkronen ohne Kelche, drei Staub-

fäden, einen Fruchtknoten zwischen Blumen und Blumenstiel, einen Griffel, Blätter, die meist schwertförmig sind. Hierher gehören, außer den eigentlichen Iris oder Schwertlilien, auch der Crocus oder Safran, ein handhohes Gewächs, das nur Blätter, und eine schöne, große Blume aus der Zwiebel treibt. Der Safran selbst, welchen man zum Backen, so wie zum Färben, und als ein etwas betäubendes Arzneimittel gebraucht, ist nichts, als der Griffel dieser Pflanze, mit seiner dreitheiligen Narbe.

r) Zu einer eigenen Familie gehören die Cardamom- und Ingber-Pflanzen, welche nur einen Staubfaden und einen Griffel, dreitheilige Kelche und dreitheilige Blumenkrone haben; es sind indische Gewächse, deren Wurzeln überaus gewürzhaft und erhitzend sind.

s) Die Orchideen sind Kräuter mit einfachen, schmalen Blättern, die Blumen meist in aufrechten Aehren oder Trauben; die zwei Staubbeutel sitzen am Ende des Griffels, mit welchem die Staubfäden verwachsen sind. Die Blumenkrone ist blätterig, und eins der Blättchen hat unten ein großes Honigbehältniß. Außer dem gewöhnlichen Knabenkraut oder der Orchis, wovon viele Arten auch bei uns vorkommen, gehört hierher ein orientalisches Knabenkraut, dessen knollige Wurzel, wie fast alle Orchiswurzeln, sehr schleimig und nährend ist, so daß ein Mensch von einem Löffelvoll des Pulvers sich für einen ganzen Tag sättigen kann, wenn es zu Brei gekocht ist; man nennt es Salep. Die Vanille ist eine Schmarotzerpflanze, die auf Palmen wurzelt und wächst, und deren Frucht ein außerordentlich feines Gewürz ist.

In allen nun folgenden Pflanzen findet sich regelmäßiges Zellgewebe, finden sich Saftröhren, Schraubengän-

ge, Spaltöffnungen, doppelte Fruchtwerkzeuge, und in den Blättern verlaufen die Rippen oder Nerven nicht mehr einfach, wie in den bisherigen Pflanzen, sondern verästeln sich vielfach, und bilden ein wahres Netz im Blatte.

t) Die Lorbeerfamilie enthält lauter wohlriechende Bäume, die ihr Laub nicht nach den Jahreszeiten wechseln, 3 bis 12 Staubfäden in zwei Reihen gestellt, und einen Fruchtknoten haben, der zu einer Steinfrucht wird. Der Zimmt oder Caneel ist die innere Rindenschicht eines Lorbeerbaumes. Der Kampfer ist ein destillirtes, fest gewordenes Oehl, von einer andern Art Lorbeerbäume, und ein wichtiges Arzneimittel. Der Muskatnußbaum hat eine gewürzhafte, öhlige Frucht, deren innere Hülle fälschlich Muskatblüthe genannt wird.

u) Die Polygonen enthalten: den Sauerampfer, die Rhabarber, deren Wurzel ein viel gebräuchliches Abführungsmittel ist, den Buchweitzen oder das Heidekorn, dessen mehlige Frucht als Getreide genossen wird.

v) Die Melden, der Spinat, die rothen Rüben oder Beeten, die Runkelrüben, sind entweder ganz, oder zum Theil genießbare Pflanzen, die zu einer Familie gehören, und die man in jedem Garten kennen lernen kann. Die Runkelrüben enthalten einen Saft, aus dem man Zucker siedet.

w) Die Jasminpflanzen haben eine Blumenkrone, die unten aus einer kleinen Röhre, oben aus vier oder mehr Ausschnitten, oder auch ganz aus vier Blättchen besteht; sie haben zwei Staubfäden, und einen Griffel. Hierher gehören: die Syringen, die Eschen, von denen eine Art die Manna liefert, einen süßen Saft, der als leichtes Abführungsmittel

gebraucht wird; die wahren Jasminen, mit welchen der unächte Jasmin, mit den großen, weißen Blüthen, nicht verwechselt werden darf, da er zu der Myrthenfamilie gehört; der Oehlbaum, dem äußern Ansehn nach der schmalblättrigen Weide sehr ähnlich, mit hellen, immer grünen Blättern, Früchten, welche Oliven heißen, und im südlichen Europa zur Bereitung des Baumöhls benutzt werden.

x) Die Labiaten oder Pflanzen mit einer lippenförmigen Blumenkrone. Ihr Kelch ist eine Röhre mit ausgezacktem Rande; die Blumenkrone ist unten auch röhrig, oben in zwei Haupttheile gespalten, von denen jeder eine Lippe bildet, und meist noch Einschnitte hat. Der Staubfäden sind vier; zwei längere und zwei kürzere. Der Rosmarin, die Salbey, Saturey, der Isop, Lavendel, die Münze oder Mentha, die taube Nessel, der Thymian, die Melisse und Brunelle gehören alle hierher.

y) Die Solanen haben einen Kelch mit fünf Einschnitten, oder aus fünf Blättern bestehend; eine meist glockenförmige Blumenkrone mit fünf Einschnitten; meist fünf Staubfäden, einen Fruchtknoten und einen Griffel. Fast alle haben ein widriges Ansehen, durch das Rauhe, Dunkele ihrer Blätter und die Farbe der Blumen; auch verbreiten viele einen betäubenden Geruch, und einige sind giftig. Das Bilsenkraut, ein bis zwei Fuß hoch, ist mit schmierigen Haaren besetzt, hat bräunlich gefleckte Blumenkronen, und wächst hiesigen Landes, auf Schuttboden. Der Tabak ist ein mannhohes, ursprünglich amerikanisches, jetzt aber überall gebautes Gewächs, wovon die gestielten Blätter, den s. g. Bauerntabak, die ungestielten den feinen Rauch- und Schnupf-Tabak abgeben. Der Stechapfel, die Wolfskirsche oder Belladonna, auch die Kartoffeln gehören hierher, ohne daß jedoch in ihren nützlichen Wurzel-

knollen etwas Schädliches enthalten wäre. Sie stammen aus Amerika, kommen aber fast überall fort; sind hiesigen Landes erst seit etwa 40 Jahren allgemein verbreitet. Die Königskerze, mit prachtvollen gelben Blüthenähren, deren Blumen einen lindernden Brustthee geben.

z) Die Windengewächse mit ihren schönen, großen, breit trichterförmigen, weißen, röthlichen oder blauen Blumenkronen, und meist kriechenden, oder sich windenden Stengeln. Die Jalappe, eine amerikanische Winde, deren Wurzel ein Abführungsmittel ist. Die Bataten, die eßbaren Wurzelknollen einer aufrecht wachsenden Winde. Eine Windeart ist für unsere Felder ein Unkrant.

aa) Die Familie der Heiden hat 10, auch 8 Staubfäden, die mit der Blumenkrone auf dem Kelch befestigt sind; eine Samenkapsel mit vielen Fächern und vielen Samen. Die Blätter sind lederartig, immer grün. Das Heidekraut, die Moos- oder Krans-Beere, die Heidelbeere oder Blaubeere und Schwarzbeere, die Strickbeere oder Preißelbeere, die Mehlbeere. Letztere, ein gutes Mittel gegen Steinbeschwerden, hat 19, jene andere Beeren haben 8 Staubfäden. Die Alpenrose oder Rhododendron, ein Strauch mit rother, fünf Mal getheilter Blumenkrone. Der Post oder Porsch oder wilder Rosmarin, mit schmalen, am Rande zurückgerollten, unten braunen, filzigen Blättern. Wird angewendet um das Bier berauschender zu machen.

bb) Die Glockenfamilie. Diese Pflanzen haben eine eigentlich glockenförmige, meist blaue Blumenkrone, mit fünf Einschnitten am Rande, fünf Staubfäden, einem Griffel, und mehrfächerigen Samenkapseln. Die Arten der Glockenblumen sind sehr zahlreich.

cc) Die Zungenblumengewächse haben immer eine

Menge kleiner Blüthen, dicht an einander, in einen einzigen Kelch zusammengefaßt; jede kleine Blumenkrone ist ein Röhrchen, das nach der äußern Seite hin zungenförmig ausläuft; sie haben fünf Staubfäden, deren fünf Staubbeutel zu einem kleinen Rohr um den Griffel zusammengewachsen sind, so daß man letztern frei heraus ziehen kann; ein jedes solches Blümchen ist auf seinem Fruchtknoten befestigt. Der Löwenzahn, mit hohlem, röhrigem Stengel, der bei dem Zerreißen weißen Saft ergießt, und dessen Wurzel ein blutreinigendes Mittel ist. Die Scorzonerен- oder Schwarzwurzeln, deren Wurzel ein sehr leichtes Gemüse abgibt. Der Lattich, dessen Blätter man als Salat genießt. Die Cichorie, mit den blauen, flachen Blumen, welche ganz auf dem wenig blätterigen, ästigen, starren Stengel sitzen. Die Wurzel wird schädlicher Weise als Kaffee-Surrogat gebraucht, denn sie schwächt die Augen.

dd) Die Scheibenblumen-Gewächse haben gleichfalls eine Menge kleiner Blüthen in einem gemeinschaftlichen Kelche; jede Blumenkrone stellt aber bloß ein einfaches, etwas trichterförmig erweitertes Röhrchen, mit gezacktem Rande dar, in welchem die Staubbeutel, wie bei der vorigen Familie, stehen. Die Klette, die Distel, und die ihr sehr ähnliche Kratzdistel. Der Safflor, von dessen gelben Blüthen man eine schöne rothe Farbe bereitet. Die Katzenpfötchen, weiß, roth und goldgelb. Der Wermuth, mit seinen scharf riechenden, und bitter schmeckenden Blättern; eins der besten magenstärkenden Mittel. Die Flockenblumen, zu denen auch die Roggen- oder Kornblume gehört, haben trichterförmig erweiterte Randblümchen. Bei den drei letztern finden sich in den Blüthchen am Rande, weder Staubfäden, noch Staubbeutel, son-

dern bloß Fruchtknoten und Griffel; und bei den Flockenblumen fehlen meistens auch diese.

ee) Die Strahlblumen-Gewächse haben auch wieder eine Menge kleiner Blüthen in einem gemeinschaftlichen Kelche, aber es ist ein Unterschied zwischen den mittlern und den am Rande befindlichen; die mittlern sind Scheibenblümchen, wie die eben beschriebenen, und die am Rande sind Zungenblümchen, wie die vorher bezeichneten. Die Randblümchen enthalten keine Staubfäden und keine Staubbeutel, sondern bloß Fruchtknoten und Griffel. Die Aster, der Aland, dessen Wurzel ein gutes Brustmittel ist. Die Wolverley oder Arnika, ein sehr wichtiges Arzneimittel; als Thee getrunken, auch nach heftigen Erschütterungen wohlthätig. Die in unsern Gärten an den Beeträndern so häufig gezogenen Marienröschen. Die Chamille, von welcher die getrockneten Blüthen eins der wichtigsten Arzneimittel sind. Man unterscheidet die wahre Chamille durch ihren sehr feinen, angenehmen Geruch leicht von der ihr sehr ähnlichen Hundechamille. Die Schafkarve, deren ganzes Kraut heilsame Wirkungen hat. Die Maasliebe oder Wucherblume, mit langen, weißen, zahlreichen Strahlblümchen. Die Sonnenblume.

ff) Der Baldrian oder die Valeriana ist eine 3 bis 4 Fuß hohe Staude, mit röthlichen, oder weißen, kleinen Blüthen, jede mit 3 Staubfäden, und einem äußerst kleinen Kelche; die Wurzel hat einen starken, eigenen Geruch, und ist ein sehr krampfstillendes Mittel

gg) Zu den Rubiaceen gehört das Labkraut, 1 bis 2 Fuß hoch, mit ganz kleinen gelben, oder weißen Blümchen, deren Einschnitte ein Kreutz bilden; die Wurzel färbt roth. Der Krapp oder die Färberröthe, mit stachligen Stengeln und Blättern, ist nur im südli-

chen Europa einheimisch; seine Wurzel gibt das türkische Roth. Der Kaffeebaum hat längliche, glänzende Blätter, einen sehr kleinen, vier- oder fünfzahnigen Kelch, eine trichterförmige Blumenkrone, mit vier oder fünf Einschnitten. Die Kaffeebohnen liegen paarweise in einer kirschähnlichen Frucht; die Heimath ist Arabien. Die China- oder Fieberrinden-Bäume wachsen in Amerika, und liefern in der Rinde der jungen Aeste das bekannte, wichtige Fiebermittel.

hh) Die Caprifolien begreifen: das bekannte Geisblatt oder caprifolium unserer Gärten; den Fliederbaum, dessen getrocknete Blüthen einen sehr schweißtreibenden Thee geben; den Epheu, welcher sich mit seinen Stengel in tausend Richtungen auf Bäumen und altem Gemäuer hinwindet, und überall kleine Wurzelfasern aus dem Stengel treibt; den Weinstock, einen knotigen, rankenden Strauch, mit fünfzackigen, großen Blättern. Seine Blüthen haben einen kleinen fünfzahnigen Kelch, fünf Blumenblätter, die oben am Rande zusammenhängen, und unten aus einander stehen; fünf Staubfäden, einen Griffel, und saftige, wohlschmeckende Beeren, die in großen Trauben dicht beisammen stehen. Getrocknet werden diese Beeren zu Rosinen; eine Abart, mit ganz kleinen Beeren, gibt getrocknet die Korinthen. Alle Weintrauben geben durch Gährung ihres Saftes den Wein, nach dem Wasser das wohlthätigste Getränk für den Menschen, weil es, mäßig genossen, die Körperkräfte stärkt, und den Geist wohlthätig belebt. In den Weinfässern setzt sich aus dem Weine der Weinstein ab, und aus dem Weine selbst kann man Weingeist und den besten Essig bereiten.

ii) Die Doldengewächse haben sämmtlich fünf kleine Blumenblättchen, einen kleinen Kelch, fünf Staubfäden, zwei Griffel, alles auf dem Fruchtkno-

ten befestigt, aus welchem ein zweifacher Same wird. Die Blumen stehen zahlreich auf kleinen Stielchen, die sich alle, in einem Punkte, zu einem Stiel vereinigen, was man eine Dolde nennt. Oft vereinigen sich mehrere dieser Stiele wieder eben so in einem Punkte, zu einem gemeinschaftlichen Blumenstiel. Der Kümmel, an der Gestalt und dem Geschmack seiner reifen Samen leicht kenntlich, ist eins der nützlichsten Doldengewächse. Die Peterfilie, deren Wurzel ein gutes Gewürz ist, aber leicht mit der Gleiße, (Hundspetersilie, kleiner Schierling), verwechselt wird, die auch in Gärten häufig wächst, und sehr giftig ist. Man erkennt sie bald an den stark glänzenden und geruchlosen Blättern, so wie daran, daß bei ihr ein kleines Blättchen fehlt, welches bei der wahren Petersilie am Anfange jeder Hauptdolde seitwärts herabhängt. Der Dill, der Fenchel, der Coriander, sind lauter Doldengewächse, deren Blätter oder Same in der Küche gebraucht werden. Die Pastinak, die gelbe Rübe, (Möhre oder Burkane) genannt gehören auch hierher. Wegen ihrer besonders giftigen Beschaffenheit müssen gekannt seyn: der Erdschierling und der Wasserschierling, beide hohe Doldengewächse, jener, mit einem sehr ästigen, unten roth gefleckten Stengel, wächst auf Grasplätzen; dieser, mit einem röhrigen, leicht gestreiften Stengel, einer dicken, gegliederten und ausgehöhlten Wurzel, findet sich in Gräben und Moräften.

kk) Der Mohn hat, mit einigen ihm verwandten Pflanzen, einen Kelch, der aus zwei halbkugelichten, früh abfallenden Blättern besteht, und im wilden Zustande vier Blumenblätter. Der Mohnsame liegt in einer großen kugelichten Samenkapsel, und hat betäubende Wirkungen. Das Opium ist der Saft, welcher bei dem Ritzen der unreifen Samenkapsel mor-

genländischer Mohnen ausfließt; er ist anfangs milchweiß, erhärtet aber an der Luft, und wird braun. Der gewöhnliche Mohnsame gibt durch Pressen ein vortreffliches Oehl in Menge.

ll) Die Schotengewächse machen eine wichtige und große Pflanzen-Familie aus. Der Kelch vierblätterig, oder sehr tief gespalten; vier Blumenblätter, die einander in's Kreutz gegenüber stehen; vier lange und zwei kurze Staubfäden mit Staubbeuteln; ein Griffel. Die reife Frucht besteht aus zwei Klappen, mit einer Scheidewand der Länge nach, an deren beiden Rändern die Samen befestigt sind. Die Schote hat allerlei Gestalten, ist länglich, breit, vierkantig, rund, platt u. s. f. Der Waid ist eine kleine, harte Staude, nach oben zu mit pfeilförmigen Blättern, und vielen kleinen gelben Blumen in Sträußen. Die Blätter geben eine blaue Farbe, daher der Waid angebaut wird. Der Senf hat verschiedene Arten, von denen bloß der mit schwarzem Samen als ein scharfes Gewürz gebraucht wird. Der Rettig, der Meerrettig, der Kohl in seinen zahlreichen Arten und Abarten, die Rüben, die Kresse, lauter eßbare Gewächse, und auch das Hirtentäschlein gehören in diese Familie. Man erkennt letzteres an seinen kleinen Schötchen, in Gestalt eines Dreiecks, oder eines kleinen Beutels. Es steht fast an allen Wegen.

mm) Die Ahornfamilie hat große Blätter, sieben oder acht Staubfäden, einen Griffel, fünf Blumenblätter und einen fünftheiligen Kelch. Der Ahorn selbst hat breite, gezackte Blätter, 8 Staubfäden, die zuweilen, aber nicht immer, von dem Fruchtknoten und Griffel getrennt, sich in einer anderen Blüthe befinden; die Frucht ist klein und geflügelt. Mehrere Ahornbäume enthalten süßen Saft in hinreichender

Menge, um Ahornzucker daraus zu machen. Die Roßkastanie mit ihren prächtigen Blüthensträußen, deren Blüthen sieben Staubfäden enthalten; die Blätter bestehen aus sieben, in einem Punkte verbundenen, länglichen Blättchen.

nn) Die Pomeranzen- und Citronen-Bäume sind von mittlerer Höhe, haben gewürzhaft riechende, immer grüne Blätter, einen fünftheiligen Kelch, fünf Blumenblätter, viele, breite Staubfäden, und eine saftreiche Frucht, mit 9 bis 18 Samenfächerchen in der Mitte. Der Theestrauch in China ist auch von dieser Familie; seine Blumen bestehen aus fünf bis sechs Kelchblättchen, 6 Blumenblättchen bei dem schwarzen, und 9 bei dem grünen Thee; dazu viele Staubfäden, und ein Griffel. Man sammelt die Blätter drei Mal im Jahre, die besten im Mai, trocknet sie auf gewärmten Eisenblechen, und bringt sie auf eine uns noch unbekannte Art zum Zusammenrollen. Den s. g. Theegeruch gibt man durch eine andere Pflanze.

oo) Die Familie der Mahagoni-Bäume hat an den Blüthen einen sehr kleinen, fünfgetheilten Kelch, fünf Blumenblätter, die mit einander eine Röhre bilden, und am Rande mit 10 Zähnchen endigen; 10 Staubfäden stehen am Eingang der Röhre, und ein Griffel mit kugelförmiger Narbe. Die Blätter dieser großen ostindischen und amerikanischen Bäume sind gefiedert.

pp) Die Geranium-Familie hat 5, 7, oder auch 10 Staubfäden zu einer Röhre mit einander verschmolzen, und als Frucht fünf Samenkapseln, die nach oben in einen langen, schneckenförmig gedrehten Schwanz auslaufen, wenn sie aufgeplatzt sind. Diese Beschaffenheit des Samens kommt jedoch der indianischen Kresse, mit ihren prachtvollen, pomeranzenfarbenen Blüthen nicht zu, obgleich

sie zu dieser Familie gerechnet wird. Den gestreiften, rundlichen Samen dieser Pflanze macht man in Essig ein, und genießt ihn. Auch der Sauerklee hat nur eine fünffächerige Samenkapsel, ohne Schwanz. Aus seinen Blättern preßt man einen Saft, und läßt ihn zum Sauerkleesalz kristallisiren, das man in der Medicin gebraucht, und auch zum Wegbeitzen der Dintenflecken benutzt.

qq) Die Pflanzen aus der Malven-Familie haben meistens einen doppelt an einander stehenden Kelch; die Blumenblätter sind gewöhnlich groß; die Staubfäden in ein unten erweitertes Rohr verschmolzen, das den Griffel umgibt; die Samenkapseln stehen zu 5 bis 20 im Kreise um den untern Theil des Griffels gereiht. Die Malven; die Stockrosen, werden in allen Gärten gezogen. Die Althea oder das Eibischkraut hat eine süße Wurzel, deren Abkochung bei Brustschmerzen sehr lindernd ist. Hierher gehört auch der in Afrika einheimische Baobab oder Affen-Brod-Baum, dessen Stamm bis 80 Fuß Umfang hat, und dessen Aeste so lang sind, daß die Krone des Baumes bis 150 Fuß breit wird, und den Stamm ganz verbirgt. Der hohle Stamm dient zur Wohnung; das Mark seiner Früchte ist genießbar; auch mengen die Neger das Pulver der getrockneten Blätter unter ihre Speisen. Der Cacaobaum, aus dem südlichen Amerika, mit einfachen, großen, glatten Blättern und Früchten, die eine butterähnliche Masse, und in dieser die Cacaobohnen enthalten, aus welchen man die Chokolate macht. Die Baumwollen-Pflanze, von der einige Arten krautartig, andere Sträucher oder Bäume sind, wächst im warmen Theile von Asien und Amerika; die so wichtige Baumwolle umgibt den Samen, und füllt die Samenkapseln aus.

rr) Die Magnolien haben viele Staubfäden, und

mehrere Griffel; zur Frucht eine Samenkapsel, oder eine Beere, mit einem oder zwei Samen; drei- bis sechsblätterigen Kelch, und drei bis neun Blumenblätter. Der Tulpenbaum, mit glockenförmigen, prächtigen, wohlriechenden Blumen, wächst in Nordamerika und China.

ss) Die Berberitze ist ein sehr bekannter Strauch, und macht mit mehreren andern ähnlichen Gewächsen, eine eigene Familie aus. So auch gehören:

tt) die Linde, und

uu) die Veilchen, jede zu einer eigenen Pflanzenfamilie.

vv) Die Nelkengewächse haben zuweilen einen fünfblätterigen, meist aber einen röhrigen, am Rande gezahnten Kelch; fünf Blumenblätter, die unten schmal zu gehen; eine einfache, runde oder längliche Samenkapsel, einen krautartigen, gegliederten Stengel, einfache Blätter, immer zwei am Stengel einander gegenüber stehend, und hier mit einander verbunden. Die zahlreichen Sternblümchen, die Nelken aller Art, die Kornraden, mit den großen rothen Blumen, ein Unkraut der Kornfelder, die Leinpflanze, aus deren Samen Leinöhl gepreßt wird, und deren getrockneter und gereinigter Bast den Flachs gibt, wovon das gröbere Werg oder Hede heißt, sind dieser Familie beizuzählen.

ww) Die Cactusfamilie hat einen röhrigen, oder becherförmigen Kelch, viele Blumenblätter, die in mehreren Reihen hinter einander stehen, und unten mit einander verbunden sind; viele Staubfäden, die gleichfalls am untern Ende zusammen hängen, einen langen Griffel, und als Frucht eine Beere mit saftigen Inhalt und mehreren Samenkörnern. Auf einer Cactusart lebt das Cochenille-Insekt, womit man das schöne Roth färbt.

xx) Die Sträucher der Stachelbeeren, Johannisbeeren, Bocksbeeren oder schwarzen Jo-

hannisbeeren sind fast aus allen unsern Gärten und Wäldern bekannt; sie machen zusammen eine Familie aus.

yy) Die Myrthengewächse sind Bäume und Sträucher mit einfachen, meist punktirten, lederartigen, wohlriechenden Blättern; sie haben einen röhrigen, oder becherförmigen Kelch, auf welchem die Blumenblätter, und die vielen Staubfäden befestigt sind, einen Griffel. Die Myrthen. Der Granatbaum. Der unächte Jasmin, der in unsern Gärten gezogen wird, und dessen großen, weißen, Blüthen Abends stark duften.

zz) Die rosenartigen Gewächse machen eine sehr zahlreiche Familie aus. Sie haben einen großen Kelch mit fünf oder zehn Einschnitten, in welchem letztern Fall fünf derselben außerhalb stehen, und kleiner sind; bei einigen fehlen die Blumenblätter ganz, bei den meisten aber sind ihrer fünf; viele haben sie sehr groß. Der Staubfäden und Griffel sind viele. Der Fruchtknoten steht zwischen der Blume und ihrem Stiel, und wird bei vielen zu einer saftigen Apfelfrucht, mit mehrern kleinen Fächern zur Aufnahme der Samen, so bei dem Apfelbaume, Birnbaume, Quittenbaume, Kreutzdorn, der Vogelkirsche oder dem Pihlbeerbaume, zum Theil auch bei der Rose selbst, wo sie Hahnbutte heißt; bei andern bildet sich eine Steinfrucht, d. h. einen Kern mit einer knochenharten Schale, und einer saftigen, oder lederartigen Hülle über dem Kern, wie bei den Kirschen, Pflaumen, Zwetschgen oder Katharinen-Pflaumen, Mandeln, Pfirsichen und Aprikosen. Bei den Erdbeeren dagegen, und der ihr ganz ähnlichen Ackerbeere, entsteht aus dem Grunde der Blume eine fleischige Masse, welche auf ihrer Ober-

fläche die kleinen Samen trägt. In diese Familie gehört auch der Gänserich, der mit seinen gefiederten Blättern und gelben, sehr glänzenden und lange blühenden Blumen eine allgemeine Zierde der Grasplätze ist. Der Himbeer-Strauch, Brombeer- oder schwarze Himbeer-Strauch, Steinbeer-Strauch, Schellbeer-Strauch, die sämmtlich auch bei uns wild wachsen, und eßbare Früchte, wahre Beeren tragen, die aus einem zusammenhängenden Haufen einzelner, kleiner Beeren bestehen.

aaa) Die Hülsengewächse können, wegen des gewöhnlichen Sprachgebrauchs, leicht mit den Schoten pflanzen verwechselt werden; aber man unterscheidet eine Hülse gleich dadurch von einer Schote, daß bei jener keine Scheidewand vorhanden ist, und die Samen immer nur an einer der beiden Näthe fest sitzen; denn auch jede Hülse hat zwei Näthe, weil sie aus zwei Klappen besteht. Außerdem sind diese Pflanzen durch die Blumen, wie man sie z. B. an der Erbse findet, sehr kenntlich; sie heißen, wegen ihrer meist sonderbaren Bildung, Schmetterlings-Blumen. Die Staubfäden, meistens zehn, selten acht, noch seltener sechs an der Zahl, sind immer zu einer Röhre, um den Griffel herum, unter einander verwachsen, wobei jedoch einer in der Regel von den übrigen abgetrennt geblieben ist. Die wahre Acacie, von welcher einige Arten aus ihrer Rinde das Gummi arabicum fließen lassen, wie die Kirsche das sehr ähnliche Kirschgummi. Die Mimosen oder Sinnpflanzen, deren mehrere die starke Reizbarkeit besitzen, daß sie bei der Berührung ihre gefiederten Blättchen augenblicklich zusammen schlagen. Der Tamarindenbaum, dessen Hülse ein säuerliches Mark von abführender Wirkung hat. Das Brasilienholz, so wie das Fernambuk, zwei wich-

tige Färbehölzer, kommen von amerikanischen und indischen Bäumen mit Hülsenfrüchten. Auch das Kampeschenholz, womit schön roth und violett gefärbt wird, kommt von einem amerikanischen, kleinen, stachligen Baum aus dieser Familie. Die Sennes-Cassia, von der die stark abführenden Sennesblätter kommen. Die Ginster und das Pfriemenkraut, beide mit zahlreichen, gelben Blumen auf dem ruthenförmigen Stengel. Der Melilotenklee, gelber und weißer, mit kleinen Blümchen, in länglichen Trauben. Der Klee; die Bohnen; der Astragalus oder Tragant, dessen eine Art kleine Bohnen trägt, die man jetzt für das beste und gesundeste Kaffee-Surrogat hält, weshalb es auch schon bei uns angebaut wird, wo eine andere Art einheimisch ist, die ein sehr gutes Viehfutter gibt. Das Süßholz, wovon man die Wurzel braucht. Die Kichern und Platterbsen (Lathyrus,) von denen eine Art, mit gelben Schmetterlingsblumen, auf allen Wiesen sehr häufig wächst; die Erbsen, die Wicken; die Saubohnen; die Linsen; der Hahnenkopf oder Hedysarum, von welchem eine Art die früher erwähnte, merkwürdige Reitzbarkeit der Seitenblättchen hat.

bbb) Der Wallnußbaum gehört zu einer eigenen Pflanzenfamilie, die größten Theils in Indien und Amerika zu Hause ist. Der europäische Wallnußbaum ist ansehnlich, hat Blätter ungefähr wie der Pihlbeerbaum, nur drei Mal größer, sehr weich, und von einem sehr balsamischen Geruch, wenn man sie reibt. Die Blüthen, welche die zahlreichen Staubfäden enthalten, sind nicht groß, hängen aber in sehr langen, grauen Kätzchen herab; die von ihnen getrennten Blüthen mit bloßen Fruchtknoten und Griffeln, ohne Staubfäden, finden sich einzeln, oder nur wenige bei-

sammen, auf demselben Baume. Die Wallnuß ist von einer lederartigen Hülle umgeben, welche bei dem Schälen die Finger schwarz beitzt, so daß die Farbe durch's Waschen nicht weggeschafft werden kann. Das Nußbaumholz, braun von Farbe und hart, ist eins der schönsten zu Tischlerarbeiten.

ccc) Die Wolfsmilch-Familie hat in ihren Blüthen die Blumenblätter, meist in Gestalt kleiner Schüppchen am obern Rande des Kelches stehen; der Fruchtknoten ragt bei vielen auf einem Stiele hervor und trägt drei Griffel. Die wahre Wolfsmilch, die durchaus hellgrün ist, weil ihr Blumenblätter und Blumenkrone fehlen, hat 12 bis 15 Staubfäden, welche in der Mitte unter dem Fruchtknoten zusammen stehen, und in allen ihren Theilen einen eigenen zähen, weißen Saft, der in Menge hervorquillt, wenn man das Gewächs verletzt. Der Buchsbaum, der wegen seines schönen, gelben, harten Holzes benutzt wird. Der Manichot, ein Baum, wovon eine amerikanische Art knollige Wurzeln treibt, die den Einwohnern ein fast eben so nützliches Nahrungsmittel ist, als uns das Getreide, obgleich die frischen Knollen etwas Giftiges enthalten, welches sich aber durch Kochen verliert, so daß nur eine nahrhafte, mehlige Masse zurück bleibt. Aeußerst nützliche Gewächse dieser Familie sind auch die Croton, von denen eine Art scharfen, abführenden Samen trägt, eine andere ein Fett enthält, woraus die Chinesen Lichte machen, und das Oehl der Samen in Lampen verbrennen. Eine dritte Art wird zur Bereitung der blauen Lackmus-Farbe gebraucht, die aus dem Croton roth kommt, aber durch Pottasche blau wird; endlich gibt ein Croton den Gummilack, der als Firniß dient.

ddd) Die Kürbispflanzen haben einen kriechenden oder rankenden Stengel, einen fünftheiligen Kelch,

und eine glockenförmige Blumenkrone, an welche die Staubfäden, meist fünf an der Zahl, befestigt sind. Fruchtboden und Griffel finden sich an derselben Pflanze, aber in verschiedenen Blüthen. Die Zaunrübe, welche in Gärten gezogen wird, und deren Wurzel sehr abführend und harntreibend wirkt. Die Gurken, die Melonen, Wassermelonen, oder Arbusen, die Coloquinten, die Kürbisse und Flaschenkürbisse, in Gestalt einer Bouteille, gehören hierher. Will man Melonen, viel Früchte treiben machen, so schneide man einige Blüthen mit bloßen Staubfäden ab; aber man bekommt gar nichts, wenn man alle wegnimmt, weil dann keine Befruchtung Statt finden kann. Das Frucht-Mark der Coloquinten ist ein sehr gutes Mittel gegen die Wanzen, wenn es abgekocht, und an die Geräthschaften gestrichen wird, in welchen das Ungeziefer lebt.

eee) Die Urticeen haben keine Blumenkrone, aber einen einfachen Kelch, auf welchem die Staubfäden, zu zwei bis sechs, befindlich sind; die Fruchtknoten stehen meistens in andern Blüthen, und oft auf einer andern Pflanze, als die Staubfäden. Der Feigenbaum, dessen Blüthen und nachherige kleine Samen von einer fleischigen Masse, der eigentlichen Feige, überwachsen wird, so daß nur oben eine kleine Oeffnung bleibt, und es scheint, als ob der Feigenbaum die Blüthen in der eigenen Frucht entwickele. Der Maulbeerbaum, der mit seinen großen, weichen Blättern der Seidenraupe zur Nahrung, und zum Aufenthalt dient, und dadurch für den Seidenbau von großer Wichtigkeit ist, hat Früchte, die wie große Brombeeren aussehen, und eßbar sind. Aus den Fasern eines Maulbeerbaums machen die Chinesen ihr Papier. Der Brodfruchtbaum ist auf den Inseln des Süd-Meeres zu Hause, und den

Einwohnern von großem Werth. Die Früchte werden roh gegessen; das Mark wird in Gährung versetzt und zu Brod gebacken; aus dem Baste bereitet man sich Kleidungsstücke, und der Stamm eines Brodfruchtbaums ist zuweilen groß genug, daß sich die Indianer Boote von 80 Fuß Länge und 9 Fuß Breite aus einem Stücke arbeiten können. Der Pfefferstrauch, in Amerika und Ostindien zu Hause. Seine Beeren werden unreif gepflückt, getrocknet, und dann als Pfeffer gebraucht; der weiße Pfeffer ist dasselbe, nur hat man den frischen Beeren die Haut abgezogen. Der Hanf, dessen Bast zu Zwirn, Stricken, Tauen, grobem und feinem Segeltuch dient. Die Brenn-Nessel, die wie Lein und Hanf gebraucht werden kann.

fff) Die kätzchentragenden Bäume und Sträucher haben die Staubfäden und Fruchtknoten getrennt, in abgesonderten Blumen desselben Stammes, oder verschiedener Stämme. Die Blumen mit Staubfäden finden sich immer in Kätzchen zahlreich beisammen; ein solches Kätzchen besteht aus einer großen Menge kleiner Schüppchen an einem feinen Stiel, und unter jedem solchen Schüppchen finden sich zwei, oder auch mehrere Staubfäden. Die Fruchtknoten mit ihren Griffeln, stehen entweder einzeln, oder doch in ganz kleinen Häufchen unter einer einzigen größern Schuppe. Die Ulmen oder Rüstern, mit geflügeltem Samen, großen rundlichen Blättern, die unten einen Einschnitt haben, so daß auf der einen Seite das Blatt viel größer, als auf der andern, im Ganzen also schief ist. Die Buche, deren an der Oberfläche mit Spitzen besetzte Frucht zwei dreikantige, öhlige Kerne enthält, liefert zu Wagner-Arbeiten, aber nicht zum Bauen taugliches Holz, weil es leicht wurmstichig wird. Die Hagebuche, deren

Frucht eine ovale, sehr harte, gestreifte Nuß ist, von dem häutigen Kelch eng umschlossen. Das Holz ist wegen seiner Härte bei dem Bau von Mühlenwerken geschätzt. Die edle Kastanie, ein großer, schöner Baum, mit großen, langen, gesägten, Blättern, und sehr langen Blüthenkätzchen. Die Kastanien selbst befinden sich zu ein, zwei oder drei in einer außen stacheligen Hülle. Die Eiche liefert ein gutes Schiffsbauholz, weil es lange im Wasser hält; die Eicheln dienen als gutes Schweinefutter. Die Korkeiche hat eine sehr dicke, weiche Oberhaut, die man ungefähr alle zehn Jahre abzuschälen pflegt, und zu den gewöhnlichen Stöpseln zerschneidet; sie wächst im südlichsten Europa. Die Galläpfel sind eine Geschwulst der Eichenblätter, welche durch den Stich eines Insekts, und die von ihm hinein gelegten Eier erzeugt wird; man braucht sie zur Bereitung der Dinte. Die Birke liefert ein sehr gutes Brennholz, d. h. es brennt gleichmäßig ab, und die Kohlen veräschern nicht so bald; die Blätter färben gelb, und der Birkensaft, welcher im Frühjahr so reichlich in der Birke aufsteigt, kann zur Bereitung des Wasseressigs, so wie eines weinähnlichen Getränks benutzt werden; aus der Birkenrinde macht man Birkentheer, wovon das Juchtenleder seinen besondern Geruch bekommt. Von den Erlen braucht man die Rinde zum Gerben, und Statt der Galläpfel in der Färberei. Die Pappel zeichnet sich vor allen einheimischen Bäumen durch ihren schnellen Wuchs aus; auch die Espe ist eine Pappelart. Endlich gehören noch besonders die zahlreichen Weiden hierher. Man hat ihrer bei uns mit glatten, gesägten Blättern, mit fünf Staubfäden unter jedem Schüppchen; die Mandelweide mit langen, schmalen, dunkelgrünen Blättern, und zwei kleinen Blättchen,

am Ursprunge des Blattstiels, am Stengel; sie heißen Blattansätze, und dienen zur Unterscheidung mehrerer Weiden. Die Bruchweide, ein ansehnlicher Baum, mit äußerst spröden Aesten. Andere Weiden haben haarige, und keine am Rande gesägte Blätter, z. B. die Ohrweide, mit fast eiförmigen Blättchen, und ohrförmigen Anhängen am Blattstiel; die Bandweide, deren Blätter unten glänzend, haarig und von ovaler Gestalt sind; die Palmweide, mit eiförmigen, runzlichen, wellenförmig unebenen Blättern; die Bandweide mit sehr langen, schmalen, spitzigen Blättern; die gemeine Weide mit kleinen, schmalen gesägten Blättern; die Goldweide, mit schmalen, spitzigen, gesägten Blättern, und gelben Aesten.

ggg) Die Zapfenbäume erhielten ihren Namen von den Früchten; diese stehen auch in Kätzchen beisammen, sind Schuppen aber holzartig. Alle haben die Staubfäden von den Fruchtknoten getrennt, in verschiedenen Blüthen, einige auf demselben, andere auf verschiedenen Bäumen, wie z. B. bei dem Wachholder. Die Blätter sind harzig, hart, schmal, spitzig, fast bei allen immer grün, und heißen Nadeln. Die Fichte oder Grähne hat dünne, pergamentartige Schuppen an den Zapfen, und kurze, reihenweise stehende Nadeln. Die Kiefer oder Tanne hat lange Nadeln, die immer paarweise an einander stehen, und unten in einer kleinen Scheide stecken; die Zapfen bestehen aus Schuppen, die sich an ihrem Ende keulenförmig verdicken; der Baum liefert viel Harz, besonders wenn man ihn an seinem untern Theile einschneidet. Das schwarze Har, welches man durch Brennen der Fichten erhält, heißt Theer. Das Colophonium ist ein gereinigtes Fichtenharz. Der Lerchenbaum hat

hellgrüne Nadeln, die am Ende der Zweige büschelweise beisammen stehen, sonst aber einzeln; sein Holz ist sehr hart und dauerhaft; das Harz, welches von selbst, oder aus Einschnitten dem Baume entquillt, ist der Terpentin. Die Ceder, einer der höchsten Bäume, hat büschelförmig beisammen stehende Nadeln, und ein sehr dauerhaftes, wohlriechendes Holz. Der Wachholder, dessen Holz, Wurzel und Beeren magenstärkende und sehr harntreibende Eigenschaften besitzen. Die Cypressen und der Lebensbaum. Alle großen Zapfenbäume haben den wichtigen Nutzen, daß sie fast allein zu den Mastbäumen der Schiffe taugliche Stämme abgeben.

Die Thiere.

Der Hauptunterschied zwischen Pflanzen und Thieren besteht darin, daß die Thiere sich freiwillig bewegen können, was den Pflanzen nicht gestattet ist. Zwar gibt es Thiere, z. B. die Korallen, welche mit der Erde fest verwachsen scheinen, doch kleben immer nur ihre Behausungen daran; innerhalb und außerhalb dieser bewegt das Thier sich willkührlich, und keins zieht, wie die meisten Pflanzen, seine Nahrung unmittelbar aus der Erde. Einen Uebergang von der Pflanze zum Thier gibt es also nicht, wenn auch beide in manchen Gebilden, und zwar nur in den unvollkommenen, sich einander nähern. Die Vollkommenheit der Thiere nimmt aber in dem Maße zu, wie ihr Körper mannichfaltiger, und künstlicher zusammengesetzt ist.

Der Mensch hat den vollkommensten thierischen Leib, ohne daß er deshalb zu den Thieren gehörte, oder daß durch die höheren Bildungen unter ihnen ein Uebergang zum Menschen Statt fände, denn der wesentliche Unterschied liegt vorzüglich darin, daß Gott den er-

sten Menschen nach seinem Bilde schuf. Weil aber der Mensch doch körperlich den Thieren verwandt, und sein Leib als der vollkommenste Thierleib anzusehen ist, muß hier von dem Menschen zuerst die Rede seyn, damit die nachfolgende Beschreibung der Thiere deutlicher und kürzer werde, indem wir nur nachweisen, wie ihr Körperbau immer mehr von dem des Menschen abweicht, je unvollkommener sie sind.

Der Mensch.

Die äußere Aehnlichkeit des Menschen mit den Thieren springt bei der oberflächlichsten Betrachtung in die Augen. Sein Körper ist nur etwas anders beschaffen, als der Körper vieler Thiere, er enthält nicht mehr und nicht weniger kunstreiche Theile als dieser; er entsteht, wächst heran und vergeht, wie dieser. Aber des Menschen Wesen ist nicht allein darin gegründet, daß sein Körper, wie der Körper des Thiers entsteht, heranwächst und vergeht; der Mensch, nach Gottes Bilde erschaffen, hat eine vernünftige Seele, welche ihn über alle andere Geschöpfe der Erde erhebt; er hat eine Seele, welche nach dem Willen ihres Urhebers mit dem Körper auf einige Zeit verbunden, sich in ihm entwickeln, ausbilden, und zu dem künftigen, körperlosen Daseyn vorbereiten soll.

Die vernünftige Seele des Menschen unterscheidet sich eben durch ihre Unsterblichkeit von dem Instincte oder der Verständigkeit der Thiere, welche nur auf die zweckmäßigste und klügste Leitung der körperlichen Handlungen berechnet ist, mit ihrer Entwicklung ganz gleiche Fortschritte hält, und darum auch mit dem Körper vergeht. Des Menschen Seele aber ist nicht bloß Regierer der Verrichtungen des menschlichen Körpers, sondern hat auch die Bestimmung, sich selbst zu veredeln,

und nach dem Absterben des Körpers noch fort zu leben. Dies sieht man ja deutlich schon daran, daß wenn unser Körper mit dem fünfundzwanzigsten oder dreißigsten Jahre seine höchste Ausbildung, seine größte Kraft erlangt hat, die Seele eigentlich erst ihre schönste Entwickelung beginnt: in den bestimmten Begriffen von Recht und Unrecht, in der innigern Liebe zu Gott, zu dem Menschen, überhaupt zu allen Werken der Schöpfung, in dem festern Glauben an die göttliche Offenbarung, auch ohne das Zeugniß der Sinne, welchem beseligenden Glauben die Seele sich auch dann noch, wenn der Körper hinfällig geworden ist, und dann mit desto größerer Kraft, hingibt, wie alle Beispiele alter Leute beweisen, die ein geregeltes und ehrsames Leben führten.

Wo hat man je in dem verständigsten Thier nur eine Ahndung von solchen innern Zuständen wahrgenommen? Das Thier handelt zwar nach einem richtigen Willen, es sucht sich nach Anleitung seiner Sinne die Nahrung, es bereitet sich eine zweckmäßige, oft kunstreiche Wohnung; zum Winter sammelt es Vorräthe, wie die Feldmäuse thun, oder es zieht zum Winter in wärmere Länder, wie unsere Schwalben, und findet im Sommer unser Land, das Haus, das Fenster wieder, an welchem es früher nistete; ein anderes Thier, wie der Bär, füttert sich im Herbste gut aus, damit es während des Winterschlafes von seinem eigenen Fette zehren könne; das Thier liebt seine Jungen, es füttert und beschützt sie, und findet sie unter tausend ganz ähnlichen Thieren heraus; es ist auch mäßig in der Befriedigung seiner Bedürfnisse, und weiß große Ueberlegung und List zu gebrauchen um zu entfliehen, um anzugreifen, sich und seine Jungen zu vertheidigen, zu retten; das Thier zeigt sich oft klug und gerecht,

oft handelt es viel klüger und richtiger, als der leichtsinnige, unbesonnene Mensch; aber alle Klugheit des Thiers ist nur auf seine leibliche Erhaltung berechnet, auf Nahrung, Wohnung, gesunden Aufenthalt und Sicherheit, alle seine Liebe beschränkt sich nur auf sich und die Jungen, die es selbst hervorgebracht hat; darum bleibt sich auch das Thier unter allen Verhältnissen des Lebens immer gleich; die Kunstfertigkeiten, die in ihm liegen, vervollkommnen sich nicht, sondern sind jetzt, und hier geblieben, wie sie vor Jahrtausenden und in allen Weltgegenden waren. Darum ist denn die Mäßigkeit des Thiers auch keine wahre Tugend, weil das Thier im freien Zustande gar kein Gelüste hat, das ihm schaden kann. Die Treue des Pudels für seinen Herrn, die Wachsamkeit des Schäferhundes für seine Heerde, bei welcher es ihm oft an der erforderlichen Nahrung fehlt, ist kein Beweis von tugendhafter Seele, denn sie ist nur Gewohnheit; ein Thier, das lange von einem Herrn gepflegt wurde, ist ihm treu, weil von ihm seine bisherige Ernährung kam, wenn sie auch kärglich war. Aber kein Thier strebt von selbst nach höherer Ausbildung seiner Kunsttriebe, wie der Mensch immer rastlos an der Ausbildung seines Geistes arbeitet; niemals erkennt ein Thier die sittlichen Triebfedern, welche den Menschen in Thätigkeit setzen; das Thier empfindet Freud und Leid, nur wenn sein körperliches Wohl und Weh dabei im Spiele ist. Darum hat seine Empfindung, sein Verstand keinen Werth mehr, und stirbt, so bald sein Körper sich auflöst. Nur die menschliche Seele kann sich selbst empfinden, weil sie fühlt, daß sie nicht allein für den Körper gemacht ist; nur der Mensch betrachtet alle Dinge der Natur als Werke Gottes. So hat der Mensch auch eine Freude an der Betrachtung seines eigenen Körpers, an seiner Vergleichung mit dem

thierischen Körper, an der Untersuchung seiner einzelnen Theile und ihrer Bestimmungen.

Von dem Thiere unterscheiden wir uns im Aeußern durch mehrere wichtige Kennzeichen. Der Mensch hat eine aufrechte Haltung, wie kein einziges Thier, selbst der isländische Pinguin nicht hat; denn unser Körper stellt eine gerade, senkrechte Mittellinie dar; unser Haupt steht gerade über den Fußplatten, und die Muskeln sind so vertheilt, daß alle Gelenke sich in gerader Richtung erhalten können, wozu kein Thier, auch nach langer Uebung, zu bringen ist. Wir sind darum weder vierfüßig, wie viele Thiere, noch vierhändig, wie die Affen, sondern wie keinem Thier auf der Erde sind uns zwei Füße zur Fortbewegung, und zwei Hände zur Befriedigung unserer Bedürfnisse und zur Ausführung der Werke unseres Geistes bestimmt. Merkwürdig ist es ferner, daß, während alle größern Landthiere eine sehr dicke Haut haben, durch Pelzwerk, Borsten, Haare, hornartigen Deckel und Panzer geschützt sind, der menschliche Körper nackt, und doch so empfindlich gegen die Witterung ist, daß er das Bedürfniß einer künstlichen Bedeckung fühlt, welches seinem Scharfsinn so viel Gelegenheit gibt, sich zu zeigen. Wichtig ist auch der Unterschied unseres Körpers von dem thierischen, der in der Gesichtsbildung liegt. Bei allen Thieren ist der vorderste Theil des Körpers ein Maul; bei dem Menschen hingegen, ragt die Mundöffnung kaum vor dem übrigen Gesichte hervor, indem Stirn, Augen, Mund und Kinn in gerader Linie fast ganz senkrecht über einander stehen, was auch bei keinem einzigen Thiere der Fall ist. Dies deutet auf ein großes Gehirn, und auf größere Seelengaben im Menschen, da das Gehirn das erste und Hauptwerkzeug der Seele im Körper ist.

Die Grundlage des menschlichen Körpers wird von den Knochen gebildet, welche insgesammt das

so genannte Skelett ausmachen. Die Knochen sind hart, aus Kalk und Gallerte zusammengesetzt; einige sind röhrenförmig, wie die Schenkel-, Arm- und Fingerknochen; andere sind platt, wie die Rippen, die Schulter-Blätter, der Unterkiefer und die Schädelknochen; wieder andere sind unregelmäßig, wie die Knochen des Rückgrats. Die röhrenförmigen sind hohl, und enthalten das Beinmark; alle sind von außen mit einer Haut genau bezogen, durch welche die Adern zum Knochen dringen. Einige Knochen sind, wo sie sich an einander legen, mit elastischem Knorpel bedeckt, durch Sehnen verbunden, und durch einen öhlichten Saft immer schlüpfrig erhalten; dies sind die Gelenke, deren es verschiedene Arten gibt. Man zählt 250 große und kleine Knochen am menschlichen Körper, die aber nicht alle durch Gelenke mit einander verbunden sind, sondern einige stehen mit gar keinem Knochen in Berührung, wie z. B. das Zungenbein, die Kniescheibe; die meisten liegen fest an einander, durch eine Verbindung, welche man die Nath nennt. So enthält z. B. der Kopf allein 60 verschiedene Knochen, von denen nur die drei Gehörknöchelchen in jedem Ohr, und der Unterkiefer bewegt werden können, alle andern hängen fest an einander. Dagegen besteht das Rückgrat aus 24 beweglichen Wirbelbeinen, deren oberstes den Kopf trägt; auf jeder Seite gelenken sich 12 Rippen in die Wirbel, und treten vorn mit den 3 Brustbeinen zusammen, wozu noch, gleich über der obersten Rippe, auf jeder Seite ein Schlüsselbein kommt. Hinten liegen auf den Rippen, neben dem Rückgrat, die zwei Schulterblätter, durch Muskeln befestigt, und mit dem Oberarmbein durch ein sehr bewegliches Gelenk in Verbindung. Unten steht das Rückgrat auf dem Kreutzbein, einem großen Knochen, welcher seitwärts mit den Hüftbeinen unbeweglich zusammen hängt. Auf jeder Seite findet sich

im Hüftbein eine tiefe, rundliche Grube, worin der kugelichte Kopf des Oberschenkelbeins eingesetzt ist, und sich gelenkt. Ist ein Knochen aus seinem Gelenk, dann nennt man dies eine Verrenkung.

Die Bewegung des Körpers und aller seiner Theile geschieht durch die Muskeln. Diese bestehen aus zahllosen, feinen, röthlichen Fäserchen, eins neben dem andern, bis eine oft sehr dicke, rothe Masse daraus wird, welche in den Thieren das Fleisch ausmacht, und von vielen gegessen wird. Die Muskeln haben die Eigenschaft sich verkürzen zu können, und dadurch beide Theile, an welche sich ihre sehnigen Enden heften, einander zu nähern, wodurch alle Bewegungen hervorgebracht werden. So z. B. biegt sich der Arm im Ellbogen durch den großen Muskel, welcher an der innern Seite des Oberarms liegt, und oben an das Schulterblatt, unten an den obern Theil des einen Vorderarmknochens befestigt ist; so biegen wir den Kopf seitwärts, in dem sich ein großer Muskel zusammen zieht, welcher vom Brustbein und Schlüsselbein aufsteigt, und sich an den Kopf, unter und hinter dem Ohre befestigt, und bei dem Seitwärtsneigen des Kopfes leicht gefühlt werden kann. Es gibt aber auch ganz kleine Muskeln, die nicht dicker, als ein Roßhaar sind, und nicht länger als $\frac{1}{2}$ Linie; ein solcher liegt im Innern des Ohrs. Einige Muskeln befestigen sich nur mit einem Ende an einen Knochen, mit dem andern gehen sie zu einem andern Theil; so gehen die Muskeln der Zunge vom Zungenbein und vom Kopf aus, und verlieren sich bloß in der Zunge; andere befestigen sich gar nicht an Knochen, z. B. das Herz, und die Muskelfasern, welche kreisförmig und der Länge nach in der Darmhaut liegen, und durch Zusammenziehung die erhaltenen Theile austreiben.

Die Kraft, durch welche die Muskeln sich zusammen ziehen, heißt Reitzbarkeit, und ist oft so stark,

daß wenn ein Muskel sich recht heftig zusammen zieht, eher seine starke Sehne zerreißt, oder ein Knochen zerbricht, als daß die zarte Muskel getrennt wird, obgleich er im gewöhnlichen, ruhende Zustande sehr schwach ist und weich. Die Reitzbarkeit gehorcht immer dem Willen der Seele; wenn dies nicht geschieht, dann ist Lähmung, oder Krampf, jenes wenn der Muskel sich nicht nach dem Willen der Seele zur Zusammenziehung bringen läßt, und dieses wenn die Zusammenziehung wider den Willen der Seele geschieht und fortdauert. Bei vielen Muskeln sind wir uns der Zusammenziehung bewußt, wie z. B. bei allen Bewegungen der Gliedmaßen; bei vielen aber gar nicht, und diese können wir auch nicht nach unserem Bewußtseyn eintreten lassen, oder hemmen, z. B. beim Herzen, bei den Brustmuskeln, indem das Herz bei Nacht auch schlägt, und die Brust auch athmet; selbst bei allen sehr geübten willkürlichen Bewegungen, z. B. beim Gehen, Schreiben, bei Handarbeiten, beim Clavierspielen ꝛc., verliert sich meistens das Bewußtseyn, indem hier jeder Muskel dem stillen, unbewußten, vernünftigen Willen gehorcht, ohne daß wir von seiner Zusammenziehung etwas zu wissen brauchen.

Die kunstreichste aller Bewegungen findet aber bei der Stimme Statt, worin kein Thier dem Menschen gleich kommt. Indem wir durch die Brust im Stande sind, Luft einzuziehen, und wieder auszustoßen, können wir dadurch, und ganz ohne Störung des Athmens, auch Stimme erzeugen, und zwar vermittelst des Kehlkopfs. Der Kehlkopf ist eine durch mehrere Knorpel gebildete Erweiterung der Luftröhre, deren vordere Hervorragung man am Halse fühlen kann, und mit dem Namen des Adamsapfels belegt. Der obere Theil des Kehlkopfs ist durch zwei Häute geschlossen, welche einander gegenüber stehen, und nur in der Mitte einen längli-

chen Spalt, die Stimmritze, zwischen sich lassen, wie man an Halse eines jeden geschlachteten vierfüßigen Thieres sehen kann. Diese Muskeln können stärker angespannt, auch von einander gezogen und einander wieder genähert werden. Dringt nun die Luft mit Gewalt aus den Lungen, so erzittern die freien Ränder dieser Häute, und erzeugen die Stimme mit ihrer verschiedenen Höhe und Tiefe, je nachdem jene Häute durch eigens dazu bestimmte Muskeln stärker angespannt und einander genähert, oder mehr erschlafft und von einander entfernt werden, gleich wie eine Saite desto höher klingt, je stärker sie gespannt ist, oder eine Pfeife desto tiefere Töne gibt, je weiter sie ist. Auf diese Art bringt der Mensch die zahllosen Töne hervor, deren harmonische Verbindung den Gesang ausmacht, der sich eben durch das genaue Verhältniß der Töne unter einander von dem Gesange der Vögel, und der Stimme aller Thiere unterscheidet. Ganz besonders aber ist dem Menschen die Sprache eigen, durch welche er seine Empfindungen und Gedanken ausdrückt, und die deshalb jedem Thiere abgeht, weil es keine Empfindungen und Gedanken für die gesellschaftliche Mittheilung hat, sondern in ihm Alles nur auf seine und seiner Jungen Erhaltung berechnet ist. Unsere Stimme, welche im Kehlkopf erzeugt worden ist, wird zur Sprache im Munde, wo durch die verschiedenen Bewegungen der Zunge, durch ihr Anlegen an den Gaumen und an die Zähne, so wie durch die Bewegungen der Lippen die Stimme verändert, und auf mannichfaltige Weise unterbrochen wird, woraus dann die Mitlauter entstehen, welche die Sprache so vieler Bezeichnungen fähig machen, daß wir mit Leichtigkeit jedem Dinge, jedem Gefühl, jedem Gedanken sein eigenes Wort geben können. Der ordentliche Gebrauch dieses Vermögens setzt aber auch einen unterrichteten Verstand voraus, und kann daher

nur von früher Jugend an gelernt werden; geschieht dies, dann gehorchen die zahlreichen, kleinen Muskeln des Kehlkopfs und Mundes auf eine wahrhaft bewunderungswürdige Art dem Willen der denkenden Seele, ohne daß wir uns gerade der einzelnen Bewegungen bewußt sind.

Da alle Bewegungen, die wir vornehmen, darauf ausgehen, uns Nahrung, Obdach und Sicherheit zu verschaffen, oder Werke unseres Kunstfleißes und Kunstsinnes hervorzubringen, so ist es nothwendig, daß wir die Dinge, welche uns dazu nützlich oder schädlich sind, und auch das, was wir erzeugt haben, zu erkennen im Stande seyen. Diese Erkenntniß geschieht durch die fünf Sinne: das Sehen, das Fühlen, das Hören, das Schmecken und das Riechen.

Vorn in der freien Stirn liegen die beiden Augen, das kostbarste Sinneswerkzeug, und ein wahres Wunderwerk im Kleinen, tief in einer knöchernen Höhle. Sie stehen am höchsten Theil des menschlichen Körpers, um von der Höhe herab recht Vieles, nach allen Seiten hin wahrnehmen zu können; sie sind beweglich, um sich, nach unserem Gefallen hin und her wenden zu können, vermittelst sechs Muskeln, die von der Augenhöhle ausgehen, und sich an den Augapfel befestigen; und damit diese Bewegungen leicht von Statten gehen, ist die Augenhöhle ganz mit Fett ausgekleidet und schlüpfrig. Oberhalb des Auges steht der Rand des Stirnknochens weit hervor, um das Auge vor Gewalt zu schützen; dieser Rand ist mit den Augenbraunen-Haaren besetzt, durch welche der Stirnschweiß seitwärts vom Auge abgeleitet, und auch eine ziemliche Menge überflüssigen Lichts von oben her abgehalten wird. Die Augenlieder decken das Auge im Schlafe, sie schließen und öffnen sich auch am Tage beständig, aber so schnell (einen Augenblick,) daß wir deshalb im Sehen gar nicht

gehindert werden, weil der Eindruck der Gegenstände im Auge nicht augenblicklich verschwindet, sondern eine Zeit lang dauert. Das Schließen der Augenlieder geschieht durch eine dünne Muskellage, welche sich in ihnen befindet, und kreisförmig durch beide Augenlieder verläuft; ruht dieser Muskel dagegen, so fällt das untere Augenlied durch sein eigenes Gewicht herab, das obere wird durch einen eigenen Muskel, der von hinten aus der Augenhöle kommt, aufgehoben, und so das Auge geöffnet. Die Thränen, welche in einer Drüse der Augenhöhle erzeugt werden, treten durch äußerst feine Kanälchen aus dem obern Augenlied inwendig hervor, vermengen sich mit einem Oehl, das im Augenlied selbst bereitet, und am Rande hervor getrieben wird, und beide bilden so auf dem Auge, zur Erleichterung seiner Bewegungen, eine schlüpfrige Masse, welche nach einiger Zeit durch feine Röhrchen beständig in die Nase abgeleitet wird. Ihren Anfang erblickt man als zwei kleine rothe, erhabene Puncte, am Rande eines jeden Augenliedes, am innern Winkel, wenn man das Augenlied etwas abzieht. Die Haare am Rande der Augenlieder, Wimpern genannt, dienen beim Blinzeln als zarte Fächer, um Staub, kleine Insecten, und andere fremde Körperchen vom Auge abzuwehren. Der vorderste, durchsichtige Theil des Augapfels, der uns wie ein kleines Uhrglas erscheint, ist die durchsichtige Hornhaut, und ihre weiße Fortsetzung nach hinten, wodurch der ganze Augapfel kugelförmig umschlossen ist, heißt die undurchsichtige Hornhaut. Hinter der durchsichtigen befindet sich ein ganz klares Wasser, darum erkennt man auch durch dasselbe hindurch die Iris oder Regenbogenhaut, eine Haut von welcher die Augen ihre graue, blaue, oder braune Farbe bekommen. Die Iris hat in der Mitte ein rundes Loch, die Pupille, den Augenstern oder auch das Kindlein, ge-

nannt, weil sich das Bild dessen, der in's Auge sieht, da im Kleinen spiegelt. Bei dem Menschen ist diese Oeffnung rund, bei den Katzen, Pferden und den meisten Thieren ist sie länglich. In starker Hellung zieht sie sich unwillkührlich zusammen, um das Uebermaß des Lichts abzuhalten, und im Dunkeln erweitert sie sich, um mehr Lichtstrahlen hinein zu lassen, damit wir deutlicher sehen.

Hinter der Iris befindet sich die Kristall-Linse, eine linsenförmig plattgedrückte Kugel, diamanthell, und doch aus bloßem Leim gemacht und unterhalten; so groß ist die Wunderkraft des Schöpfers! Verdunkelt sich die Kristallinse, so hat man den grauen Staar, der dadurch geheilt werden kann, daß man diese verdorbene Linse ganz wegnimmt, und etwas von den andern durchsichtigen Theilen des Auges an ihre Stelle treten läßt. Rückwärts liegt in dem noch übrigen Raume eine andere, gleichfalls sehr klare Masse, der Glaskörper genannt; und so können die Lichtstrahlen, welche vorn auf die durchsichtige Hornhaut treffen, durch die Pupille gehen, ungeschwächt durch die Kristallinse, durch den Glaskörper strahlen, und auf der hintern, gewölbten Fläche des Auges, wo eine sehr weiche, dünne, halbdurchsichtige Haut glatt über den Glaskörper ausgebreitet ist, zusammentreffen, und, gerade wie in einer camera obscura, ein verkleinertes Bild der Gegenstände entwerfen. Jene zarte Haut im Hintergrunde des Auges heißt die Netzhaut; sie ist nichts als die Ausbreitung eines Nerven, welcher vom Gehirn kommt, und die Eindrücke jener Bilder auf eine geheimnißvolle Weise zu unserer Seele leitet. Entfernte Gegenstände erzeugen kleinere und deutlichere Bilder; größere Dinge malen sich größer ab; jede Farbe gibt einen eigenen Eindruck; die Gestalt des Bildes richtet sich nach der des Körpers, und seine Lage ist zwar die umgekehrte von der des Ge-

genstandes, aber dies berichtigt von früher Kindheit an schon der Sinn des Gefühls.

Wir würden nämlich durch das Auge allein immer nur die Bilder der Gegenstände wahrnehmen, und niemals diese selbst, weil nicht sie in unser Augen kommen, sondern bloß das Licht, welches von ihnen ausstrahlt, wenn uns hier nicht ein anderer, eben so wichtiger Sinn, das Gefühl, zu Hülfe käme. Unter der ganzen Haut unseres Körpers verlieren sich in zahlloser Menge die feinsten Nervenenden, welche alle vom Gehirn kommen, und daher jede Veränderung, die auf der Haut vorfällt, zum Gehirn übertragen, und der Seele davon eine Vorstellung liefern. Besonders empfindlich und zart sind diese Nervenenden an den Fingerspitzen; hier findet auch das feinste Tasten Statt, welches darin besteht, daß diese Theile an die Oberfläche eines Körpers gebracht werden, und dadurch einen Eindruck erleiden. Uebung macht diesen Sinn überaus scharf, besonders an Blinden, so daß sie nicht selten durch das bloße Berühren mit den Fingern jede Münze, und selbst die Spielkarten unterscheiden. Jede Unebenheit, jede Härte und Weichheit erkennen wir leicht durch diesen Sinn, also auch die Gestalt der Dinge; darum konnte ein blinder Italiener die Gesichter in Thon ganz ähnlich nachbilden, die er mit den Fingern gehörig untersucht hatte. Durch diesen Sinn erfahren wir also eigentlich erst recht was Körper sind; und wirkt er zugleich mit dem Gesichtssinn auf einen und denselben Körper, was von Kindheit an geschieht, so lernen wir durch tausendfältige Erfahrung die Wahrheit, daß ein Bild, das wir in unsern Augen haben, und das wir im Geiste empfinden, von einem gewissen Körper herrührt, dessen Gestalt, Größe, Lage, Richtung und Entfernung wir durch das Gefühl erkannt haben, so daß wir nachher, auch ohne die Hände zu gebrauchen, mit den Augen nicht mehr

bloße Bilder, sondern wahre Gegenstände sehen lernen. Der Fühlsinn ist daher von der höchsten Wichtigkeit für uns, so wenig wir auch auf ihn achten; denn wer denkt daran, daß es uns nur durch seine Hülfe möglich wird, ein Messer, eine Feder, eine Axt, einen Pinsel, einen Pflug, und tausend Werkzeuge zweckmäßig und genau zu führen, einen Pfeil vom Bogen richtig abzuschießen, und einem Freunde herzlich die Hand zu drücken, ohne bald zu viel, bald zu wenig Kraft anzuwenden, wodurch jede dieser Verrichtungen doch nothwendig ihren Zweck verfehlen würde?

Wichtig und genußvoll ist auch der Besitz des Gehörsinnes, denn er dient uns dazu, die Sprache der Menschen, den Gesang der Vögel, alle Laute, in welchen die Natur zu uns spricht, und manche Gefahren, die uns drohen, zu erkennen. Bei dem Schall ist die Luft in schnellen und feinen Schwingungen begriffen; so bald diese zum Ohr gelangen, werden sie in einen Kanal geleitet, der einwärts geht; sie treffen bald auf eine dünne, den Kanal gänzlich verschließende Haut, das Trommelfell, und erschüttern es gleichfalls. In der Mitte des Trommelfells ist ein kleines keulenförmiges Knöchelchen, der Hammer, mit einer Hälfte hineingewachsen; sein dickes Ende ruht auf einem zweiten Knöchelchen, dem Ambos, und ist mit ihm durch ein Gelenk verbunden; ein drittes, der Steigbügel, die getreueste Nachahmung eines Steigbügels, die man haben kann, aber nur eine Linie lang, gelenkt sich mit seiner Spitze an eine Spitze des vorigen, und deckt mit seinem Plättchen eine ovale Oeffnung, hinter welcher sich Wasser befindet, welches nicht ausfließen kann, weil der ganze Umfang des Plättchens durch eine feine Haut an den Rand des Löchelchens befestigt ist. Wenn nun durch das Trommelfell diese Beinchen erzittern, so muß das Wasser auch Schwingungen erleiden, indem

der Steigbügel immer hin und her geht; diese Schwingungen wirken auf einen Nerv, welcher sich in dem Raume, wo das Wasser ist, befindet, und so hören wir, denn der Nerv geht auch in's Gehirn. Es liegt im Innern des Ohrs auch noch ein kleines, der Schnecke ähnliches Knöchelchen, worin sich gleichfalls der Hörnerv in unzähligen Fäden vertheilt, und noch deutlichere Eindrücke von den Verschiedenheiten des Schalls bekommt; denn dieser ist bald hoch, bald tief, bald stark, bald schwach, von diesem oder jenem Klange, nach Beschaffenheit der Stimme, des Werkzeuges und der Art es zu gebrauchen. Auch wird der Schall gleich anders, je nachdem er in freier Luft, oder in einem Zimmer hervorgebracht wird, weil er sich dort vertheilt, hier aber nicht, sondern unregelmäßig zusammen gepreßt wird. Das ist der Grund, warum wir am Gehör erkennen, ob unser Freund im Nebenzimmer liegend, oder stehend spricht, ob er hinter einem Schirm steht, oder frei, ob er sich an einer Treppe über, oder unter uns befindet, und schon die bloße Entfernung macht den Schall schwächer und dämpft ihn. Aus allen diesen Gründen wird es begreiflich, wie manche Menschen im Stande sind, den Ruf der Vögel, das Bellen der Hunde nachzuahmen, und selbst Thiere auf diese Art zu locken, wie z. B. auf der Jagd; wie sie Menschenstimmen nachbilden, und es so gar einrichten können, daß wir glauben, die Stimme käme aus dem Nebenzimmer, aus einem Brunnen, von der Höhe u. dgl., und dies ist die Erklärung des Geheimnisses von der s. g. Bauchredekunst, wobei von dem Künstler nicht mit dem Magen, sondern mit dem gewöhnlichen Sprachorgan geredet, gesungen, gepfiffen, und nur das Ohr des Zuhörers getäuscht wird.

Das Gehör ist auch darum ein sehr wichtiger Sinn, weil er, vielleicht mehr noch, als der Gesichtssinn, zur Veredlung des menschlichen Gemüths beiträgt,

indem nur durch ihn das gesellschaftliche Leben seinen schönen, edlen Zweck erhält, so fern wir von Kindheit auf durch ihn die Sprache der Andern vernehmen, und selbst sprechen lernen. Kinder, welche taub geboren werden, lernen auch niemals sprechen. Das Gehör gibt unserer Seele die tiefsten und edelsten Eindrücke, deren sie fähig ist, nämlich die der Musik, welche noch mächtiger, als alle Bilder, als die Sprache, und die Schrift, das menschliche Gemüth ergreifen und veredeln. Das Sehen ist also zwar der nothwendigste Sinn, weil der Blinde sich allein gar nicht forthelfen kann; aber das Gehör ist der edelste Sinn, weil er die Seele des Menschen am tiefsten und edelsten ergreift.

Der Sinn des Geruchs soll uns von der Gegenwart gewisser Dinge überzeugen, welche feine Theilchen in die Luft ausstoßen, und zu uns oft aus großen Entfernungen gelangen lassen. Da ohnehin beständig Luft aus- und eingeathmet wird, und die Luft den Weg durch die Nase zu nehmen bestimmt ist, und nicht durch den Mund, so wurde dieser Sinn in die Nase verlegt. Die äußere Nase ist vorn knorpelig, damit sie nach Gefallen etwas erweitert und verengt werden kann, indem die Nasenflügel durch einen Muskel beweglich sind, und damit sie auch beim Fallen nicht so leicht zerbreche, als wenn sie ganz von harten Knochen wäre. Die Nase ist durch eine Scheidewand in zwei Hälften getheilt, hat dann auf jeder Seite noch drei muschelförmige Hervorragungen, und außerdem ganz oben, in ihren innersten Theilen eine Menge von Zellen, durch einen Knochen gebildet. An allen diesen Erhabenheiten, Scheidewänden und Zellen, muß nun die eingeathmete Luft dicht vorbei streifen, und setzt daher auf deren beständig feuchten Oberfläche, alle in ihr enthaltenen Theile ab, nämlich den Staub, welchen sie immer mit sich führt, und welcher den Lungen sehr schädlich wäre,

dann aber auch die riechbaren Theilchen, welche hier aufgelöst werden, die feinen Verbreitungen von zwei eigenthümlichen Nerven treffen, und auf dem Wege derselben zum Gehirn und zum Bewußtseyn gelangen. Wir urtheilen aus diesen Eindrücken, ob eine Luft, die wir einathmen, rein oder unrein ist, wir unterscheiden durch sie die angenehmen und nützlichen Speisen von den unangenehmen und schädlichen, noch ehe wir sie genießen; wir werden auch von manchen Gefahren durch den Geruchsinn früher benachrichtiget, als durch andere Sinne, z. B. von einem beginnenden Feuerschaden im Hause, von dem Abenddufte der Pflanzen, der uns bei Nacht Schwindel, Kopfschmerz und Ohnmacht verursacht. Der Geruch ist ein außerordentlich feiner Sinn; wir können ihn uns aber durch unsere Ueppigkeit verderben, indem wir ihn mit künstlichen Wohlgerüchen bestürmen, und auf diese Weise alle Fähigkeit verlieren, die Nützlichkeit oder Schädlichkeit der natürlichen Speisen zu unterscheiden, wie dies die einfachen Menschen, und die Thiere vermögen, welche dadurch vor manchen Vergiftungen bewahrt sind.

Fast eben so wie mit dem Geruch verhält sich's mit dem Sinne des Geschmacks. Dieser hat seinen Sitz auf der Zunge, welche beständig vom Speichel feucht, und dadurch geschickt ist, Alles, was wir genießen wollen, zum Theil so gleich aufzulösen, und auf die Nerven der Zunge wirken zu lassen, wodurch wir in den Stand gesetzt sind, über die Nützlichkeit und Schädlichkeit der Speisen, bevor sie in den Magen gelangen, noch genauer zu urtheilen, als durch den Geruch. Die Zungenwärzchen sind zahlreiche kleine Hervorragungen, in welchen sich die Nerven sehr zart vertheilen. Wenn wir nun einen feinen Geschmack empfinden

wollen, so drücken wir die Zungenspitze, auf welcher sich der schmeckbare Gegenstand befindet, sanft gegen den Gaumen an, wodurch sich die Theilchen besser auflösen.

So sind unsere fünf Sinne beschaffen, durch welche wir die Körper nach ihren verschiedenen Eigenschaften erkennen. Es werden unserer Seele aber noch viele andere Empfindungen zu Theil, die nicht durch einen dieser fünf Sinne, sondern von den überall verbreiteten Nerven aufgenommen, und der Seele zugeführt werden. Wir empfinden Wärme und Kälte, nicht bloß auf unserer Haut, sondern auch im Munde, im Magen, im ganzen Gedärm, und bei dem Fieberfroste in jedem Puncte des Körpers. Wir empfinden Müdigkeit in den Muskeln nach der Bewegung; Ermattung des Kopfes nach angestrengtem Denken; jeder Theil ist auf seine eigene Weise schmerzhaft, wenn etwas Schädliches auf ihn einwirkt, oder wenn er krank ist. Wir erleiden Hunger und Durst zuerst im Magen, von dessen Leere und Trockenheit, nachher aber auch im ganzen Körper, durch eine sehr heftige, unangenehme, ganz besondere Empfindung.

So setzte der Schöpfer unsere Seele in den Stand, nicht nur was außer uns liegt, sondern auch Alles, was in unserem Körper vor sich geht, genau zu wissen, wodurch uns möglich wird, so wohl das Schädliche von außen abzuhalten, als auch das Nützliche aufzunehmen, und dafür Sorge zu tragen, daß die innerlichen Verrichtungen des Körpers nicht nach Zufall und zwecklos geschehen, sondern daß Alles darin nach einer bestimmten und verständigen Ordnung einher gehe, und der Körper sich gesund entwickele, und viele Jahre hindurch kraftvoll erhalte. Alles kommt hier darauf an, daß die Seele von früher Jugend nur natürliche und gute Eindrücke bekommt, und nicht durch erkünstelte, oder schlechte Gewohnhei-

ten von dem wahren, ihr angebornen Begriffe des gesunden Lebens abgeleitet werde. So glaubt man, daß der mäßige Genuß des Branntweins unschädlich sey, weil er gut schmeckt und, mäßig genossen, nicht krank macht; aber eben dieses Wohlgefallen an dem Branntwein ist schon verderbter Geschmack. Einfache Menschen, die niemals geistige Getränke genossen, haben einen eben so großen Abscheu dagegen, als Thiere, die man noch nie an den Genuß des Branntweins hat gewöhnen können, so wie auch diejenigen Menschen, welche mit gesundem Leibe ein hohes Alter von mehr als 100 Jahren erreichten, sämmtlich die geistigen Getränke verschmähten. Aber was unserer Natur am meisten zuwider ist, darnach gelüstet Verwöhnten oft am meisten, und daher die leichte Verführung zum Uebermaß.

Die vielen Nerven, welche die körperlichen Eindrücke und Zustände zu dem Bewußtseyn leiten, bestehen aus unglaublich feinen, blendend weißen Fädchen, die sich von allen Theilen des Körpers in immer größern Fäden sammeln, und endlich alle, bald von der Dicke eines Bindfadens, bald von der Dicke einer Federspuhle im Gehirn und im Rückenmark zusammentreten. Unter dem Gehirn und Rückenmark versteht man die große, weiße und graue Nervenmasse, welche die Kopfhöhle ausfüllt, und sich auch durch das ganze Rückgrat als ein Strang herabzieht. Man bemerkt besonders im Gehirn eine äußerst verwickelte, aber kunstreiche innere Einrichtung, durch den eigenthümlichen Verlauf der Nerven-Fasern, durch Vertiefungen, Erhöhungen und Höhlen, deren Bedeutung im Einzelnen noch von keinem Menschen enträthselt worden ist. Aber gewiß ist es, daß alle Eindrücke, die wir wahrnehmen sollen, durch Nerven zum Gehirn gelangen müssen. Ist ein

Nerv, z. B. der des Gesichts, oder Geschmacks zerschnitten, so sind wir augenblicklich des Sehens mit diesem Auge, oder des Schmeckens mit der Zunge unfähig; ja, man kann ein ganzes Gliedmaß gegen die heftigsten Verletzungen unempfindlich machen, wenn man nur den einzigen Nerven durchschneidet, oder selbst auch nur an einer Stelle zusammen drückt, wo er sich in dem Gliedmaß vertheilt, und ihm die Empfindung verleiht. Aber auch das Gehirn muß in gesunder Beschaffenheit seyn, wenn wir empfinden sollen. Nach sehr großen Verletzungen des Gehirns hört alle Empfindung auf, und erfolgt nicht selten ein plötzlicher Tod, und bei Kopfwunden ist schon ein Druck auf das Gehirn hinreichend, um Betäubungen zu erzeugen.

Indem nun alle Zustände und Veränderungen unseres Körpers bis zu dem Gehirn zurückwirken, entstehen hier, auf eine uns gänzlich unbegreifliche Weise, die innern Anschauungen unserer Seele, ihre sinnlichen Wahrnehmungen, aus deren Verbindung sie sich Begriffe über alles Wahrgenommene bildet, und dann urtheilt, was schädlich, oder nützlich, wahr, oder falsch, recht, oder unrecht, möglich, oder unmöglich, was anständig, oder unanständig, nothwendig, überflüssig oder entbehrlich ist. Die Seele denkt über ihre Wahrnehmungen nach, und wird dabei von dem Gedächtniß unterstützt, einer geistigen Gabe, vergangene Empfindungen wieder zu erhalten, ohne daß dieselbe Ursache einwirkt, durch welche sie zuerst veranlaßt wurden. Zur Ausübung aller dieser Seelenthätigkeiten gehört nothwendig das Gehirn, obgleich wir nicht begreifen können, auf welche Weise es dazu beiträgt. Was angenehm auf unsere Seele wirkte, das wünschen wir zu besitzen, oder uns wenigstens in Gedanken damit zu beschäftigen, und unsere Freude

daran zu haben. Dies heißt das Begehrungsvermögen der Seele. Was uns unangenehm, schädlich, oder häßlich vorkommt, erregt Widerwillen oder Abneigung. Beides, Begehren und Abgeneigtseyn nennt man zusammengenommen auch den Willen unserer Seele. Dieser bildet sich also erst in ihr aus den sinnlichen Wahrnehmungen, und geht dann vom Gehirn aus durch die Nerven, welche die Empfindungen zu ihm leiten, in die verschiedenen Theile des Körpers, die dem Willen der Seele gehorchen. Diese Mittheilung geschieht durch die Nerven; denn wenn man sie wiederum durchschneidet, so ist ein solcher Theil gelähmt, kann sich auf keine Weise mehr dem Willen fügen, und seiner Verrichtung vorstehen, von welcher Art sie auch seyn möchte.

Der Mensch könnte mit seinen Werkzeugen der Empfindung, des Denkens und der Willkühr ganz füglich für sein irdisches Daseyn ausreichen, wenn die Materie, aus welcher alle diese Theile gebildet sind, nicht so vergänglich wäre, so leicht der von selbst erfolgenden Auflösung unterläge; der Körper bedarf also stets einer Erneuerung, wenn das Leben auch nur über einige Tage hinaus bestehen soll. Außer dem ist die Anstrengung der Sinne, des Gehirns und der Muskeln mit einem großen Aufwande von Kräften verbunden, diese müssen fortwährend wieder hergestellt werden, und so ist auch aus diesem Grunde eine fortwährende Umschmelzung der Materie unseres Körpers erforderlich. Zu diesem Geschäft nun dient die Verdauung, der Kreislauf der Säfte und die Athmung.

Das Zwergfell ist ein platter, sehr breiter Muskel, welcher am untern Rande der Rippen quer durch den Leib geht, und seinen hohlen Raum in eine obere kleinere und eine untere größere Hälfte theilt,

von denen jene, der Brustkasten genannt, zur Athmung und zu dem Kreislauf bestimmt ist, diese der Unterleib oder die Bauchhöhle heißt, und außer einigen andern Werkzeugen auch die der Verdauung enthält.

Die Verdauung geschieht in dem Gedärme, welches ein einziges Rohr ist, aus Häuten, Adern, Muskeln und Nerven zusammengesetzt, ungefähr sechs Mal so lang, als der ganze Körper, und daher vielfach gewunden. Er fängt mit dem Munde an, steigt senkrecht als Speiseröhre hinab in die Brusthöhle, geht durch das Zwergfell, und erweitert sich dann in der Bauchhöhle gleich zum Magen, worauf er sich wieder verengt, und den Zwölffinger-Darm, (weil er ungefähr zwölf Finger breit lang ist), den Leerdarm, den gewundenen Darm, den Dickdarm und den Mastdarm bildet, an welchem letzteren sich die andere Oeffnung des Rohrs, der After befindet. Die drei ersten Theile sind enger, als der Dickdarm und Mastdarm, sonst aber aus denselben Theilen zusammengesetzt.

Der Mensch unterscheidet sich auch in dem Geschäft der Verdauung von den Thieren, da er, in der Regel, den meisten seiner Speisen eine Vorbereitung durch Kochen, Braten, Gähren, Backen, so wie durch mancherlei Zusätze geben muß, ehe er sie genießt. Besonders ist das Salz ein nothwendiger Zusatz zu unsern Speisen; auch hat der Schöpfer es überall in der Erde und den Meeren verbreitet, und dem Menschen ein heftiges Gelüst darnach eingepflanzt; Menschen, welche lauter ungesalzene Speisen genießen, bekommen Wurm- und Schleim-Krankheiten, so wie dagegen der Genuß von zu viel gesalzenen Speisen, scharfe und verdorbene Säfte macht. Wegen der Zubereitungen, welche wir unsern Speisen geben, ver-

trägt unsere Verdauung auch die verschiedenartigsten Nahrungsstoffe, aus dem Pflanzen- und Thier-Reiche. Am meisten eignet sich für den Menschen die Pflanzennahrung; auch gibt es große, zahlreiche Völker, welche sich von nichts, als von Mais, andere, die sich nur von Kastanien, Datteln, Flechten, Eicheln, vom Senegalgummi, von Kräutern und Wurzeln ernähren, und der Anbau des Getreides war von den ältesten Zeiten her ein Beweis der höheren Ausbildung des menschlichen Geistes. Wenige Völker, und nur ungebildete, leben größtentheils von dem Fleische der Thiere; es macht das Gemüth wild und leidenschaftlich.

Um gesund zu seyn, müssen wir zu regelmäßigen Fristen unsere Mahlzeiten halten, am Mittage bis zur gehörigen Sättigung essen, am Morgen und Abende wenig, und besonders Flüssiges genießen, damit wir die Nacht ruhig schlafen, und uns zu den Arbeiten des andern Tages stärken. Die Speisen müssen größtentheils warm genossen, und gut gekaut werden. Dazu dienen die Kinnladen mit den 32 Zähnen von verschiedener Gestalt, acht Schneidezähne, vier Eckzähne, und zwanzig Mahl- oder Backen-Zähne. Die Zunge und die Wangen kommen ihnen bei dem Kauen zu Hülfe, indem sie die Speisen immer wieder unter die Zähne bringen, bis sie hinlänglich verkleinert, und auch mit Speichel gemengt sind, welcher aus eigenen Speicheldrüsen, am Ohr und unter der Zunge, in Menge herbei strömt, und schon einige Auflösung der Speisen bewirkt. Daher ist das Ausspeien, woran sich manche unnöthig gewöhnen, auch der Verdauung schädlich. Die Zähne sind die härtesten Knochen unseres Körpers, besonders der äußere Theil oder der Schmelz. Sie entstehen erst, wann das Kind schon ein halbes Jahr alt ist, also die Theile überhaupt einige Festigkeit

haben; und selbst die ersten Zähne, 20 an der Zahl, fallen im 7ten Jahre wieder aus, worauf erst allmählich die neuen 32 Zähne hervor kommen. Die gehörig gekauten Speisen werden hinunter geschluckt, wobei, wie bei dem Kauen, eigene Muskeln in Thätigkeit sind. Weil aber der Weg der Speisen über den Kehlkopf führt, so befindet sich über diesem ein platter Knorpel, der Kehldeckel, welcher sich in diesem Augenblick über die Stimmritze legt, und sie ganz deckt. Im Magen werden die Speisen mit schleimartiger Flüssigkeit gemischt, und durch Muskelfasern, welche ihn rings umgeben, langsam hin und her gedrückt, bis sie sich noch mehr aufgelöst haben, und dann in das übrige Gedärme gedrückt werden, wo sich ihnen noch eine große Menge Speichel, und besonders auch die Galle beimischt. Zur Erzeugung der Galle ist die Leber bestimmt, das größte Eingeweide des Menschen. Sie hängt in der rechten Seite unter dem Zwerchfell, bedeckt den Magen, und bereitet in ihren drüsigen Körnchen aus dem Blute die gelbgrüne, dunkle, zähe, sehr bittere Galle, welche sich in der Gallenblase, an der untern Fläche der Leber sammelt, und zur Zeit der Verdauung durch einen eigenen kleinen Kanal in den Zwölffingerdarm so reichlich ergossen wird, daß man dies auf 2 Pfund täglich anschlägt. Die Milz welche, der Leber gegenüber, auf der linken Seite hängt, bereitet das Blut zu jenem Zwecke auch schon vor, und führt es der Leber zu; außer dem aber nützt sie uns dadurch, daß bei heftigen Anstrengungen das Blut sich in ihrem schwammigen Gewebe anhäuft, und von andern edleren Theilen abgehalten werden kann, weshalb man im starken Gehen die Milzstiche empfindet.

Während der Speisebrei durch die wurmförmige Bewegung des Gedärmes, welche von dessen theils kreisförmigen, theils der Länge nach verlaufenden Muskelfasern erzeugt wird, sich langsam immer weiter, durch alle

die zahlreichen Windungen bewegt, bewirkt die Galle in ihm eine Trennung in zweierlei Theile. Der eine ist ein weißer, flüssiger Milchsaft, der abgeschieden, und von zahllosen kleinen Milchkanälchen, die sich überall inwendig in der Darmhaut münden, aufgesogen und weiter geführt wird; der andere eine bräunliche, festere Masse, welche das für unsern Körper Unbrauchbare aus den Nahrungsmitteln enthält, und täglich ein Mal, zu regelmäßiger Zeit aus dem Körper geschafft wird. Auf solche Weise ist nun der Zweck der Verdauung erfüllt, welcher in der Bereitung jenes Milchsaftes zur Ernährung und Stärkung des Körpers besteht. Wollen wir uns also einen gesunden Leib verschaffen, so müssen wir ordentlich, gesund und mäßig essen; denn auch zu viel Speisen sind schädlich, weil dann die Kräfte des Magens und Gedärms nicht hinreichen, auch nicht Galle genug da ist, um Alles zu verarbeiten, und das übrige also in Verderbniß übergeht, was böse Säfte gibt.

Ehe von der weitern Bestimmung dieses Milchsaftes die Rede seyn kann, muß man bemerken, daß sich im ganzen übrigen Körper Saftröhrchen befinden, die man Saugadern nennt. Sie entspringen mit vielen tausend feinen Anfängen an der Oberfläche und im Inneren unseres Körpers. Besonders scheint das Zellgewebe ihr eigentlicher Ursprung zu seyn; ein zartes Gewebe von ganz feinen Plättchen und Fäserchen, welches alle Muskeln, alle Häute, die Lungen, kurz Alles durchdringt, und jedem Theil seine Weichheit und Fülle gibt, indem es immer mit Flüssigkeit getränkt ist. Die Saugadern ziehen, vermuthlich mittelst dieses allgemein verbreiteten Gewebes, die schon nicht mehr lebenskräftigen, verbrauchten und vergänglichen Theile unseres Körpers, in eine Flüssigkeit, die Lymphe, umgewandelt, an sich, und

führen sie in tausend feinen Kanälchen mit dem Milchsaft zusammen in's Blut, welches gleich darauf zum Herzen geleitet wird.

Das Herz ist ein bloßer Muskel, der aber vier Höhlungen hat, die zwei linken von den zwei rechten durch eine Scheidewand gänzlich abgeschieden, daher man jene auch die linke, und diese die rechte Herzhälfte nennt. Jede Hälfte besteht also aus zwei Höhlungen, die zwar durch eine Scheidewand getrennt sind, aber durch eine große Oeffnung in derselben Gemeinschaft haben. Der obere Raum hat nur eine dünne Hülle, und heißt die Vorkammer; der untere Raum ist nicht weiter, aber seine Wand ist außerordentlich dick, wohl dicker als ein Finger, und heißt die Herzkammer. In der Scheidewand zwischen Vorkammer und Herzkammer ist ein großes Loch, welches aber von der Herzkammer aus, durch eine häutige Klappe geschlossen werden kann, die mit vielen sehnigen Fäden am innern Umfange derselben befestigt ist. Eine unversiegbare Reizbarkeit scheint diesen Muskel zu beleben; denn so oft eine neue Blutwelle ihm zuströmt, zieht er sich gewaltig zusammen, um sie weiter zu treiben, und dies geschieht ja bei einem Erwachsenen ungefähr siebzig Mal in jeder Minute, über hunderttausend Mal in einem Tage, und mehr als zweitausend Millionen Mal in einer Lebenszeit von etwa sechzig Jahren!

Zur rechten Herzhälfte strömt fortwährend, wir werden bald erfahren woher, ein schwarzrothes Blut, und vermengt sich mit dem Milchsaft und der Lymphe, die gleichfalls dahin geführt werden. Sie kommen zuerst in die Vorkammer, und veranlassen in dieser eine Zusammenziehung, wodurch sie in die Herzkammer getrieben werden, und diese ausfüllen. Auf diesen Reiz verengt sich die Herzkammer mit ihrer ganzen Kraft, preßt das Blut nach allen Seiten, die häutige Klappe wird da-

durch gegen die Oeffnung getrieben, und dem Blut der Rückweg in die Vorkammer versperrt. Aus der Herzkammer führt ein Rohr, von der Weite einer Daumensdicke in die Lungen, und vertheilt sich in ihnen; in dieses Rohr muß nun das Blut aus der Herzkammer dringen, weil sonst kein anderer Ausgang offen steht. Da dieses Rohr, die s. g. Lungen-Schlagader, aber schon mit Blut gefüllt ist, erleidet es, vermöge seiner Elasticität, eine kleine Ausdehnung, zieht sich jedoch gleich wieder durch seine Reitzbarkeit stark zusammen, und trachtet, sich eines Theils des Blutes zu entledigen. Das Blut würde gewiß in die Herzkammer zurückgehen, wenn sich nicht am Ursprunge der Lungen-Schlagader, auf ihrer inwendigen Seite, drei Häute befänden, welche drei Westentaschen ähnlich, und mit sehr ausgedehnter äußern Wand, den ganzen Umfang dieses Rohrs besetzt hielten. Da die Taschen ihr geschlossenes Ende gegen die Herzkammer gewandt haben, so werden sie bei dem Austritt des Blutes leicht gegen die Wand gedrückt, und setzen demselben kein Hinderniß entgegen; will das Blut aber zurück, so füllt es diese Taschen an, bis ihre äußern weiten Wände sich gegenseitig berühren, und dem Blute den Rückweg zum Herzen versperren. Das Blut muß also vorwärts, und verbreitet sich, vermittelst einer zahllosen Verästelung der Lungen-Schlagader, durch die Lungen, in die feinsten Haarröhrchen.

Die Lungen bilden zwei große schwammige Körper, einen auf jeder Seite der Brust, und in mehrere Lappen getheilt, die man Lungenflügel nennt. Vom Kehlkopf zieht sich die aus Ringen gebildete Luftröhre hinab, theilt sich in zwei Röhren, für jede Lunge eine, spaltet sich dann wieder in kleinere Aeste, und endlich in ganz feine Enden, die aber an der äußersten Spitze geschlossen sind. Die Lungen sind übrigens von einer dünnen, aber sehr starken Haut überzogen, so daß,

wenn wir durch die Anstrengung unserer Muskeln die Rippen heben und aus einander ziehen, der Brustkasten erweitert wird, und die Luft nothwendiger Weise nur durch die Stimmritze in den Kehlkopf, in die Luftröhre, und bis in die feinsten Enden derselben gelangen kann. Um diese Enden der Luftröhre verzweigen sich die feinsten Lungen-Schlagäderchen sehr zahlreich; das Blut, welches sie auf solche Weise in die Nähe der eingeathmeten Luft bringen, reinigt sich vom Wasserdunst, und besonders von einem luftförmigen, sehr ungesunden Bestandtheile, welcher mit dem Kohlendunste viel Aehnlichkeit hat. Dadurch wird aber die eingezogene Luft verunreinigt, und muß durch das Ausathmen entfernt werden, worauf dann wieder eine neue Einathmung erfolgt, und so das ganze Leben hindurch, welches nicht eine Viertelstunde ohne Athmung bestehen kann.

Das Blut rieselt aus den feinen Lungen-Schlagäderchen, nachdem es auf seinem Wege reiner, röther und kräftiger geworden ist, in größere Aederchen zusammen, welche das Blut, durch die noch größern Lungen-Blutadern, aus den Lungen zum Herzen, jedoch nicht in denselben Theil, aus welchem es kam, sondern zur linken Herzhälfte, und zwar zunächst in die Vorkammer leiten, welche sich dann zusammenzieht, und es in die linke Herzkammer treibt. Hier besteht nun ganz dieselbe Einrichtung und Thätigkeit, wie vorhin von der rechten Seite beschrieben wurde; die Herzkammer wird durch das Blut zu einer heftigen Zusammenziehung gereitzt, kann es aber wegen der Klappe nicht in die Vorkammer zurücktreiben, sondern drückt es gewaltsam in ein mehr als daumendickes, von festen elastischen Fasern gebildetes Rohr, die große Körper-Schlagader, hinein, welche auch schon mit Blut angefüllt ist, und sich zur Aufnahme der neuen Blutwelle etwas ausdehnen muß, sich aber gleich darauf durch die große Reitzbarkeit ihrer

Fasern zusammenzieht. Das Blut kommt hier nun in dasselbe Gedränge, wie in der Lungen-Schlagader, kann auch hier wegen der drei taschenförmigen Häute nicht in die Herzkammer zurück, sondern muß vorwärts durch die Verzweigungen dieser großen Ader, welche aber nicht allein bis in die Lunge, sondern durch alle Theile des ganzen Körpers, und selbst bis ins Innerste der Knochen und Zähne reichen, also dieses frische, kräftige Blut überall hinleiten.

Aus diesem Blute geschieht nun die Ernährung aller Theile unseres Körpers; denn jeder derselben bekommt seinen Ast, oder mehrere Aeste und Zweige von der Körper-Schlagader, und zieht aus dem Blute derselben, die zu seiner Erhaltung nöthigen Theile, zum Ersatz derjenigen, welche unbrauchbar und unkräftig durch das Zellgewebe und die Saugadern aufgelöst, und zu einer neuen Belebung in das Herz und in die Lungen geführt wurden, wie vorhin gezeigt ist.

Nicht bloß in den Lungen geschieht die Reinigung und Erfrischung des Blutes, sondern auch an andern Stellen seines verwickelten Weges setzt es unbrauchbare Theile ab. Auf der ganzen Oberfläche des Körpers steigt fortwährend ein Dunst von der Haut auf; dieser kommt aus dem Blute, welches sich in den unzähligen, feinen Aederchen der Haut befindet, und beträgt in jedem Tage bis 3 Pfund; eben so viel ungefähr beträgt das, was die Lungen an unbrauchbaren Theilen vom Blute aushauchen. Eine zweite Reinigung erfährt das Blut in den Nieren. Dies sind zwei bohnenförmige Körper, zu beiden Seiten des Rückgrats, ganz hinten im Bauche. Sie empfangen aus der Körper-Schlagader, durch einen außerordentlich dicken Ast derselben, wohl fast den sechsten Theil alles Blutes, das sie enthält, und bereiten aus demselben, in ihren drüsigen Körnchen, den Harn, welcher sehr viele unbrauchbare,

erdige und salzige Bestandtheile enthält, sich aus den Nieren, durch einen Kanal in der Harnblase ansammelt, und ein paar Mal des Tages ausgeleert wird.

Wann nun das Blut auf diese Weise theils unbrauchbare Stoffe abgegeben, theils durch brauchbare die Theile des Körpers erneuert hat, so kehrt es auch von allen Puncten des Körpers aus den feinsten Schlagader-Aestchen wieder zurück in größere Aederchen, welche sich in immer größere sammeln, und die Körper-Blutadern bilden. In ihnen rieselt also ein anderes Blut, als in den Schlagadern; es ist das schwarzrothe, unbelebtere Blut, von welchem vorhin, gleich zu Anfange dieser Betrachtung gesagt wurde, daß es der rechten Herzhälfte zuströmt, um mit der Lymphe und dem Milchsaft vermischt in die Lungen getrieben zu werden.

Diese herrlich kunstreichen Bewegungen nennt man den Kreislauf der Säfte, und auf ihm beruht, wie man leicht sieht, die Erhaltung des Körpers in jedem Augenblicke, des Lebens. Kein Wunder also, daß wir erkranken, wenn wir diesen so genau berechneten Kreislauf durch Unmäßigkeit in den Speisen, durch geistige Getränke, durch Leidenschaften über die Maßen beschleunigen und übereilen, oder durch Faulheit zurücksetzen. Man erkennt die Regelmäßigkeit des Kreislaufs an dem Pulse, welcher nichts ist, als die Ausdehnung der Schlagadern, die man an einzelnen Stellen, z. B. an der Schläfe, oder an der Handwurzel deutlich fühlen kann. Diese Ausdehnung kommt, wie früher gezeigt worden, vom Herzen, indem sich die rechte und die linke Kammer desselben, beide zu gleicher Zeit, kräftig zusammenziehen, und jene das Blut in die Lungen, diese es durch den ganzen Körper treibt. Die Blutadern, welche doch auf den Handrücken deutlich zu sehen sind, schlagen aber gar nicht, weil sie schon zu weit vom Herzen entfernt sind. Auch der Herzschlag ist ein Kennzeichen des Kreis-

laufes, da er selbst ja das Blut im Kreise umhertreibt, daß das Herz bei seiner Zusammenziehung sich mit der Spitze vorwärts drehen, und dadurch gegen die Rippen schlagen muß.

Kreislauf und Athmung sind die allernothwendigsten Bedingungen zur Fortdauer des Lebens; auch gehen sie ohne Unterbrechung fort, von dem ersten Augenblicke, bis zu dem letzten. Alle andern Verrichtungen unseres Körpers dagegen dürfen und müssen abwechselnd in Thätigkeit seyn und ruhen. Die Ruhe gibt uns der Schlaf, zu welchem die sinkende Sonne einladet, wann unsere Glieder von der Bewegung ermattet, und unser Geist von seinem Empfinden, Denken und Wollen erschlafft, der Stärkung bedürfen. Aber während sie rasten, ist die Brust und das unermüdliche Herz immer geschäftig, den Umtrieb des Bluts zu erhalten, durch welchen der Körper in den Stand gesetzt wird, nach einer siebenstündigen Ruhe mit erneuerter Kraft zu den Geschäften des kommenden Tages, und zum Dienste der Seele zu erwachen. Unser leibliches Leben besteht also darin, daß sich fortwährend Säfte im Körper bewegen, welche den Körper selbst ernähren, und beständig erneuern, durch Wegschaffung des Alten, Verbrauchten, und Ersatz an Frischem und Kräftigem, damit unser Leib, der im Tode keine drei Tage mehr im Zusammenhange bleibt, sich ein ganzes Menschenleben hindurch zu erhalten vermöge.

Weil aber alle irdischen Dinge vergänglich sind, so ist es auch unser Körper. Wenn nicht Leidenschaften, Kummer, oder Krankheiten frühzeitiger seine Lebenskräfte erschöpfen, dauert er 60 bis 70 Jahre, in einigen seltenen Fällen, auch wohl 100 bis 150 Jahre. Mit dem zunehmenden Alter werden die Säfte des Körpers dick, seine Faser wird steif, er ist zuletzt untauglich, fortan ein Werkzeug der Seele zu seyn, diese verläßt ihn; der

Mensch stirbt. Er stirbt, und doch lebt und webt die ganze Erde von Menschen! O, es ist kein Räthsel so schwierig, die weise Vorsehung versteht es zu lösen! — Sie that es durch die Fähigkeit, welche sie uns gab, unseres Gleichen, d. i. ein anderes, aber uns ganz ähnliches Wesen zum Leben zu erwecken. Fürwahr! Noch die wunderbarste aller Gaben, die Gott allen seinen Geschöpfen für einen gewissen Zeitraum ihres Daseyns verliehen hat.

Die Anwendung derselben erfordert aber eine Reife und Ausbildung des Körpers, die das Kind noch nicht besitzen kann, und die, wann sie erlangt ist, zunächst erst der kräftigen Geistes-Entwickelung dienen muß. So wie aber der Schöpfer Mann und Weib erschaffen hat, damit sie sich gegenseitig ihres Daseyns, und mit einander seiner Werke erfreuen möchten, so bestimmte er es auch, daß der Mann die größeren Mühseligkeiten, die härteren Geschäfte des Lebens übernehmen soll, und gab ihm dazu die größere Kraft des Körpers, und den größeren Trieb zu geistigen Forschungen; er bestimmte das Weib vorzugsweise zu den kleineren, aber unaufhörlichen Sorgen des Hauswesens, und gab ihm dazu den ordnenden Verstand, und den Sinn vernünftiger Sparsamkeit. Durch diese verschiedenen Gaben werden beide einander nothwendig und angenehm.

Wenn nun unter Gottes Segen ein Mann und ein Weib sich verbinden, so ist ihnen das Glück gewährt, Kinder zu haben. Die Frau, welche von ihrem Manne geliebt wird, läßt zu dessen Freude und Dank in einem der kleinen Keime, die sie in sich trägt, ein menschliches Leben erwachen. Sie hegt diesen Keim in ihrem Leibe, und nährt ihn von ihren eigenen Säften, bis er heran wächst, und nach einiger Zeit reif ist, die Muttermilch zu saugen; dann kommt er auf die Welt, und es wird dem Vater ein Kleines geboren, aber mit

Schmerzen von der liebenden Mutter geboren. Ein kleiner Schrei ist sein erstes Lebenszeichen, und die Athmung der Luft seine erste und bleibende Verrichtung; hierauf folgt bald das Saugen der Milch an der mütterlichen Brust, und [illegible] allmählige Entwickelung des Körpers und Geiste[illegible]ter der sorgenden Pflege von Vater und Mutter [illegible] damit zuerst ein verständiges und folgsames K[illegible], dann ein rechtlicher Bürger und Unterthan, so wie auch wiederum ein guter Vater, oder eine gute Mutter, und jederzeit ein frommes Kind Gottes aus ihm werden möge.

Obgleich alle Menschen durch die Vernunftfähigkeit, und durch den Bau ihres Körpers einander verwandt, Glieder einer Familie sind, wie denn alle von dem einen Menschenpaare abstammen, welches Gott schuf, so bewirken doch Anlässe gar verschiedener Art eine große Mannichfaltigkeit in dem Geistigen und Körperlichen der Menschen. Träge und träumend schleichen die Einen dahin, mögen weder lernen noch arbeiten; rasch und lebhaft sind die Andern; sie scheuen keine Anstrengung des Körpers, wohl aber zuweilen die des Geistes, sind umsichtig, oder unbesonnen und leidenschaftlich, ernst, mürrisch, heiter, oder schnell wechselnd zwischen Freude und Leid; hämisch und heuchelnd, oder wohlwollend und wahr. Eben so die Körperverschiedenheiten, welche durch hübsch und häßlich, stark, rüstig, schwächlich, mißgestaltet, groß und klein bezeichnet werden, nach dem Begriff, den wir von dem, zur vollkommenen Bildung des Menschenkörpers erforderlichen Ebenmaße der Theile haben. Da z. B. die mittlere Größe des erwachsenen Mannes 5 bis 6 Fuß zu seyn pflegt, (das Weib ist gewöhnlich kleiner) so werden Menschen gegen 7 Fuß und darüber für sehr groß, unter 4 Fuß für sehr klein gehalten, und jene Riesen, diese Zwerge genannt.

Die einzelnen Menschen sind also von einander wohl

unterschieden; doch zeigt sich gewöhnlich zwischen Geschwistern und nahen Verwandten, im Aeußern und im Wesen, manches Uebereinstimmende, ja selbst diejenigen, welche miteinander einem Volke angehören, lassen sich an gewissen Aehnlichkeiten erkennen, und nach diesen von Menschen aus einem andern Volke unterscheiden, so wie mehrere Völker, welche einen eigenen Landtheil bewohnen, wieder unter sich vieles gemein haben, wodurch sie von den Völkern eines andern Landtheils abweichen.

Nach diesen letztern, allgemeinern Verschiedenheiten, ist denn das ganze Menschengeschlecht in drei Hauptabtheilungen oder Stämme gebracht worden, die durch zwei Nebenabtheilungen in einander übergehen.

Die drei Hauptabtheilungen sind: 1) der weiße Stamm, gewöhnlich der kaukasische, von uns aber der arabische Stamm genannt; 2) der gelbe oder mongolische Stamm; 3) der schwarze oder Neger-Stamm.

Die beiden Nebenabtheilungen sind:

1) Der amerikanische, und 2) der malayische Stamm.

Außer der verschiedenen Färbung der Haut, weichen die Stämme besonders durch die Form des Kopfes, durch die Gesichtsbildung, und das Haar von einander ab; alles Unterschiede, welche von dem Einflusse herrühren, den die Beschaffenheit der Länder auf ihre Bewohner äußert, und von denen weiterhin ausführlicher die Rede seyn wird.

Eintheilung und Beschreibung der Thiere.

Ueberall auf der Erde sollen Geschöpfe ihres Daseyns sich freuen! Land und Meer, unter dem sengenden Sonnenstrahl der Tropen, wie unter der Eisdecke der Pole, werden von Thieren belebt, jedes so gestaltet und

beschaffen, daß es in dem ihm angewiesenen Wohnplatze gedeihe und sich wohl fühle. Groß ist also die Mannichfaltigkeit der Thiergebilde, doch lassen sie sich nach gewissen Hauptformen in Abtheilungen bringen, von denen jede wieder, nach bestimmten Verschiedenheiten, in größere und kleinere Haufen zerfällt.

Der allgemeinste Unterschied besteht darin, daß der Körper entweder von einem Knochengerüste, welches das Rückgrat zusammenhält, gestützt wird, oder des letztern, und des Knochengerüstes ermangelt.

Bei den Thieren, welche ein Rückgrat haben, hängt dasselbe mit dem Schädel zusammen. Dieser schließt das Gehirn, jener das Rückenmark ein, welches sich in Nerven durch den ganzen Körper verzweigt. Die Knochen werden von den Muskeln, die sie in Bewegung setzen, bedeckt, und das Blut, welches bei allen roth ist, wird von einem aus Muskeln bestehenden Herzen in Umlauf erhalten. Doch findet hier der Unterschied Statt, daß die Einen, bei denen das Herz, wie bei dem Menschen, in zwei Hälften getheilt ist, rothes warmes Blut, die Anderen aber, deren Herz einen einfachen Beutel bildet, rothes kaltes Blut haben. Den Rückgrat-Thieren fehlt keiner der Sinne des Menschen.

Sämmtliche Thiere ohne Rückgrat, werden in drei Abtheilungen geordnet: 1) Weichthiere, 2) Gliederthiere, 3) Strahlthiere.

Bei den Weichthieren sind die Muskeln an eine weiche, dehnbare Hülle geheftet, aus welcher sich bei mehreren Gattungen, kalkartige Schalen (Muscheln) erzeugen, die das Thier bedecken. Die Nerven, welche nebst dem Eingeweide von jener Hülle umschlossen werden, sind stellweise angehäuft, und unter sich durch Nervengeflechte verbunden, von denen die bedeutendsten sich auf der Speiseröhre befinden, und das Gehirn

genannt werden. Mit Ausnahme einer Gattung fehlt den Thieren dieser Abtheilung der Gehör-Sinn.

Der Rumpf der Gliederthiere scheint aus Ringen zusammengesetzt, weil die bald harte, bald weiche äußere Hülle Querfalten hat. Die Muskeln sind an die innere Seite dieser Hülle befestigt. Die Nerven bilden, längs dem Magen, zwei lange Schnüre mit Knoten, von denen der erste nicht größer als die übrigen, auf der Speiseröhre liegt, und das Gehirn heißt. Der Sinn des Geschmacks und Gesichts ist bei ihnen am deutlichsten erkennbar; das Gehör findet sich nur bei einer einzigen Familie.

Bei allen Thieren der vorigen Abtheilungen sind die Bewegungswerkzeuge regelmäßig, der Länge nach in dem Körper vertheilt; bei den Strahlthieren aber umgeben sie einen gemeinsamen Mittelpunct, oder eine gemeinsame Achse. An den meisten Strahlthieren erkennt man weder Nerven, noch Sinneswerkzeuge, und kaum ist bei einigen der Umlauf der Säfte wahrnehmbar. Viele haben Statt des Eingeweides bloß einen Sack ohne Ausgang, und einige sind nichts, als eine bewegliche, reizbare Gallerte.

A. Die Rückgrat-Thiere mit rothem, warmem Blute.

Sie bilden zwei Classen. Zu der ersten gehören die Säugethiere, welche lebendige Jungen gebären, die sie mit Milch säugen; zu der andern die Vögel, deren Jungen aus Eiern gebrütet werden.

I. Die Säugethiere sind von allen Thieren die vollkommensten, denn ihre innere Körperbildung nähert sich der des Menschen am meisten, obgleich sie im Aeußern wesentlich von ihm abweichen, wie schon früher bemerkt worden. Die meisten Säugethiere haben vier, nur wenige zwei Füße, und einige vier Hände. Auch ist der Bau der Füße, nach der Lebensweise, so wie das

Gebiß, nach den Nahrungsmitteln der Thiere, sehr ungleichartig, daher sie vorzüglich nach diesen Merkmaalen von einander unterschieden werden. Man theilt die Säugethiere ein in: 1) Affen, 2) Fledermäuse, 3) Raubthiere, 4) Nagethiere, 5) Faulthiere, 6) Vielhufer, 7) Zweihufer, 8) Einhufer, Robben, 10) Cetaceen.

1) Die Affen haben, Statt der vier Füße, vier Hände, deren sie sich zum Gehen, Klettern und Kriechen bedienen. Einige gebrauchen auch noch ihren langen Rollschwanz wie eine fünfte Hand. Die Affen sehen dem Menschen ähnlicher, als irgend ein anderes Thier, und besonders sind die Arten des Orang-Outang oft für Menschen gehalten worden, die nicht reden könnten oder wollten, eine behaarte Haut hätten, um sich bissen und kratzten. Doch kann der Affe, ungeachtet seiner Aehnlichkeit mit dem Menschen, ihm weder einen einzigen Laut nachbilden, noch so vollkommen aufrecht gehen, wie er. Alle Affen, deren es viele Arten gibt, sind nur in heißen Ländern einheimisch, wo sie in großen Gesellschaften Wälder bewohnen, auf den Bäumen herumklettern, und von Früchten leben. Ihre Zähne sind denen der Menschen ähnlich, doch die Eckzähne viel länger; auch haben einige Arten, die Sapajou, vier Backenzähne mehr, also überhaupt 36 Zähne.

2) An den Fledermäusen sieht man die vier Füße durch eine Flughaut verbunden, welche von den Seiten des Halses und Leibes ausläuft, und sich zwischen den sehr langen Fingern der Vorderfüße ausspannen läßt, wenn sie in der Dämmerung umher flattern. Die kleinen Fledermäuse, welche unter den Dächern, an warmen Schornsteinen leben, und im Norden den Winter verschlafen, nähren sich außer dieser Zeit von Insecten, und naschen auch wohl vom Speck. In ei-

nigen heißen Ländern gibt es aber größere Thiere dieser Art: der fliegende Hund, welcher von Pflanzensäften und Früchten lebt, und die Größe und Gestalt eines Hundes hat; der Vampyr, so groß wie ein Eichhörnchen, und Menschen und Thieren gefährlich, weil er ihnen, während sie schlafen, das Blut aussaugt. Alle Fledermäuse haben vier große Eckzähne, und eine ungleiche Anzahl Schneidezähne. Bei den Fledermäusen die sich von Früchten nähren, sind die Backenzähne denen des Menschen ähnlich, bei den andern aber, welche von Insecten leben, sind sie mit kegelförmigen Spitzen besetzt.

3) Die Raubthiere haben alle drei Arten von Zähnen, die Backenzähne sind aber schärfer, als bei den andern Thieren, und die Zehen, zum Angriff und zur Vertheidigung, mit scharfen Klauen bewaffnet. Einige gehen auf den Zehen, andere treten mit der ganzen Fußsohle auf. Zu jenen gehören fünf Geschlechter:

a) Die Viverren, Thiere mit spitziger Schnauze, wie beim Fuchs, und katzenartigem Schwanze. So: die Ziebethkatze, die in einem Beutel am Leibe das stark riechende Ziebeth bewahrt, welches in der Medicin gebraucht wird; das Ichneumon, welches sich zähmen läßt, und dadurch nützlich ist, daß es die Eier und Jungen des Krokodills, und giftige Schlangen frißt, welche in den heißen Ländern, wo die Viverren leben, so häufig sind.

b) Die Marder. Von diesen gibt es bei uns: den Baummarder, braun mit gelber Kehle, den Steinmarder, mit weißer Kehle, den Iltis, mit weißer Nasenspitze, das kleine Wiesel und Hermelin, welches im Winter, bis auf die schwarze Spitze des Schwanzes und der Ohren, weiß wird. In Sibirien findet sich der Zobel, durch weiße Flecken am Kopf vom Baummarder unterschieden. Alle Thiere dieses Geschlechts haben einen langen, schlanken Leib, kurze

Beine, gutes Pelzwerk, und sind sehr räuberisch, besonders das Wiesel, welches dem Hausgeflügel nachstellt.

c) Die Fischotter und Seeotter haben Schwimmfüße, d. h. die Zehen sind durch eine Haut verbunden, und dadurch zum Rudern geschickt, denn diese Thiere leben im Wasser und auf dem Lande; erstere an Seen und Flußufern, letztere an den Küsten der kalten, nordischen Meere, wo sie ihres geschätzten Pelzwerks wegen gejagt werden.

d) Die Thiere des Katzengeschlechts unterscheiden sich von allen andern Raubthieren dadurch, daß sie die Klauen zurückbiegen, und zwischen den Zehen verstecken können, deren sie an den Vorderfüßen fünf, an den Hinterfüßen vier haben. Die Augen sind nach vorn gerichtet, und die Zunge ist rauh. Der Löwe, wegen seiner Stärke und Kühnheit berühmt, ist in Afrika zu Hause. Der Tiger, in Süd-Asien einheimisch, größer als der Löwe, hat ein gelbes Fell mit schwarzen Querstreifen, und keine Mähne, wie der männliche Löwe. Er mordet mehr, als er zur Stillung seines Hungers bedarf. Ihm verwandt sind: der Panther, der Leopard und die Unze, welche ein gelbes Fell, mit verschiedenartig gezeichneten, rundlichen Flecken haben. Die Katze findet sich nur noch in wenigen Wäldern wild, und hat dann ein graues Fell mit schwarzen Streifen.

e) Das Hundegeschlecht. Außer dem eigentlichen Hunde, von welchem es sehr viele Arten gibt, gehören hierher: der Wolf, der Fuchs, die Hyäne, das wildeste und grausamste unter allen Thieren, und doch in den heißen Ländern die es bewohnt, dadurch nützlich, daß es Aas frißt, und so die Luft vor schädlichen Ausdünstungen bewahrt.

Zu den Raubthieren, welche mit der ganzen Fuß-

sohle auftreten, gehören: a) der Bär, braun, schwarz oder weiß; der weiße, auf den Eisfeldern des Nord-Polarmeers, von Fischen und Seehunden sich nährend, schwimmt sehr gut; b) der Vielfraß, im hohen Norden einheimisch, wegen seines Pelzes geschätzt, und nicht so gefräßig, als man ihm nachsagt; c) der Dachs, mit kurzen Beinen, zottigem, dunkelgrauem Fell, schwarz und weiß gestreiftem Kopf, lebt in Höhlen, die er sich gräbt, und hält einen Winterschlaf, wie der braune und schwarze Bär; f) der Igel, der gezähmt, und Statt der Katzen, zum Mäusefangen in Häusern gehalten wird; g) der Maulwurf, der bekanntlich unter der Erde lebt, und Würmer und Engerlinge frißt, welche die Pflanzenwurzeln benagen, und dadurch mehr schaden, als er durch das Aufwühlen des Bodens. Die meisten dieser Thiere nähren sich nicht bloß von Fleisch, sondern auch von Früchten und Wurzeln; der Bär liebt den Honig.

Zu den Raubthieren können auch die Beutelthiere gezählt werden, obgleich sie darin von jenen abweichen, daß ihre Hinterfüße händeartig gebaut sind, und am Bauche sich ein Beutel befindet, zum Aufbewahren der neugebornen Jungen, die fast wie nackte Fleischklümpchen aussehen, und dort gesäugt werden, bis sie völlig ausgebildet sind.

4) Den Nagethieren fehlen die Eckzähne, die Schneidezähne sind besonders scharf, die Vorderfüße kürzer, als die Hinterfüße. Nicht bloß die Mäuse, Ratten, Hasen, Kaninchen und Eichhörnchen gehören hierher, sondern auch: der Hamster, der in seinen Backentaschen viel Getreide in die Höhlen trägt, welche er sich gräbt; der Biber, wegen seines Pelzes geschätzt, das Murmelthier, das Stachelschwein, und das Känguruh. Letzteres hat die Größe eines Schafes, besonders lange Hinterfüße, mit

denen es weite Sätze macht, indem es sich der Vorderfüße fast nur zum Graben bedient. Aufgerichtet stützt es sich auf den Schwanz. Alle Nagethiere nähren sich von Pflanzen.

5) Die Faulthiere bewohnen heiße Länder, sind träge und unbehülflich, wegen ihres besondern, jede Bewegung erschwerenden Körperbaues; sie haben lange, spitzige Klauen, und entweder gar keine Zähne, oder bloß Backenzähne. Das eigentliche Faulthier klettert von Baum zu Baum, bleibt auf jedem, ohne zu saufen, so lange, bis es alle Blätter abgefressen hat, und stürzt dann herab, um äußerst langsam zu einem andern Baum zu kriechen. Der Ameisenbär, so groß, und größer, als ein Fuchs, mit langem, schmalem Kopf, sehr kleinem zahnlosem Maul, und kleberiger Zunge, die zum Ameisenfange dient; das Schuppenthier, gleichfalls zahnlos, und mit scharfen Schuppen, wie die Tannenzapfen, bedeckt.

6) An den Vielhufern sind die Zehen, deren sie mehr als zwei haben, einzeln von einer hornartigen Masse eingehüllt, so daß sie mehrere Hufen bilden. Das Gebiß ist verschieden. Bei dem Elephanten, der fünf Zehen hat, von einer dicken, schwieligen Haut dermaßen umgeben, daß sie äußerlich nur an den sie bedeckenden Nägeln erkannt werden, finden sich bloß ein Paar blätterige Backenzähne, aber weder Schneide- noch Eck-Zähne. Statt der letztern ragen aus dem Zwischenkiefer zwei Stoßzähne, welche das Elfenbein liefern, weit hervor. Die Nase bildet einen langen, sehr biegsamen Rüssel, mit einem fingerförmigen Haken an der Spitze, der ihm Statt der Hand dient. Mit dem Rüssel ergreift er Alles, was er zum Munde führen will, und füllt ihn mit Getränk, das er sich nachher in den Hals schüttet. Der Elephant lebt herdenweise in sumpfigen Walddickichten Asiens und Afrikas, und

nährt sich von Pflanzen. Daß er sich zähmen, zu allerlei Kunststücken abrichten läßt, und für das klügste aller Thiere gehalten wird, ist bekannt. Das Nilpferd hat an jedem Fuß vier, fast gleich lange Zehen, mit kleinen Hufen an den Spitzen; auf jeder Seite beider Kinnbacken sechs Mahlzähne, und einen starken, großen Eckzahn, in dem obern Kinnbacken vier kurze zurückgebogene, in dem untern eben so viele lange, hervorragende Schneidezähne. Der Körper des Thiers ist plump und unbehaart, die Beine sind kurz, der Kopf ist ungemein groß, der Rachen weit, die Oberlippe dick und aufgeworfen. Das Nilpferd lebt in Süd-Afrika in Flüssen, nährt sich von Pflanzen, und ist ein wildes, unzähmbares Thier. Das Nashorn ist höher als ein großes Pferd, sehr plump, hat eine dicke, runzelige Haut, und an jedem Fuß drei Zehen mit Hufen. Die Arten unterscheiden sich dadurch, daß einige zwei Hörner, andere nur ein Horn auf der Nase, und eine verschiedene Anzahl Schneide- und Backenzähne haben. Dieses Thier, welches in Süd-Asien und Afrika sumpfige Wälder bewohnt, und sich von Pflanzen nährt, ist wild und unbändig. Das Schwein, als Hausthier über die ganze Erde verbreitet, findet sich noch wild in Wäldern. Ihm verwandt ist der Hirsch-Eber, hochbeiniger, leichter gebaut, und mit längeren, stärker zurückgekrümmten Hauern versehen, als der gemeine Eber.

7) Zu den Zweihufern gehören die dem Menschen nützlichsten Thiere. Sie werden gewöhnlich Wiederkäuer genannt, weil ihr Magen, der aus vier Abtheilungen besteht, so eingerichtet ist, daß das Futter, welches sie auf der Weide abgezupft und in die erste große Abtheilung geschluckt haben, von dort in die zweite, aus dieser wieder in den Mund zurück, und nachdem es nochmals gekaut worden, unmittelbar in

die dritte, endlich von dort in die vierte Abtheilung, in den eigentlichen Magen gelangt. Alle diese Thiere haben zwei Zehen und zwei Hufen, nur im Unterkiefer Schneidezähne, in dem obern dagegen einen schwieligen Wulst; die Backenzähne sind platt und blätterig. Nur bei wenigen Geschlechtern finden sich Eckzähne; die meisten übrigen haben Statt ihrer eine Lücke. Das Kameel ist durch seinen ganzen Bau und seine Eigenschaften recht dazu geeignet, den Menschen und seine Lasten durch die Sandwüsten der heißen Länder zu tragen, die seine Heimath sind. Seine breiten Füße lassen ihn nicht tief in den Sand sinken; ein Beutel in seinem Halse enthält Feuchtigkeiten, zum Benetzen des Schlundes, und läßt ihn das Trinken lange entbehren; in der zweiten Abtheilung des Magens kann das Thier einen bedeutenden Wasserporrath aufbewahren. Es begnügt sich mit harten Dorn- und Distelgewächsen, ist gelehrig, sanft und geduldig. Das eigentliche Kameel hat zwei, der Dromedar einen Buckel. In Amerika gibt es zwei Thiere vom Kameelgeschlecht: das Lama, welches auch zum Lasttragen dient, aber viel kleiner ist, als das Kameel, und die Vicunna, die wegen ihres außerordentlich feinen Wollhaares gejagt wird. Das Hirschgeschlecht zeichnet sich durch Geweihe aus, die nach den Gattungen sehr verschieden gestaltet, die Waffen der Männchen sind, denn allen Weibchen fehlen sie, dem des Rennthiers ausgenommen. Die Geweihe werden jährlich abgeworfen, und durch größere ersetzt. Das größte Thier dieses Geschlechts ist das Elenn, welches sich in unsern sumpfigen Wäldern aufhält, das nützlichste unter allen ist das Rennthier. Es dient den Bewohnern der nördlichsten, kältesten Erdtheile durch sein Fleisch, seine Milch, sein Fell, und wird auch zum Ziehen und Lasttragen gebraucht. Vom Antilopen-Geschlecht,

welches gar zierliche, ziegenartig gebaute Thiere enthält, leben die meisten, und unter diesen die Gazelle, in heißen Ländern, die Gemse in den hohen Gebirgen Europens. Zum Rinder-Geschlecht gehört, außer dem zahmen Rindvieh: der Auer-Ochs, groß, dunkelfahl, mit wolliger Mähne und einem Bart, kurzen, dicken Hörnern, gewölbter Stirn und 14 Paar Rippen, Statt 13, die das zahme Rind hat. Der Auer-Ochs findet sich nur noch in den sumpfigen Wäldern Polens, und ist sehr wild. Der Büffel, sehr groß und stark, grauschwarz, mit zurückgebogenen Hörnern, läßt sich zähmen, und lebt in warmen Ländern in Sümpfen. Der Ziegen-Ochs, mit zottigem, ziegenartigem Haar, und einem buschigen, sehr langhaarigen Schwanze, der zum Fliegenwedel gebraucht wird; lebt in Tibet. 5) Die Ziege, durch den Bart am Unterkinn ausgezeichnet, ist als nützliches Hausthier dem Menschen fast überall gefolgt, wohin er gezogen, und findet sich nur selten wild. So der Steinbock, mit großen, knotigen Hörnern, die nach hinten gebogen sind; die angorische Ziege, welche ein feines, seidenartiges Haar hat, das zum Kameelgarn gebraucht wird. Von dem Schaf gibt es viele Abarten, mit drei und vier Hörnern, höhern und kürzern Beinen, feinerer und gröberer Wolle, einem kurzen Schwanz, oder einem langen Fettschwanz. Das wilde Schaf ist größer, als das zahme, und lebt in einigen hohen Gebirgen.

8. Zu den Einhufern, welche sechs Vorderzähne in jeder Kinnlade, nur in der untern zwei Eckzähne, und platte Backenzähne haben, gehören außer dem Pferde, auch der Esel und das Zebra. Die erstern beiden stammen aus Asien, wo der Esel noch jetzt in großen Herden wild gefunden wird. Das Zebra, mit weiß und schwarzgrau gestreiftem Fell, lebt wild im südlichen Afrika.

9) Die Robben. Das Gebiß der fleischfressenden ist wie bei den Raubthieren; die, welche von Seekräutern leben, haben große Stoßzähne, gleich den elephantenartigen Thieren; ihre vier Füße sind flossenartig verwachsen. Das Seehund-Geschlecht; hierher gehören: der Seehund, Seebär und Seelöwe. Sie haben unvollkommen entwickelte Vorderfüße, die nach hinten gestreckt sind, und verwachsene Hinterfüße; leben im Meere, nähren sich von Fleisch. Diese Thiere dienen den Bewohnern nördlicher Länder zur Nahrung, ihr Fell zur Bekleidung, Knochen und Thran Statt des Holzes und Oehls. Das Wallroß lebt in dem nördlichen Polarmeere, ist neun Ellen lang, hat große Hauzähne, die nach unten gerichtet sind, und schönes Elfenbein liefern. Es wird dieser Zähne, und des Thrans wegen gejagt.

10) Die Cetaceen haben Statt der Füße zwei Brustruder; der Rachen ist zahnlos, oder mit spitzigen Zähnen besetzt. Nur im Aeußern sehen sie den Fischen ähnlich; der innere Bau ist den Säugethieren gleich; denn sie schöpfen Luft durch Lungen, haben warmes, rothes Blut, und säugen ihre Jungen mit Milch. Sie können eben so wenig ohne Luft zu athmen dauern, als andere in's Wasser gehende Säugethiere; liegen deshalb, wann sie schlafen, ganz oben auf dem Wasser, und müssen, selbst wenn sie verwundet sind, und sich gern in den Tiefen des Meeres den Nachstellungen entziehen möchten, doch wenigstens nach 10 bis 15 Minuten wieder herauf kommen. Alle haben sehr viel Speck und Thran. Der eigentliche Wallfisch hat keine Zähne, sondern Barten am Gaumen, woraus das Fischbein gemacht wird. Die Nasenlöcher öffnen sich auf der Stirn, und dienen auch zum Ausspritzen des verschluckten Wassers. Der Wallfisch frißt kleine Fische und andere kleine Meerthiere. Der Kaschalot oder Pottfisch,

hat spitzige Zähne, ist über 60 Fuß lang, und von dieser Länge nimmt der mit Wallrath gefüllte Kopf mehr als die Hälfte ein. In den Eingeweiden ist der Ambra enthalten, ein wohlriechendes Harz. Der Narwahl, der Feind des Wallfisches, ist 15 bis 18 Fuß lang, und hat einen großen, gewundenen Zahn, der aus der einen Kinnlade gerade vorragt. Der Delphin, 5 bis 20 Fuß lang, hat einen verhältnißmäßig kleinen Kopf, mit eingedrückter, langer Schnautze, und spitzigen Zähnen. Er kommt häufig an die Oberfläche des Meeres, und scheint Burzelbäume zu schlagen, indem er im Schwimmen sich zusammen biegt und fortschnellt. Der Delphin der Ost-See wird daher auch Tummler genannt.

II. Die Vögel zeichnen sich in ihrem innern Körperbau besonders durch die merkwürdigen Luftbehälter aus, die in ihrem Körper vertheilt, und vorzüglich zum Fluge von äußerster Wichtigkeit sind. Die meisten dieser Luftbehälter stehen mit der Lunge, andere aber nur mit dem Rachen in Verbindung, und der Vogel kann sie nach Willkühr mit Luft füllen und ausleeren. Zu diesen Luftbehältern gehören vorzüglich große, aber zarte, häutige Zellen, die theils im Unterleibe, theils unter der Haut verbreitet sind, und durch Einathmen mittelst der Lungen voll Luft gepumpt werden können. Außer dem dienen den Vögeln gewisse markleere, hohle Knochen, z. B. die Schulterknochen im Flügel, zu gleichen Zwecken.

Die Vögel sind mit Federn bedeckt, haben Statt der Vorderfüße zwei Flügel, das Gesicht in einen zahnlosen, hornigen Schnabel verlängert. Viele von ihnen bauen künstliche Nester; alle brüten, mit Ausnahme des Straußes, ihre Eier durch die natürliche Wärme ihres Leibes aus; die Jungen einiger Vögel sind schwach, und müssen von den alten ernährt, d. h. geätzt werden,

bei andern Gattungen können die Jungen so gleich mit laufen, und ihre Nahrung selber suchen. Mehrere wandern zu bestimmten Zeiten, oft in weit entlegene Gegenden, und werden deshalb Zugvögel genannt. Die Vögel vertilgen eine unzählige Menge Insecten, Schlangen und andere schädliche Thiere; manche fressen freilich auch nützliche Thiere, oder sind in Gärten und Feldern nicht gern gesehen, wenn sie sich von Körnern und Früchten nähren; doch ist der Nutzen, den sie dem Menschen im Ganzen bringen viel größer, als der Nachtheil. Es sind die einzigen Thiere, welche singen können.

Nach der Lebensweise und Nahrung der Vögel sind ihre Füße und Schnäbel verschieden, und man theilt nach ihnen die ganze Classe ein, in: 1) Raubvögel, 2) Leichtschnäbler, 3) Kletterer oder Spechte, 4) Dünnschnäbler, 5) Krähen, 6) Singvögel, 7) Tauben- und Hühner-Arten, 8) Strauße, 9) Sumpfvögel und 10) Schwimmvögel.

1) Die Raubvögel haben Greiffüße, mit drei freien, von einander abgesonderten Vorderzehen, einer Hinterzehe, scharfen, hackenförmigen Klauen und Schnäbeln. Alle nähren sich von Fleisch; der Geier, der sich von den übrigen Raubvögeln durch seinen nackten Hals und bloß an der Spitze gekrümmten Schnabel, unterscheidet, von Aas, der Adler, der Falke, zu denen auch der Habicht gehört, und die Eulen, von frischem Fleisch. Letztere sind besonders dadurch nützlich, daß sie den Feldmäusen nachstellen, was in der Abenddämmerung geschieht, da sie am Tage nicht gut sehen können. Die Eulen nisten in altem Gemäuer und hohlen Bäumen, die Adler und Geier an hohen Orten, auf Bäumen und Felsen.

2) Zu den Leichtschnäblern gehören die Papageyen und der Pfefferfraß. Sie haben, besonders letzterer, einen großen, aber nicht sehr festen,

leichten Schnabel, und Kletterfüße, bei denen der Daumen und die äußere Zehe nach hinten stehen. Sie leben in heißen Ländern, wo die Papageyen durch ihr buntes Gefieder die Wälder zieren, in denen sie hausen, und sich von Früchten nähren.

3) Die Spechte führen ein mühseliges Leben. Mit Hülfe ihrer, paarweise nach vorn und hinten gerichteten Zehen, klettern sie längs den Bäumen auf und nieder, mit dem Kopf bald nach oben, bald nach unten, und klopfen mit dem starken, pfriemenförmigen Schnabel überall an, um an dem Klange zu hören, ob der Stamm gesund, oder inwendig von Würmern zerfressen ist; dann bohren sie ein tiefes Loch, um mit ihrer langen, feinen Zunge den Wurm heraus zu langen. Auch das Nest höhlen sie sich und dem Staare, welcher die Arbeit der Spechte benutzt, auf diese Weise aus.

4) Unter den Dünnschnäblern, mit sehr zarten, pfriemenförmigen, gekrümmten Schnäbeln, sind der Wiedehof, das Baumläuferlein, der Kolibri zu merken. Der erste, geziert durch einen schönen Federbusch auf dem Kopf, ist übel berüchtigt wegen des Gestanks, den er verbreitet, da er an unsaubern Orten, so gar in halb verwesetem Aase nistet. Das Baumläuferlein ist ein kleines graues Vögelchen, das meist an Obstbäumen auf und niederläuft, und gar manches schädliche Insect aus der Rinde zieht. Der Kolibri, in Amerika zu Hause, ist der kleinste Vogel auf der Welt, dabei so jähzornig, daß er immer mit seines Gleichen Händel hat, und wenn er in einer Blume seine Nahrung, den Honig, nicht findet, sie abreißt und hinwirft. Er saugt die Blumen im Fluge aus, indem er sie wie ein Schmetterling umschwebt, und nährt mit dem Honig auch seine Jungen, die er in einem beutelförmigen, an zarten Zweigen aufgehängten Nestchen den Nachstellungen der Schlangen und Affen

geschickt zu entziehen weiß. Das Gefieder hat den Farbenschmelz und Glanz der Edelgesteine.

5) Die krähenartigen Vögel haben einen kegelförmigen, starken Schnabel, eine Zehe nach hinten, drei nach vorn, und von diesen die beiden äußern etwas verwachsen. Sie nähren sich von Insecten, Aas, und Körnern. Der Rabe, die Dohle, die Elster, der in Süd-Asien und Neuholland einheimische Paradiesvogel, mit buntem, glänzendem Gefieder, und der Kukuk, gehören hierher. Das Weibchen des letztern legt seine Eier nicht schnell nach einander, sondern nach langen Zwischenräumen, deshalb kann es sie nicht selber ausbrüten, sondern vertraut dazu jedes Ei der Sorge eines andern kleinen Vogels an, in dessen Nest es dasselbe legt.

6) Die Singvögel sind meist klein, haben kurze, schlanke Füße, scharf zugespitzte Schnäbel, und leben von Insecten und Pflanzen-Samen. Die Lerche, der Staar, die Drosseln, der Seidenschwanz, der Kreuzschnabel, der Dompfaff, der Ammer, die Finken, zu denen auch die Canarienvögel, der Stieglitz, Zeisig und Sperling gehören, sind allgemein bekannt, so wie die Nachtigall, das Rothkelchen und der Zaunkönig, welche drei zusammen eine Gattung, die der Grasmücken, bilden. Den Singvögeln werden auch beigesellt: die Bachstelze, Meise, Schwalbe und Nachtschwalbe, welche letztere nur bei Nacht ihre Insectenjagd anstellt, auf der sie zuweilen in die Viehställe geräth, und daher, durch einen ungegründeten Verdacht, den Namen Ziegenmelker erhalten hat.

7) Die Tauben- und Hühner-Arten haben einen, an der Wurzel mit fleischiger Haut überzogenen Schnabel, und kurze Füße mit vier Zehen, von denen eine nach hinten gerichtet ist. Sie leben von Pflanzen-Samen. Das Haushuhn, nebst dem Fasan, der

Truthahn, der Pfau, die Wildhühner: Wachtel, Schneehuhn, Birkhuhn und Auerhenne, dann auch die Tauben, gehören hierher. Diese ätzen ihre Jungen, wie es alle bisher genannten Vögel thun, mit Ausnahme der Hühnerarten, welche, gleich den Straußen, Sumpf- und Schwimm-Vögeln, ihre Jungen nicht selber füttern.

8) Die Strauße können nicht fliegen, nur laufen, haben im Bau viel Aehnliches mit den Säugethieren, und Füße mit zwei Zehen. Der eigentliche Strauß lebt in den heißen, sandigen Gegenden von Afrika, wird 8 bis 10 Fuß hoch, hat einen langen dünnen Hals, kleinen Kopf und kurze Flügel, die nur zur Beschleunigung des sehr schnellen Laufes dienen. Sein Gefieder ist schwarz, nur die Schwung- und Schwanzfedern sind weiß, und werden als Frauenputz sehr geschätzt. Der Strauß legt seine Eier in den Sand, und läßt sie von der Sonne ausbrüten. Er nährt sich von Pflanzen, verschluckt aber auch Steine und Metalle. Der Casuar, gleichfalls ein großer Vogel, hat ein Horn auf dem Kopfe, drei Zehen, die nach vorn gerichtet sind, und an den Flügeln bloß Kiele, fast wie Stachelschwein-Stacheln. Er lebt im südlichen Asien, und ist ein wildes, jähzorniges Thier, das wie ein Schwein grunzt.

9) Die Sumpfvögel zeichnen sich durch ganz besonders lange Beine und einen langen Hals aus. Zu ihnen gehören mehrere nützliche Vögel, welche Schlangen, Mäuse und Frösche fressen: der Storch und Kranich, der im Frühling aus den südlichen Ländern in nördliche kommt, und im Herbst wieder zurück fliegt; der Ibis, der ehemals in Aegypten fast göttlich verehrt wurde, weil er schädliche Amphibien wegfängt. Außer diesen sind hier auch noch zu merken: die Schnepfen, der Kiebitz, das Wasserhuhn, und der Wachtelkönig, der auf Wiesen und in Roggen-

feldern lebt, wo man an Sommerabenden sein lautes Schnarren hört.

10) Bei den Schwimmvögeln sind die Zehen durch eine Haut verbunden, d. h. sie haben Schwimmfüße, und einen meist stumpfen, am Rande gezähnelten Schnäbel. Federn, Fleisch und Eier werden von den Menschen benutzt. Außer der Haus-Ente und Haus-Gans, gehören hierher: der Schwan, die Eidergans, die im kältesten Norden, an steilen Felsenufern des Meeres nistet, und zarte, weiche Federn, die s. g. Eiderdunen liefert; der Pelican, welcher die Gewässer warmer Länder bewohnt, und in seinem großen Beutel am Unterschnabel, dem Weibchen und den Jungen, Fische und Wasser in's Nest trägt, welches immer landeinwärts, in trocknen Felsenhöhlen gelegen ist.

B. Die Rückgrat-Thiere mit rothem kaltem Blute.

Sie bilden gleichfalls zwei Classen, deren wesentlicher Unterschied darin besteht, daß die Thiere der ersten, die Reptilen oder Kriecher, sonst auch Amphibien genannt, durch Lungen, die Thiere der zweiten Classe, die Fische, durch andere Werkzeuge als Lungen, durch s. g. Kiemen athmen.

I. Die Kriecher. Ihr Herz ist so beschaffen, daß es bei jeder Zusammenziehung nur einen Theil des aus dem übrigen Körper empfangenen Blutes in die Lungen sendet, und daß der andere Theil, ohne durch sie den Weg zu nehmen, in den Körper zurückkehrt. Die Lungen gestatten ihnen, den Athem lange anzuhalten, daher sie auch viel länger unter dem Wasser dauern können, als die warmblütigen Thiere. Das Gehirn ist verhältnißmäßig sehr klein, und ihre Körperthätigkeit, ja selbst das Leben weniger von ihm abhängig, als bei den Säugethieren und Vögeln. Manche Reptilen kön-

nen sich eine Zeit lang willkührlich bewegen, nachdem ihnen das Gehirn herausgenommen, oder der Kopf abgeschnitten worden, denn aus den von einander getrennten Theilen ihres Körpers entweicht die Reitzbarkeit der Muskeln nicht so bald. Da das Blut dieser Thiere nicht warm ist, bedurften sie auch keiner, die Körperwärme bewahrenden Decke, sie sind daher nackt, oder bloß mit Schuppen bekleidet. In den nördlichen und gemäßigten Ländern pflegen die meisten einen Winterschlaf zu halten. Alle können lange der Nahrung entbehren, und verdauen außerordentlich langsam. Auch sind die meisten träge; ihre Bewegungen beschränken sich auf das Kriechen und Schwimmen, obgleich einige von ihnen auf Augenblicke sehr schnell springen und laufen. Nach der Verschiedenheit der Bewegungswerkzeuge, der Gestalt und Eigenschaften der Thiere dieser Classe, werden sie in vier Ordnungen getheilt: 1) Schildkröten, 2) Eidechsen, 3) Schlangen, 4) Frösche.

1) Die Schildkröten sind von einer meist knochenartigen, sehr festen Schale umgeben, deren Obertheil mit dem Rückgrat und den Rippen des Thiers verwachsen, und mit breiten, hornartigen Schuppen belegt ist, die bei manchen Gattungen stark und schönfarbig sind, und, unter dem Namen Schildpatt, zu Kunstsachen verarbeitet werden. Der Untertheil, oder das Bauchschild, ist etwas kleiner, als der obere, und mit Ausschnitten für Kopf, Schwanz, und Füße versehen. Die Schildkröten haben keine Zähne, sondern mit Horn bedeckte Kiefer. Ihre hartschaligen Eier, die sie icht selbst ausbrüten, legen sie in Sand- und Erd-Löcher an den Ufern der Meere, Seen und Flüsse, in welchen sie sich aufhalten. Die meisten leben im Wasser, kommen aber zu Zeiten an's Land; diese haben Schwimmfüße, eine Art, welche keine Schwimmhaut zwischen den Ze-

hen hat, verläßt das Land nicht. Einige erreichen eine ansehnliche Größe, z. B. die Riesen-Schildkröte, welche zuweilen 8 Centner am Gewicht hält, andere werden nur faustgroß. Von mehreren Arten sind Fleisch und Eier schmackhaft, von andern wird bloß das Schildpatt benutzt. Sie nähren sich entweder ausschließlich von Pflanzen, oder auch von Insecten, Fischen und Schwimmvögeln.

2) Die Eidechsen. Ihr meist spindelförmiger Leib, der in einen mehr oder weniger langen Schwanz ausläuft, wird von vier, bei einigen Arten auch von zwei Füßen getragen, deren Zehen gewöhnlich Klauen haben. Das Maul ist mit Zähnen besetzt, die Haut schuppig. Aus den, nach den Gattungen verschiedenen, bald hart-, bald weich-schaligen Eiern, welche die Weibchen nicht selbst bebrüten, kommen die Jungen ganz in der Gestalt hervor, die sie nachher behalten. Das größte und furchtbarste unter diesen Thieren ist das Crocodil. Es soll zuweilen eine Länge von 15 Ellen erreichen, hat auf seinem starren ungelenken Rücken fest anschließende Schilder, am Bauch kleinere, und weniger feste. Es ist sehr gefräßig, zieht Menschen und große Thiere in's Wasser hinab, verbirgt die Beute unter Klippen oder Ufergesträuch, und verzehrt sie dann nach und nach. Das Crocodill lebt nur in süßen Gewässern heißer Erdtheile. Das Chamäleon ist ein sonderbares Thierchen, mit langen Beinen, eckigem Kopfe, großen Augen. Es besteht fast nur aus Haut und Knochen, kann sich aber, indem es sich aufbläst, ein sehr feistes Ansehen geben, und ändert dabei die Farbe, je nachdem es heiter oder übellaunig ist. Seine Nahrung sind Fliegen, die es mit der langen, klebrigen Zunge fängt, ohne den Körper viel zu bewegen, denn dieses sehr träge Thier sitzt meist ganz still auf Bäumen und Sträuchern. Die eigentliche Eidechse, welche sich

nicht bloß in heißen Ländern findet, wie das Chamäleon, sondern auch in gemäßigten, ist entweder grün, oder grau. Beide Arten sind nicht nur unschädlich, sondern so gar nützlich, indem sie eine große Menge von Insecten fressen. Kleine Verstümmelungen, z. B. am Schwanze, ergänzen sich von selber.

3) Die Schlangen haben keine äußern Gliedmaßen, sondern einen cylindrischen, lang gestreckten Körper, den sie wellenförmig bewegen, und der mit Schuppen, Schildern, oder Ringen bekleidet ist. Manche leben im Wasser, (da sie bei ihren ausnehmend langen, und theils blasenförmigen Lungen leicht schwimmen können), andere auf der Erde, andere meist auf Bäumen. Sie legen mehrentheils an einander gekettete Eier; ihre Kinnladen sind nicht fest eingelenkt, sondern lassen sich von einander dehnen, so daß sie Thiere, die dicker als sie selbst sind, ganz verschlingen, aber nicht kauen können. Manche sind mit heftigem Gifte versehen, das in besondern Bläschen am vordern Rande des Oberkiefers enthalten ist, und durch röhrenförmige, einzeln stehende Zähne, welche an der Spitze eine Oeffnung haben, in die Bißwunde fließt. Bei den giftlosen Schlangen ist dagegen der ganze äußere Rand der obern Kinnlade mit Zähnen besetzt. Außerdem haben die meisten Schlangen eine doppelte Reihe kleiner Gaumen-Zähne mit einander gemein. Die Klapperschlange, in Amerika einheimisch, und so giftig, daß ihr Biß in wenigen Minuten einen Menschen tödtet, wird armsdick, etwa sechs Fuß lang, und unterscheidet sich von allen andern Schlangen durch eine hornartige, gegliederte Rassel am Schwanz. Die Riesenschlange oder Boa ist nicht giftig, aber durch ihre große Stärke gefährlich. Sie soll lebendigen Rehen, und andern großen Thieren, indem sie sich um sie herumwindet, die Knochen zerbrechen, ihre Beute dann mit einem gallertartigen Geifer

überziehen, und so hinunter würgen. Die Boa erreicht eine Länge von 50 Fuß, und findet sich in Afrika, Süd-Asien und Süd-Amerika. Die Otter, Viper oder Kupferschlange, welche auch bei uns, auf feuchten Wiesen in Gebüschen angetroffen wird, ist so wohl dem Vieh, als auch den Menschen gefährlich, denn ihr Biß ist sehr giftig, besonders an heißen Tagen. Sie ist braungrau, hat auf der Stirn drei große Platten, einen dunkeln Zickzackstrich längs dem Rücken, und auf jeder Seite eine Reihe schwarzer Flecken; der Bauch ist schieferblau. Die Blindschleiche, welche nicht giftig ist, sieht jener ähnlich, hat aber am Rücken und Bauche keinen Streif und keine Flecken. Die Ringelnatter, wird auch häufig mit der Otter verwechselt, für giftig gehalten und getödtet; sie ist aber nicht nur unschädlich, sondern dadurch nützlich, daß sie Mäuse und manches Ungeziefer vertilgt. Die Italiener halten sie dazu in den Häusern. Die Farbe der Ringelnatter ist stahlblau, mit weißen Seitenflecken am Leibe, die besonders am Halse recht groß und deutlich sind, und oft ins Gelbliche fallen, da es denn aussieht, als wenn die Natter ein Halsband hätte. Die Vipern oder Otter gebären lebendige Jungen, die Blindschleiche und Ringelnatter legen Eier.

4) Die Frösche und Kröten. Die Jungen haben keine Füße, sie bewegen sich im Wasser mittelst eines langen Ruderschwanzes; auch athmen sie dann, wie die Fische, durch eine Art Kiemen. So wie sie heranwachsen, verlieren sich diese. Die völlig ausgebildeten Thiere athmen durch Lungen, und bekommen vier Füße, Statt des Schwanzes. Allen Fröschen und Kröten fehlen die Rippen; sie sind mit einer nackten Haut bekleidet. Ihre Eier legen sie in Laich, eine Art Gallert, gehüllt, in's Wasser. Der Saft, den die Kröten, wenn sie gereizt werden, aus den Warzen spritzen, ist

welchen der Leib besetzt ist, wird für giftig gehalten; er greift aber nur die Haut ein wenig an.

II. Die Fische athmen die Luft nicht unmittelbar, sondern durch das Wasser ein, und haben dazu, Statt der Lungen, Kiemen. Diese liegen auf beiden Seiten hinter dem Kopfe, meist unter einer oder mehreren halbmondförmigen Schuppen, die deshalb die Kiemendeckel heißen. Die Kiemen selbst bestehen aus Blättchen, die der Fahne an einer Feder ähneln, an bogenförmige Gräten geheftet, und von unzähligen der zartesten Blutgefäße durchwebt sind. Die meisten Fische haben auf jeder Seite vier solcher bogenförmigen Blätter. Das Athmenhohlen geschieht, indem sie die im Wasser enthaltene Luft durch den Mund in die Kiefern leiten, und dann durch die Kieferöffnungen wieder von sich geben. Viele Fische haben unmittelbar unter dem Rückgrat eine Blase voll Luft, Schwimmblase genannt, die sie zur Vermehrung ihres Gewichts, um sich in die Tiefe zu senken, zusammendrücken, und zur Verminderung ihres Gewichts, wenn sie steigen wollen, ausdehnen können. Ihre äußern Bewegungswerkzeuge heißen Flossen, und bestehen aus dünnen, knochenartigen oder knorpeligen Gräten, die durch eine Haut mit einander verbunden sind. Nach der Stelle, welche die Flossen einnehmen, werden sie unterschieden in: Rückenflossen, Brustflossen, Bauchflossen und Schwanzflossen. Diese hat eine senkrechte Stellung und dient den Fischen als Steuerruder. An den s. g. fliegenden Fischen sind die Brustflossen lang und straff, so daß sie sich über die Oberfläche des Wassers erheben, und kleine Strecken weit fortfliegen können. Die Bildung des Körpers ist bei den Fischen sehr mannichfaltig. Bei den meisten ist er auf beiden Seiten zusammengedrückt, Brust und Rücken laufen schärfer zu; bei andern, den Rochen, ist der Körper ganz platt, und auf eine Seite gelegt,

oder vierkantig, wie bei den Panzerfischen, oder rundlich und schlangenartig, wie bei den Aalen. Kopf und Rumpf stoßen unmittelbar zusammen, ohne durch einen Hals von einander abgesondert zu seyn. Die meisten Fische sind mit Schuppen bekleidet. Unter den äußern Sinnen zeichnen sich besonders der Geruch und das Gehör durch ihre Schärfe aus; der Geschmack mag aber bei den meisten nicht fein seyn, da die Zunge knöchericht und mit Zähnen, oder andern harten Unebenheiten besetzt ist. Fast alle Fische leben von andern Thieren, die sie häufig bei Nacht jagen. Sie ruhen nicht zu bestimmten Tageszeiten, viele halten aber einen Winterschlaf. Obgleich es, besonders unter den Meer-Fischen, einige giftige Arten gibt, sind doch die meisten Fische eine gesunde Speise für Millionen von Menschen, die fast nur von ihnen leben. Auch vermehren sich die Fische ganz besonders stark. Im Häring zählt man 20 bis 37,000, beim Karpfen über 200,000, bei der Schleihe 383,000, bei dem Flinder über eine Million Eier. Um zu laichen oder Eier zu legen, machen manche Fische große Reisen, bis zu solchen Stellen des Wassers, die ihren Jungen zum ersten Aufenthalt am zuträglichsten sind.

Man theilt die Fische ein: in Knorpel-Fische, die keine wahren Gräten haben, und in Gräten-Fische.

Zu den Knorpel-Fischen gehören meist sonderbar gebildete, zum Theil sehr große Fische, z. B. der Haifisch, mit rundlichem Körper, einem weiten Rachen, und sechs Reihen spitziger Zähne in den Kiefern. Er wiegt zuweilen 10,000 Pfund, und in seinem Magen hat man wohl ganze Pferde, oder andere große Thiere gefunden.

Der Roche hat einen platten, rautenförmigen Leib, mit einem peitschenförmigen Schwanze. Das sehr

große Maul befindet sich unter der verlängerten Schnauze, und ist mit vielen, scharfen Zähnen besetzt; die Augen sind oben auf dem Kopfe. Das Fleisch ist schmackhaft. Eine Art, der Zitterroche, kann, wenn man ihn angreift, gar heftige electrische Schläge austheilen. Der Stör, der zwar auch im Meere lebt, wie die vorigen Gattungen, zieht in der Laichzeit den Lachsen, die er frißt, weit nach, in die Flüsse hinauf. Sein ganzer Körper ist mit kleinen Schildern, Statt der Schuppen, bedeckt. Es ist ein sehr großer und starker, aber dabei harmloser, ruhiger Fisch, der sich leicht fangen läßt. Sein Fleisch ist wohlschmeckend, und aus seinem Rogen wird der Caviar bereitet. Der Sterlet ist dem Stör verwandt, aber von geringerer Größe; er hat ein schmackhafteres Fleisch. Auch gehört der Hausen oder die Beluga hierher, aus deren Schwimmblase man den Fischleim, die s. g. Hausenblase bereitet. Das Neunauge, fast in allen Seen und Flüssen in großer Menge, hat ein weiches, kaum knorpeliges Rückgrat, und wohlschmeckendes Fleisch.

Unter den Grätenfischen haben einige gar keine Bauchflossen, wie der Aal, der sich auch dadurch auszeichnet, daß er lebendige Junge gebiert, und zuweilen an's Land, in die Erbsenfelder geht. Bei andern Grätenfischen sitzen die Bauchflossen vor den Brustflossen; so bei'm Schellfisch, dem Kabeljau und Dorsch, die in nördlichen Meeren leben, in großer Menge gefangen werden, und weil sie getrocknet sich sehr lange erhalten, vielen Menschen, besonders den Seefahrern, ein wichtiges Nahrungsmittel sind. Die an der Luft gedörrten Fische dieses Geschlechts werden Stockfische und Laberdan genannt. Zu den Fischen, deren Bauchflossen gerade unter den Brustflossen sitzen, gehören unter andern: die Butten oder Schollen, die einzigen Thiere in der Natur, welche ihre Augen auf einer Seite des Kopfes haben.

Ihr Körper ist platt, sie schwimmen in einer schrägen Lage, die Augenseite in die Höhe gerichtet. Das Fleisch ist schmackhaft. Eine Art, die Heiligbutte, wird so groß, daß sie bis vier Centner wiegt. Der Brachse, der Barsch, sind auch hierher zu zählen. Von den Fischen, deren Bauchflossen hinter den Brustflossen sitzen, leben viele in süßem Wasser, z. B. der Schmerling und der Wels. Der Lachs hält sich im Sommer in den Flüssen, und nur im Winter im Meere auf; der Hecht so wohl in Flüssen, als auch in Seen. Der Häring und Strömling, einer der wichtigsten Fische für die nördliche Erde, wo er, in der Nord- und Ost-See, in bestimmten Richtungen große Reisen nach den Küsten von Europa macht.

Die Weichthiere

sind unter den Thieren, welche kein Rückgrat haben, die vollkommensten, denn in ihnen findet man noch: Herz, Blutgefäße, mit weißem, oder bläulichem, kaltem Blute und Nervenverzweigungen. Einige haben auch Sinneswerkzeuge, z. B. Augen, die fast denen der Fische gleichen. Doch gibt es mehrere Arten, die gar keinen eigentlichen Kopf haben, denen also auch mehrere Sinneswerkzeuge fehlen. Manche sind männlich und weiblich zugleich, manche nur weiblich. Einige legen Eier, andere gebähren lebendige Jungen. Die Werkzeuge zum Bewegen des Körpers sind bei diesen Thieren sehr verschiedenartig, doch geschieht das Kriechen, Schwimmen und Greifen bei allen bloß durch wechselsweises Zusammenziehen und Ausdehnen ihrer Körpertheile, und niemals rasch. In den meisten dieser Thiere ist die Reitzbarkeit außerordentlich groß; sie erhält sich noch lange in den abgeschnittenen Stücken.

Bei den meisten Weichthieren entwickelt sich aus der

den Körper umgebenden Haut eine zweite, entweder mantelartige, oder scheibenförmige, röhrenförmige, sackförmige, oder flossenartige Hülle. Ist diese fleischig, oder bloß häutig, so werden sie nackte Weichthiere genannt; Schalthiere hingegen, wenn diese Hülle aus über einander liegenden Lagen einer mehr oder weniger festen kalkigen Masse besteht, unter welche sich das Thier zurückziehen kann. Die Schalen heißen Muscheln. Die Lagen, aus denen sie zusammengesetzt sind, nehmen mit der Annäherung an den Körper des Thieres im Umfange zu; denn indem es wächst, setzt seine Haut eine neue, größere Lage ab, und es sind also die innern neuerer Entstehung, als die äußeren.

Die Schalthiere werden eingetheilt, in: 1) Vielschalige, 2) Zweischalige oder Muscheln, 3) Einschalige mit bestimmten Windungen, oder Schnecken, und 4) Einschalige ohne dergleichen Windungen.

Die Vielschaligen leben bloß im Meere. Zu ihnen gehört, unter andern, die: Bohrmuschel, welche sich in Ufer-Felsen, in Schiffskielen u. s. w. Gänge aushöhlt, in denen sie wohnt. Die zweischaligen Muscheln leben so wohl in süßem, als auch in salzigem Wasser, so die Perlmuschel; andere bloß im Meere, wie die Auster. Bei den Schnecken sind die Windungen meist gleichförmig. Wenn man die Spitze unterwärts, die Mündung nach oben gerichtet, hält, befindet diese sich auf der linken Seite. Einige können ihr Gehäuse mit einem besondern Deckel verschließen, andere ziehen bei Annäherung des Winters eine Kalkscheibe vor die Mündung. Die meisten Schnecken leben im Wasser, einige auf dem Lande. Zu denen, welche sich bloß im Meere aufhalten, gehören: die Argonauta, eine milchweiße, überaus dünne, leichte Schale, fast wie ein Schiff gestaltet, und von einem Thier bewohnt, welches

mittelst einer ausgespannten Haut auf der Oberfläche des Meeres zu segeln versteht. Der Nautilus, gleichfalls bootförmig, aber inwendig in viele Kammern abgetheilt, in deren vordern das Thier wohnt, und durch Wasser, das es in die übrigen hineinläßt, oder aus ihnen herauspumpt, sich leichter und schwerer machen kann. Unter den Landschnecken ist die s. g. Garten- oder Busch-Schnecke, mit braunen Streifen auf gelbem Grunde, die bekannteste.

Unter den nackten Weichthieren sind zu merken:

1) Die Erdschnecken, die den Feldern und Kohlgärten oft so schädlich werden. Sie haben zum Theil die Länge und Stärke eines Mannsfingers, sind roth mit gelbem Munde, oder schwarz, oder röthlichgrau; letztere richten den größten Schaden an. Am Kopf befinden sich vier Fühlhörner, die sich, wie die Finger an einem Handschuh, hervorschieben und einziehen lassen. Ein Loch vorn an der rechten Seite des Kopfes dient zum Athmen. Im Munde steckt ein gezähnter, knorpeliger Kiefer. 2) der Tintenfisch oder die Sepia. Sie hat am Kopf acht Arme, vorn mit vielen Saugnäpfchen besetzt, durch die sich das Thier fest anhängen kann, zwei sehr ausgebildete Augen, am Munde meist eine Art hornigen Schnabel, im Rücken einen leichten, bimsteinartigen Knochen, den man zum Poliren braucht, und im sackförmigen Leibe einen Beutel mit schwarzem Saft, der, unter dem Namen Sepia, als Farbe benutzt wird. Es gibt so große, starke Arten darunter, daß sie, an den felsigen Küsten der Nord-See und des Mittelmeeres, Menschen ergriffen, und in ihre Felsenhöhlen hineingezogen haben. Im Grunde der Meere muß es aber noch viel größere Tinten-Fische geben, als die, welche dort gesehen worden, denn man hat zuweilen in dem Rachen getödteter Wallfische abgerissene Fangarme von 10 bis 15 Ellen Länge gefunden.

stehen zwar durch den weniger zusammengesetzten Bau ihres Innern dem Weichthiere nach, sind aber dafür durch ihre Gestaltung so ausgezeichnet, wie die Rückgrat-Thiere. Sie haben gleichfalls ein Gerüst für den Körper; es befindet sich jedoch nicht im Innern, als Stütze, sondern außen, als Halt der Theile. Auch bei denen, die keine harte Decke haben, wird sie ersetzt durch Ringe, welche den Leib, meist auch die Glieder umgeben, und zur Bewegung die nöthigen Anhaltepunkte darbieten. Die Bewegung ist daher eben so verschiedenartig, wie bei den Rückgrat-Thieren; einige gehen, andere laufen, springen, schwimmen, oder fliegen, und nur die, welche gar keine, oder bloß sehr weichhäutige Füße haben, sind auf das Kriechen beschränkt.

Die Gliederthiere lassen sich in vier Classen abtheilen: I. Rund- oder Schalen-Würmer, II. Krusten-Thiere, III. Spinnen, IV. Insecten.

I. Den Rund- oder Schalenwürmern fehlt das Herz; sie haben kaltes, rothes Blut, welches sich in Ader-Verzweigungen bewegt. Diese Thiere athmen durch Kiemen, die entweder aus dem Körper hervortreten, oder in der Haut stecken. Der länglich runde Leib ist immer in Ringe abgetheilt, von denen der erste der Kopf genannt wird, und sich nur zuweilen durch den Mund von den übrigen unterscheidet. Dieser ist entweder mit Kinnladen von verschiedener Härte versehen, oder besteht bloß aus einer Röhre. Statt der Beine haben sie lange, bewegliche Fäden. Einige dieser Thiere sind nackt, andere stecken in harten Schalen. Zu jenen gehören: der Regenwurm und Blutigel. Ersterer hat um den ganzen Leib herum 120 Ringe und steife Borsten. Er frißt Erde, und auch Pflanzenwurzeln, wodurch er den Gärten schadet. Sein Feind ist der Maulwurf. Der

Blutigel hat am Munde eine napfförmige Scheibe, mit welcher er sich anhängt wenn er saugt, was durch eine röhrenförmige Zunge geschieht. Er athmet mittelst kleiner Löcher an beiden Seiten des Leibes. Die Art, welche man in Krankheiten zum Blutaussaugen gebraucht, ist fingerlang, schwärzlich, hat oben bunte Streifen, unten gelbe Flecken, und findet sich in Teichen. Eine andere Art aber, der Pferde-Egel, ist größer, grünlich schwarz, und manchmal Menschen und Thieren gefährlich, durch zu starken Blutverlust und Entzündungen die sein Ansaugen erregt. Das Gehäus der eigentlichen Schalenwürmer, gewöhnlich eine Röhre, die nicht wie bei den Muscheln und Schnecken an das Thier geheftet ist, besteht entweder aus Kalk, oder aus einer hornartigen Masse, oder aus Sandkörnern und Muschelschalen, die das Thier zusammenkittet. Die Schalenwürmer leben im Meere, wo sie mit dem untern Ende ihres Gehäuses im Sande stecken, und am obern, offenen Ende die langen Fäden ausbreiten.

II. Krustenthiere. Ihr Leib der sehr verschiedenartig, entweder lang, kugelicht, faustförmig oder taschenförmig gestaltet, mit hornigen, oder kalkigen Schildern und Krusten bedeckt ist, hat nie weniger, als fünf Paar gegliederte Füße, gewöhnlich vier Fühlfäden am Kopfe, und wenigstens drei Kieferpaare. Das Blut ist weiß, die Athmung geschieht durch Kiemen, die als Fäden oder Blättchen gestaltet sind, und sich an den Füßen oder unter der Schale befinden. Krustenthiere sind: der Krebs, mit seinen vielen verschiedenen Arten, von denen die größte, der Hummer, nebst mehreren andern, gar mannichfaltig gebildeten, im Meere, der gemeine Krebs aber in süßem Wasser lebt. Der Kelleresel, grau, und länglich rund, wie eine Kaffebohne, hält sich unter Steinen, Töpfen, und in Kellern auf, frißt Obst, Salat, todte Thiere.

stehen zwar durch den weniger zusammengesetzten Bau ihres Innern dem Weichthiere nach, sind aber dafür durch ihre Gestaltung so ausgezeichnet, wie die Rückgrat-Thiere. Sie haben gleichfalls ein Gerüst für den Körper; es befindet sich jedoch nicht im Inneren, als Stütze, sondern außen, als Halt der Theile. Auch bei denen, die keine harte Decke haben, wird sie ersetzt durch Ringe, welche den Leib, meist auch die Glieder umgeben, und zur Bewegung die nöthigen Anhaltepunkte darbieten. Die Bewegung ist daher eben so verschiedenartig, wie bei den Rückgrat-Thieren; einige gehen, andere laufen, springen, schwimmen, oder fliegen, und nur die, welche gar keine, oder bloß sehr weichhäutige Füße haben, sind auf das Kriechen beschränkt.

Die Gliederthiere lassen sich in vier Classen abtheilen: I. Rund- oder Schalen-Würmer, II. Krusten-Thiere, III. Spinnen, IV. Insecten.

I. Den Rund- oder Schalenwürmern fehlt das Herz; sie haben kaltes, rothes Blut, welches sich in Ader-Verzweigungen bewegt. Diese Thiere athmen durch Kiemen, die entweder aus dem Körper hervortreten, oder in der Haut stecken. Der länglich runde Leib ist immer in Ringe abgetheilt, von denen der erste der Kopf genannt wird, und sich nur zuweilen durch den Mund von den übrigen unterscheidet. Dieser ist entweder mit Kinnladen von verschiedener Härte versehen, oder besteht bloß aus einer Röhre. Statt der Beine haben sie lange, bewegliche Fäden. Einige dieser Thiere sind nackt, andere stecken in harten Schalen. Zu jenen gehören: der Regenwurm und Blutigel. Ersterer hat um den ganzen Leib herum 120 Ringe und steife Borsten. Er frißt Erde, und auch Pflanzenwurzeln, wodurch er den Gärten schadet. Sein Feind ist der Maulwurf. Der

Blutigel hat am Munde eine napfförmige Scheibe, mit welcher er sich anhängt wenn er saugt, was durch eine röhrenförmige Zunge geschieht. Er athmet mittelst kleiner Löcher an beiden Seiten des Leibes. Die Art, welche man in Krankheiten zum Blutaussaugen gebraucht, ist fingerlang, schwärzlich, hat oben bunte Streifen, unten gelbe Flecken, und findet sich in Teichen. Eine andere Art aber, der Pferde-Egel, ist größer, grünlich schwarz, und manchmal Menschen und Thieren gefährlich, durch zu starken Blutverlust und Entzündungen die sein Ansaugen erregt. Das Gehäus der eigentlichen Schalenwürmer, gewöhnlich eine Röhre, die nicht wie bei den Muscheln und Schnecken an das Thier geheftet ist, besteht entweder aus Kalk, oder aus einer hornartigen Masse, oder aus Sandkörnern und Muschelschalen, die das Thier zusammenkittet. Die Schalenwürmer leben im Meere, wo sie mit dem untern Ende ihres Gehäuses im Sande stecken, und am obern, offenen Ende die langen Fäden ausbreiten.

II. Krustenthiere. Ihr Leib der sehr verschiedenartig, entweder lang, kugelicht, faustförmig oder taschenförmig gestaltet, mit hornigen, oder kalkigen Schildern und Krusten bedeckt ist, hat nie weniger, als fünf Paar gegliederte Füße, gewöhnlich vier Fühlfäden am Kopfe, und wenigstens drei Kieferpaare. Das Blut ist weiß, die Athmung geschieht durch Kiemen, die als Fäden oder Blättchen gestaltet sind, und sich an den Füßen oder unter der Schale befinden. Krustenthiere sind: der Krebs, mit seinen vielen verschiedenen Arten, von denen die größte, der Hummer, nebst mehreren andern, gar mannichfaltig gebildeten, im Meere, der gemeine Krebs aber in süßem Wasser lebt. Der Kelleresel, grau, und länglich rund, wie eine Kaffebohne, hält sich unter Steinen, Töpfen, und in Kellern auf, frißt Obst, Salat, todte Thiere.

III. Die Spinnen. Der Leib ist meist kurz, Kopf und Brust verlaufen sich in einander; die meisten haben acht Füße. Die Freßwerkzeuge sind bei einigen wie Krallen, bei andern wie Zangen, oder wie kleine Füße gestaltet. Fast alle nähren sich von dem Blute, oder andern Säften der Insecten, die sie lebendig einfangen. Sie erleiden keine Umwandlung der Gestalt, sondern häuten sich bloß. Einige athmen durch Lungen, andere durch Luftröhren. Jene sind meist verdächtig, ihr Biß oder Stich pflegt, besonders in heißen Ländern, giftig zu seyn. So der Scorpion, welcher an der Spitze seines Schwanzes einen Stachel hat, mit dem er sticht, und zugleich giftigen Saft in die Wunde fließen läßt. Die Scorpione gebähren lebendige Junge. Die Spinnen, welche künstliche Gewebe anlegen, und das sind die meisten, haben am Hintertheil des Leibes vier Warzen, jede wie ein Sieb durchlöchert, so daß sie auf einmal ein ganzes Bündel Fäden aus sich ziehen läßt. Diese Fäden kleben in einen zusammen, und alle vier machen erst mit einander den eigentlichen Spinnfaden aus. Die Masse dazu kommt aus Drüsen, welche fast den ganzen Bauch einnehmen.

IV. Die Insecten athmen nur durch Luftröhren; an ihrem Leibe sind Kopf, Brust und Bauch bestimmt unterschieden. Einige haben Flügel, die sie aber erst in einem gewissen Alter erhalten, nachdem sie eine Umwandlung erfahren. Viele zeichnen sich durch ihre Kunsttriebe aus. Man kann die Insecten eintheilen in: 1) Käfer, 2) Halbflügler, 3) Schmetterlinge, 4) Netzflügler, 5) Bienen- und wespenartige Insecten, 6) Fliegen oder Zweiflügler, 7) ungeflügelte Insecten.

Die Käfer haben sechs Füße, über ihren quer zusammengefaltenen Flügeln harte, lederartige Decken, vorn am Kopf Augen, Fühlhörner, Freßspitzen und

Statt der Zähne, Freßzangen. Die Käfer erleiden mehrere Umwandlungen: aus den Eiern werden Larven oder Würmer, gewöhnlich Engerlinge genannt, und aus diesen die eigentlichen Käfer. Der Engerling des Maykäfers benagt fünf Jahre lang die Wurzeln der Feldgewächse und des Grases, wird dann Puppe, und geht erst im sechsten Jahre aus der Erde.

2) Die Halbflügler haben meist einen Saugrüssel, und vier oder zwei Flügel; doch fehlen diese manchen Weibchen. Das junge Thier sieht schon ganz so aus, wie das alte, nur hat es keine Flügel, die ihm nach und nach wachsen. Die Heuschrecke, die Grille, welche sich bei der Nacht in den Häusern mit zirpendem Laute hören läßt, die Bettwanze, die Blattlaus, die Schildlaus oder Coschenille, welche zum Rothfärben gebraucht wird, gehören hierher.

3) Die Schmetterlinge erleiden die vollkommenste Umwandlung. Zuerst sind sie entweder Raupen, die, ungemein gefräßig, eine Menge von Blättern und Knospen zerstören, oder sie sind Würmer, die vom Kothe leben; plötzlich wird die Raupe krank, sie krümmt und windet sich, spinnt sich ihr Sterbekleid, oder ihren Sarg, und liegt als ganz todt in demselben. Auch ist die Raupe dann wirklich nicht mehr vorhanden. Aber mit dem Frühlings-Sonnenschein springt der Sarg auf, und aus ihm geht ein ganz anderes Leben hervor; ein schöner, bunter Schmetterling, der all' das Schädliche und Häßliche der Raupe abgelegt hat, umflattert die Blumen, aus denen er mit seinem langen Rüssel Thau und Honig saugt. Die Schmetterlinge, welche bei Tage umherfliegen, ihre vier Flügel bei'm Sitzen zusammenlegen, und in die Höhe richten, heißen Tagvögel, und gehen gewöhnlich aus glatten, oder dornigen Raupen hervor; die Nachtvögel aber aus behaarten Raupen, die sich in seidenartigem Gespinnste ver-

puppen, wie die Seidenraupe. Die Fäden ihres feinen Gespinnstes lassen sich fast 500 Ellen lang ausziehen, wenn man es in heißes Wasser wirft und abwindet. Die Seidenraupe frißt 6 bis 7 Wochen lang Maulbeer-Blätter, und verpuppt sich dann, worauf, nach drei Wochen, der Schmetterling auskriecht, dessen Weibchen gegen 500 Eier legt, die zu der Zeit die Raupen liefern, da der Maulbeerbaum neue Blätter treibt. Die Seidenraupen wurden etwa vor 1300 Jahren aus Asien nach Europa, und später von hier nach Amerika gebracht.

4) Zu den Netzflüglern, welche vier zarte, netzförmige, oder gegitterte, in bunten Farben schillernde Flügel haben, gehören die Wasserjungfern, von denen die Larven im Wasser leben, und die Ameisenjungfern, deren Larve, der Ameisenlöwe, trichterförmige Gruben in lockerem Sande bereitet, in welchen er Ameisen fängt.

5) Die bienen- und wespenartigen Insecten haben vier häutige Flügel mit einzelnen Adern, meist zwei große, aus vielen Zellen zusammengesetzte Augen zu beiden Seiten des Kopfes, und fünf kleine einfache Augen in der Mitte der Stirn. Die Thiere sind mit starken Freßwerkzeugen, und die Weibchen, so wie die Geschlechtlosen, mit einem Stachel versehen, durch den sie verletzen, und zugleich einen Saft in die Wunde fließen lassen können, der eine schmerzhafte Geschwulst verursacht. Die Gallwespe bohrt im Herbst, mit ihrem Stachel, Pflanzen an, und legt Eier hinein; die gestochenen Theile der Pflanze schwellen auf, und so entstehen, z. B. an den Eichen, die Galläpfel. Die Schlupfwespen treiben einen Vertilgungskrieg gegen eine Menge schädlicher Raupen, unter andern gegen die Kohlraupen, die sie anbohren, um in sie ihre Eier zu legen. Von den eigentlichen Wespen wohnen immer Weibchen, Männchen und Geschlechtlose in ei-

nem Neste beisammen, welches aus einer dem Löschpapier ähnlichen Masse erbaut ist, viele tausend Zellen, reihenweise über einander, und zwei Oeffnungen zum Ein- und Ausgehen hat. Die Biene siedelt sich entweder in hohlen Bäumen, oder bei den Menschen, in für sie eingerichteten Stöcken und Körben an. In jeder Bienenwohnung ist unter 10000 und mehr Arbeitsbienen in der Regel nur ein Weibchen oder Weisel, und gegen 700 Männchen oder Drohnen. Nur so lange als der Weisel lebt, bleiben die Bienen eines Stocks beisammen; stirbt er, so zerstreuen sich alle. Die Ameise gehört auch hierher, denn gegen Ende des Sommers bekommen Männchen und Weibchen Flügel, die ihnen aber bald wieder abfallen. Die Weibchen sterben im September, nachdem sie ihre Eier, welche wie kleine Sandkörnchen aussehen, gelegt haben; die Arbeitsameisen nehmen sich dann der verwaisten Brut an, tragen sie während des Winters unter die Erde, und sorgen, im darauf folgenden Frühlinge und Sommer, auch für die Puppen, die man in den Ameisenhaufen findet, und fälschlich für die Eier hält. In Afrika und Süd-Amerika gibt es Ameisen, die in großen Zügen wandern, und vielen Schaden anrichten.

6) Die Fliegen haben außer ihren zwei Flügeln noch zwei Flügelstümmel, hinter jenen gelegen. Die Larve ist eine Made, die Puppe ein braunes Tönnchen. Die Stubenfliege, die Fleischfliege, welche lebendige Maden aufs Fleisch setzt, wodurch es sehr schnell fault und sich auflöset, die Stechfliege, die Bremse, gehören hierher.

7) Zu den ungeflügelten Insecten zählt man: die Laus, von der fast jedes Thier seine eigene Art hat, den Floh, und die Milbe, die in alten Käserinden, auf gedorrtem Obste, und auf einigen kleinen Thieren, auf Käfern, lebt.

E. Die Strahlthiere.

Diese letzte Abtheilung des Thierreichs umfaßt eine große Anzahl sehr einfach gebauter Geschöpfe, die aber unter sich in ihrer Bildung große Verschiedenheiten zeigen, nach denen sie abgetheilt werden, in: I. eigentliche Strahlthiere, II. Eingeweidewürmer, III. Quallen, IV. Polypen, V. Infusionsthiere.

I. Die eigentlichen Strahlthiere sind die vollkommensten, denn an einigen von ihnen nimmt man schon Nerven und Gefäße wahr. Doch sind erstere nicht so regelmäßig, wie bei den früher beschriebenen Thieren, und letztere nicht durch den ganzen Körper vertheilt; sie stehen nur mit gewissen innern Theilen, und mit den meist sehr deutlichen Athmungswerkzeugen in Verbindung. Einige von den eigentlichen Strahlthieren haben Bewegungswerkzeuge, andern fehlen sie; alle sind von einer vollkommen ausgebildeten Haut umgeben, die bei vielen an einer festen, mit Stacheln besetzten Schale haftet, welche bei den Thieren mit Bewegungswerkzeugen, bei den Seeigeln und Seesternen sehr regelmäßig, reihenweise durchlöchert ist. Aus diesen feinen Oeffnungen ragen häutige Fäden hervor, jede mit einem kleinen scheibenförmigen Saugnapf am Ende. Der innerhalb der Schale befindliche Theil eines jeden Fadens ist ein Bläschen, mit einer Flüssigkeit gefüllt, die das Thier nach Willkühr in die äußern Theile treiben, oder aus diesen zurückziehen kann, um seine zahlreichen Fäden zu verlängern, oder zu verkürzen, und sich dadurch, und mit Hülfe der Saugnäpfchen, fort zu bewegen. Der Seeigel ist fast wie ein Apfel gestaltet, und von einer kalkigen, dünnen Schale umgeben, die unten eine runde Mundöffnung hat, mit fünf durchbohrten Gestellen, für eben so viele bewegliche, wie längliche Blumenblätter

geformte Zähne. Dem Munde gegenüber, oder doch in seiner Nähe, ist eine andere Oeffnung, die zum Athemhohlen und Aussondern des Unraths dient. Auf der Schale befinden sich Warzen, an welche Stacheln eingelenkt sind, die das ganze Thier umgeben. Sie dienen ihm, welches stets auf dem Meeresgrunde lebt, zum Fortwälzen, nachdem es sich durch jene Fäden in Bewegung gesetzt hat. Der Seestern ist platt, hat meist fünf Strahlen, und in ihrer Mitte, auf der untern Seite, eine Mundöffnung mit fünf Zähnen. Der Körper hat eine knorpelichte Schale, mit kleinen, steifen Fasern und lederartigen Stacheln besetzt.

II. Die Eingeweide-Würmer leben nur in den Leibeshöhlungen anderer größerer Thiere, von denen jedes Geschlecht seine eigenen Arten hat. Man findet an ihnen weder Luftröhren, noch Kiemen, noch irgend ein anderes Athmungswerkzeug, und eben so wenig eine Spur von Gefäßen für den Umlauf der Säfte. An einigen dieser Thiere, welche einen Mund und After haben, wird in der Bauchhöhle ein Darmcanal wahrgenommen, bei andern gleichen die innern Theile einer Aderverzweigung, oder sind ganz unkenntlich. Die Blasenwürmer, mit einem kugelichten Leibe und sich ansaugenden Kopf-Ende, leben manchmal in den Gehirnhöhlen der Schafe, und erzeugen die Drehkrankheit; bei den Schweinen sind es die s. g. Finnen. Die Spring- und Spul-Würmer, jene klein und fadenartig, diese dick, wie Regenwürmer, sitzen sehr oft in den Eingeweiden der Menschen. Der Bandwurm ist meist breit gedrückt, wie ein Bändchen, und besteht aus sehr vielen zusammengewachsenen Gliedern, an denen oben ein Kopf-Ende ist, an ein schmaleres Glied befestigt. Der Bandwurm, welcher sich häufig in den dünnen Gedärmen der Menschen findet, kann bei diesen sehr beschwerliche Krankheiten erzeugen.

III. Die Quallen haben auch weder Gefäße für den Umlauf der Säfte, noch Athmungswerkzeuge. Einige sind fleischig, sitzen auf Felsen, Muscheln, selbst auf lebendigen Krabben, von denen sie sich herumtragen lassen, fest. Der Mund ist mit langen Fühlfäden besetzt, der Magen ein Sack, den das Thier nach außen umstülpen kann, wenn es ihn leeren will. So die Meeranemone oder Meernessel, mit knorpelartigem Leibe, und zahlreichen Fühlfäden, die sie bei schönem Wetter ausbreitet. Andere Quallen, die frei im Wasser umherschwimmen, bestehen aus einer gallertartigen Masse, an denen man bloß eine Höhlung, welche der Magen seyn soll, und eine Mundöffnung wahrnimmt. Die Medusa, die hierher gehört, ist oberhalb von einer flach gewölbten Scheibe bedeckt; die Mundöffnungen oder Saugöffnungen sind auf der untern Seite, und mit langen Fühlfäden besetzt.

IV. Die Polypen. Ihr kegelförmiger, oder cylindrischer Körper hat entweder bloß eine Höhlung, oder einen Magen mit Gefäßen, die sich in den Körper erstrecken. Einige dieser Thiere sind nackt, andere werden von einer festen, hornartigen, oder kalkigen Masse gehalten. Zu den nackten gehören die Armpolypen, welche wie kleine Pflänzchen aussehen. Mit dem Stammende ist der Polyp auf ein Wassergewächs fest gewachsen, nach oben in mehrere Arme oder Zweiglein zertheilt, womit er andere kleine Wasserthiere erhascht, und zu einem, zwischen den Armen stehenden Munde bringt. Das ganze Thier ist nur eine belebte Gallerte; zerschneidet man es in mehrere Stücke, so wird aus jedem ein neuer, lebendiger Polyp, wendet man es, wie den Finger am Handschuh um, daß das Inwendige heraus kommt, so lebt es auch fort, und fängt nach Kurzem wieder an zu fressen. Ein Polyp wächst aus dem andern hervor, wie aus dem Baumstamm der

Aſt, aus dieſem die Zweige; die genoſſene Nahrung des einen Polypen dringt auch in die andern mit ihm verwachſenen. Eine Art dieſer Thiere iſt ſchön grün; man kann ſie im Spätſommer oder Herbſte zu ſehen bekommen, wenn man Waſſer aus einem Teiche vorſichtig in ein helles Glas ſchöpft, und es einige Zeit ſtehen läßt.

Im Meere gibt es unzählige Polypen mit Fangarmen, die in ganzen großen Geſellſchaften beiſammenſitzen, und aus ihren Körperſäften allmählich eine feſte horn-, oder ſteinartige Maſſe, Koralle genannt, abſetzen, die ihnen zum Aufenthalte dient. Wegen der Aehnlichkeit ihrer vielverzweigten Baue mit den Pflanzen hat man ſie Pflanzenthiere genannt. Es werden dahin gerechnet: der See- oder Bade-Schwamm, deſſen Löcher, wann er friſch aus dem Meere kommt, von einem gallertartigen Schleim durchzogen iſt, der ein ganz leiſes, kaum merkliches Zucken und Zittern, als Spur ſeines thieriſchen Lebens zeigt. Damit der Schwamm, nach dem Herausnehmen nicht faule, wird er ſorgfältig von der Gallert gereinigt. Die Gorgonien ſehen aus wie kleine Bäume, oder wie ein, aus feſten Zweigen geflochtenes Netz. Das Gewächs hat eine lederartige Rinde voll Zellen, in denen Polypen mit 8 Fangarmen ſitzen. Die Seefeder iſt einer Feder, mit ihrem Kiele und dem Fähnlein oben daran, vergleichbar Der Kiel iſt knorpelicht, hohl, und enthält Körnlein, die wie Eier ausſehen. Die Fähnchen beſtehen aus vielen tauſend Polypen, die alle nur von einem Willen belebt ſind. Alle bewegen ſich auf einmal, und nach einer Richtung, vorwärts und rückwärts, indem ſie den Kiel bald da, bald dort in den Meeresgrund hineinſtecken. Die Milleporen ſind kalkartige, vielzackige Polypen-Behauſungen, voll kleiner Löcher, von den Thieren nach außen bewohnt. Die Sternkorallen haben ſternförmige Oeffnungen mit

Blätterzellen. Diese und die vorige Korallenart, bauen sich oft im Meere zu so großen Massen an, daß sie vom Grunde bis zur Oberfläche reichen, und nach und nach Inseln daraus entstehen. Die rothe Koralle steht in großen Tiefen auf dem Meeresgrunde, als ein sehr festes Bäumchen, über welches ein, aus achtarmigen Polypen bestehender Ueberzug verbreitet ist. Man verfertigt aus dieser Koralle Kügelchen, die durchbohrt, und auf Schnüre gereihet, den Negerinnen ein beliebter, kostbarer Schmuck sind.

V. Die Infusions-Thiere. Wenn man auf Pflanzensamen etwas Wasser schüttet, und es einige Zeit stehen läßt, oder wenn man das verdorbene Wasser aus dem Trinknapfe eines Vogels, und jedes verdorbene Wasser, worin Pflanzen-, oder thierische Theile enthalten waren, unter ein Vergrößerungsglas bringt, so sieht man in jedem einzelnen Tröpfchen unzählige, kleine lebendige Geschöpfe sich bewegen. Da gibt es ganz kleine, einfache Kügelchen, die sich gegen einander, oder gegen ein Staubkörnchen bewegen, sich gegenseitig verfolgen oder fliehen, eins das andere anziehen und verschlingen. Dann gibt es auch größere, oder zusammengesetzte Kügelchen, nämlich so, daß wohl gegen 40 kleine, einfache lebendige, Kugeln in einer größern enthalten sind, die sich immer um sich selber herumdreht. Eben so sieht man in solchen Aufgüssen kleine, lebendige Fäserchen und Stäbchen. Manche haben noch rings um sich her, kleine Strahlen mit denen sie, wie ein Rad um sich selber kreisen; oder sie schwimmen mittelst der Räder, deren sie mehrere haben.

Das sind die einfachsten und niedrigsten Anfänge des Thierreichs, Gallerttröpfchen, die ihre Nahrung in sich saugen, wie ein Wassertropfen den andern aufnimmt, oder wie Löschpapier die Feuchtigkeit einzieht.

Register.

A.

	Seite.
Abdachung	41
Abend	6
Ableger	79
Abneigung	133
Abweichungskreis	12
Acacie, wahre	106
Achse	3
Ackerbeere	105
Adler	159
Aehre	83
Aequator	10. 13
Aequatorial-Strömung	38
Aequinoctium	14
Aequinoctial-Punkte	14
Affe	149
Affen-Brodbaum	103
After	134
Ahorn	101
Alabaster	51
Alaun	98
Aloë	92
Alpenrose	96
Althea	113
Amalgamiren	56
Ambos	126
Ameise	179
Ameisenbär	153
Ameisenjungfer	178
Ameisenlöwe	179
Ammer	161
Amphibie	163
Angora-Ziege	156
Anschauung	132
Antilope	155
Apfelbaum	105
Aprikosenbaum	105
Arbuse	109
Argonaute	172
Arnika	98
Aroiden	89
Arsenik	60
Asbest	66. 69
Aster	98
Astragalus	107
Atmosphäre	33
Auerhenne	162
Auerochse	156
Aufgang	6
Aufgeschwemmtes Land	53
Augapfel	122
Auge	122
Auge (bei Pflanzen)	77. 79
Augenbraun	122
Augenlieder	—
Augenstern	—
Auripigment	60
Aushauchen	77
Auster	172

B.

	Seite.
Bach	41
Bachstelze	161
Baldrian	98
Bambusrohr	91
Bandjaspis	48
Bandweide	112
Bandwurm	181
Baobab	103
Bär	152
Bär, großer	6
Bärlappsamen	89
Barsch	171
Basalt	53
Bast	74
Bataten	96
Bauchhöhle	134
Bauchredner	127
Bäume	76
Baumläufer	160
Baummarder	150
Baumwollen-Pflanze	103
Beeren	94
Befruchtung	84
Begehrungsvermögen	133
Beinmark	118
Belladonna	95
Beluga	170
Berberitzen	71. 104
Bergnaphta	65
Bernstein	65
Beschreibung der Thiere	146
Bettwanze	177
Beutelthier	152
Bewegung der Pflanzen	70
Bewegung der Weltkörper	5
Biene	179
Bienenartige Insecten	178
Binsen	91
Birken	111
Birkhuhn	162
Birnbaum	105
Blasenwürmer	181
Blattansätze	112
Blätter	76. 79
Blattlaus	177
Blaubeere	96
Blei	59
Bleiglanz	59
Bleiglätte	59
Bleiweiß	60
Blindschleiche	167
Blitz	36
Blume	80
Blumenkrone	81
Blumenstiel	83
Blut	138
Blüthenstand	83
Blüthentraube	83
Blutigel	174
Boa	166
Bocksbart	71
Bocksbeeren	104
Boden des Landes	40
Bohnen	107
Bohrmuschel	172
Borax	64
Brachse	171
Brasilienholz	106
Brauneisenstein	57
Braunkohle	53
Braunstein	61
Breite	24
Breitengrade	24
Bremse	179
Brennliche Erden	64
Brenn-Nessel	110
Brillant	62
Brodfrucht	109

	Seite.
Brombeeren	106
Bruchweide	112
Brunelle	95
Bruſtbein	118
Bruſtkaſten	134
Buche	111
Buchsbaum	108
Buchten	40
Buchweizen	94
Büffel	156
Burkane	100
Buſen	40
Buſchſchnecke	173
Butte	170

C.

Cacao-Baum	103
Cactus	104
Calla	89
Canarienvogel	161
Caprifolium	99
Cardamom	93
Caſuar	162
Ceder	113
Ceres	20. 32
Cetaceen	157. 149
Chamäleon	165
Chamille	98
Chinarinden-Baum	99
Cichorie	97
Citronen	102
Cochenille	177
Cocospalme	92
Colophonium	112
Coloquinten	109
Colur	16
Cometen	21
Conferve	75
Continente	40
Coriander	100
Crocodil	165
Crocus	93
Croton	108
Culmination	11
Cypreſſe	113

D.

Dachs	152
Dattelpalme	92
Dauer der Nacht	26. 27
Dauer der Pflanzen	75
Dauer des Tages	26. 27
Deckenfelſen	49
Delphin	159
Diamant	61
Dickdarm	134
Dill	100
Diſtel	
Dohle	161
Dolde	83
Doldengewächſe	99
Dompfaff	161
Donner	36
Dorſch	170
Drohnen	179
Dromedar	155
Droſera	71
Droſſel	161
Dünen	40
Dünnſchnäbler	159. 160
Durſt	130

E.

Ebbe	39
Ebene des größten Kreiſes	2
Edelſteine	61
Eibiſchkraut	103

Seite.

Eiche 111
Eichhörnchen 152
Eidechse 164
Eidergans 163
Eier 81
Eilande 40
Einfluß des Lichts auf die Pflanzen 70
Eingeweide-Würmer 181
Einhufer 149. 156
Einjährige Pflanzen 75
Einziehen der Feuchtigkeit u. Luft d. Pflanzen 77
Eisen 56
Eisenvitriol 64
Ekliptik 15
Electricität 36
Elenn 155
Elephant 153
Elster 161
Engerling 177
Epheu 99
Erbsen 107
Erdbeerpflanze 70. 105
Erddecke 41
Erde 8. 28. 32
Erdgebilde 44
Erdöhl 65
Erdpech 65
Erdschierling 100
Erdschnecke 173
Erle 111
Erwärmung der Erde 34
Esel 156
Esche 94
Espe 111
Eule 159

F.

Falke 159
Färberröthe 98
Farrenkräuter 88
Fasan 161
Faulthier 149. 153
Fayance 67
Feigenbaum 109
Feldspath 45
Fels 44
Fenchel 100
Fernambuck 106
Festländer 40
Feuerberge 53
Feuerschwamm 87
Fichte 112
Fieberrinden-Baum 99
Finke 161
Fische 163. 168
Fischotter 151
Fixsterne 6
Flachland 40
Flachs 104
Flaschenkürbis 109
Flechten 87
Fledermaus 149
Fleischfliege 179
Flederbaum 86
Fliege 179
Fliegender Hund 150
Fliegenschwamm 86
Flockenblume 97
Floh 179
Flossen 168
Fluß 41
Flußbette 42
Fluth 39
Frosch 165. 167
Frucht 84
Fruchtknoten 80
Fruchtwerkzeuge 89
Frühlingspunkt 14

Seite.

Fuchs 151
Fuß des Hochlandes 41
Fußpunkt 8

G.

Galitzenstein 64
Galläpfel 111
Galle 136
Gallenblase 136
Gallwespe 178
Galmei 60
Gänge 54
Gänserich 106
Gartenschnecke 173
Gazelle 156
Gebirge 41
Gedächtniß 132
Gedärm 134
Gefühl 125
Gegenfüßler 23
Gehirn 131
Gehör 126
Geiger 159
Geißblatt 99
Gelenke 118
Gemse 156
Geranium 102
Gerölle 53
Gerste 90
Geruch 128
Geschmack 129
Gewitter 36
Gießbäche 42
Ginster 107
Glaskörper 124
Gleicher 10. 23
Gleiße 100
Gletscher 42
Gliederthiere 147. 175
Glimmer 45
Glimmerschiefer-Fels 47
Glockenblume 96
Glockengut 59
Gneus-Fels 47
Gold 54
Goldweide 112
Gorgonie 183
Grade 42
Gähnen 112
Granat 62
Granatbaum 105
Granit-Fels 45
Granit-Sand 46
Graphit 65
Gräser 90
Grasmücke 161
Grätenfische 169
Grenze des ewigen Schnees 35
Griffel 81
Grille 177
Grundfelsen 49
Gurken 109
Gyps 51

H.

Habicht 159
Habichtskraut 71
Hafer 90
Hagebuche 110
Hagel 37
Hahnbutte 105
Hahnenfuß 71
Hahnenkopf 107
Haifisch 169
Halbflügler 177
Halbgräser 91
Halbinsel 40
Halbkreise 3
Hälfte des Himmels 10
Halm 90

Seite.

Hammer 126
Hamster 152
Hanf 110
Häring 171
Harn 141
Härte des Stammes 76
Hahn 152
Haufen 170
Haus-Ente 163
Haus-Gans 163
Haus-Hahn 161
Haut 141
Hecht 171
Hedysarum 71, 107
Heidekräuter 96
Heidelbeeren —
Heiligenbutte 171
Herbstpunkt 14
Hermelin 150
Herz 138
Herzhälften 139
Herzkammer 138
Herzschlag 142
Heuschrecke 177
Hieracium 71
Himbeere 106
Himmelsachse 9
Himmelskunde 1
Himmelspole 9
Hirsch 155
Hirsch-Eber 154
Hirse 90
Hirtentäschlein 101
Hochland 40
Holzschwamm 87
Honigbehälter 82
Hopfen 110
Horizont 5
Hornhaut 123
Hüftbein 118

Seite.

Hühnerarten 159. 161
Hülsengewächse 106
Hummer 175
Hund 151
Hundspetersilie 100
Hunger 130
Hyäne 152
Hyazinthe 92

J.

Jahr 14
Jalappe 96
Jasmin 94, 105
Jaspis 48
Ibis 162
Ichneumon 150
Igel 152
Iltis 150
Indianische Kresse 102
Infusionsthiere 184
Ingber-Pflanze 93
Insecten 176
Inseln 40
Johannisbeeren 104
— — — schwarze —
Iris 44
Iris des Auges 123
Iris-Gewächse 92
Isländisch Moos 87
Isop 95
Juno 20, 32
Jupiter 20, 32

K.

Kabeljau 170
Kaffeebaum 99
Käfer 177
Kaiserkrone 92

	Seite.
Kalk	48
Kalkmörtel	46
Kalkstein	46
Kalmus	90
Kaltbrüchiges Eisen	58
Kälte	130
Kamm	41
Kameel	155
Kampesche	107
Kampfer	94
Känguruh	152
Kaninchen	—
Kannenkäuter	89
Karat	54
Karatirung	54
Kartoffel	72. 95
Kaschalot	157
Kastanie	111
Katze	151
Katzenpfötchen	97
Kätzchen	83
Kätzchen tragende Pflanzen	110
Kehldeckel	136
Kehlkopf	120
Keim	79
Keimpulver	80
Kelch	81
Kellereſel	175
Kibitz	162
Kicher	107
Kiefer	112
Kiemen	168
Kindlein	123
Kinnlade	135
Kirſchen	105
Klapperſchlange	166
Klee	107
Klette	97
Kletterer	157
Klima	43
Knabenkraut	93
Knoblauch	92
Knochen	117
Knollen	72
Knorpel	118
Knorpelfiſche	169
Knoſpe	77
Kobalt	61
Kohl	101
Kolbe	89
Kolibri	160
Königskerze	96
Koralle	183
Korinthen	99
Korkeiche	111
Korkholz	73
Kornblume	97
Kornraden	104
Körper-Blutader	142
Körper-Schlagader	140
Krähe	159. 161
Krampf	120
Kranich	162
Krapp	98
Kratzdiſtel	97
Kräuter	76
Krebs	175
Kreide	50
Kreis	1
— größter	2
Kreislauf der Säfte	142
Kreſſe	101
Kreuzbein	118
Kreuzdorn	105
Kreuzſchnabel	161
Kriecher	163
Kröten	167
Kruſtenthiere	175
Kryſtall-Linſe	124

	Seite.
Kugeldurchmesser	2
Kugelmittelpunkt	1
Kugelschwamm	87
Kukuk	161
Kümmel	190
Kupfer	56
Kupferkies	56
Kupferlasur	56
Kupfermalachit	56
Kupferschlange	167
Kupfervitriol	64
Kürbis	109

L.

Laberdan	170
Labiaten	95
Labkraut	98
Lachs	171
Lähmung	120
Land	33. 40
Landboden	40
Landengen	40
Landseen	41
Landtheile	40
Landzunge	40
Länge, geographische	25
Längengrade	25
Larve	177
Lattich	97
Laubmoose	88
Lauch	92
Lawendel	95
Lebensbaum	113
Leber	136
Lebermoos	88
Leerdarm	134
Lehm	67
Leichtschnäbler	159
Leinpflanze	104
Leopard	151
Lerche	161
Lerchenbaum	112
Leuchten des Meeres	39
Lichtgestalten des Mondes	17
Liliengewächse	92
Linde	104
Linsen	107
Lorbeerfamilie	94
Löwe	151
Löwenzahn	71. 97
Luft	33. 40
Luftröhre	139
Lunge	—
Lungen-Blutader	140
Lungenflügel	139
Lykopoden	89
Lymphe	137

M.

Maasliebe	98
Magen	134
Magnet-Eisenstein	57
Magnolie	103
Mahagoni-Baum	102
Mais	99
Malve	103
Mandelbaum	105
Mandelweide	111
Mangan	61
Manichot	108
Manna	94
Marder	150
Marienröschen	98
Mark der Pflanzen	73
Marmor	48
Mars	20. 32
Mastdarm	134

	Seite.
Maulbeer-Baum	109
Maulwurf	152
Maus	152
Meduse	182
Meer	33. 37
Meer-Anemone	182
Meerenge	40
Meeresströmung	38
Meernessel	182
Meerrettig	101
Meerschaum	68
Mehlbeere	96
Meise	161
Melden	94
Melilothen-Klee	107
Melisse	95
Melonen	109
Mensch	114
Menschenstämme	146
Mentha	95
Mergel	66. 69
Meridian	11
Merkur	20, 32
Messing	60
Metall	54
Meteorstein	56
Milbe	179
Milchkanälchen	137
Milchsaft	—
Milchstraße	6
Millepor	183
Milz	136
Mimosen	71. 106
Mineralien	44
Mineral-Alkali	63
Mitlauter	121
Mittagskreis	11
Mohn	100
Möher	—
Mond	8, 15, 32
Mondfinsterniß	18
Mondphasen	17
Morcheln	86
Morgen	8
Moore	66
Mörtel	48. 50
Müdigkeit	130
Mühlsteine	46
Mund	134
Mündung	41
Münze	95
Murmelthier	152
Muschel	172
Muskathlüthe	94
Muskatnuß	94
Muskel	119
Myrthen	105

N.

Nachtbogen	11
Nachtigall	161
Nachtschwalbe	—
Nadelhölzer	112
Nadeln	—
Nadir	8
Nagethiere	149. 152
Narbe	81
Nase	128
Nashorn	154
Nasenflügel	128
Nath	118
Natron	63
Nautilus	173
Nebel	33
Nelke	104
Nerven	134
Nerven der Blätter	76
Nessel, taube	93
Netzflügler	178

	Seite.
Netzhaut	124
Neumond	17
Neunauge	173
Nieren	141
Nilpferd	154
Nordlicht	37
Noroſt	11
Nordpol	11. 23
Nordpunkt	10
Nordweſt	11

O.

Oberhaut	73
Oculiren	79
Oehlbaum	95
Oliven	95
Opium	100
Orang-Outang	149
Orchideen	93
Orion	7
Orkan	35
Osmundeiſen	58
Oſten	6
Oſtpunct	10. 14
Otter	167

P.

Pallas	20. 32
Palmen	91
Panther	151
Papagey	159
Pappel	91
Paradiesvogel	161
Parallelkreiſe	5. 23
Paſſat	35
Paſtinak	100
Pelican	163
Perenirende Pflanzen	75
Perlmutter	161
Peterſilie	100
Pfau	162
Pfefferfraß	159
Pfefferſtrauch	110
Pferd	156
Pferde-Egel	175
Pfirſich	105
Pflanzen	70
Pflanzenfamilie	85
Pflaumenbaum	105
Pfriemenkraut	107
Pfropfen	80
Pihlbeerbaum	105
Pilze	86
Planeten	19
Platterbſen	107
Polarkreis	16
Polarſtern	10
Pole	3
Polhöhe	23
Polygonen	94
Polyp	182
Pomeranzen	102
Porphyr-Fels	48
Porſch	96
Porzellanerde	47
Poſt	96
Pottfiſch	157
Preiſelbeere	96
Puls	142
Pupille	123

Q.

Quallen	182
Quarz	46
Queckſilber	55
Quirl	83
Quittenbaum	105

Seite.

R.

Rabe 161
Ratte 152
Raubthiere 149
Raubvögel 159
Rauchtopas 62
Realgar 60
Regenbogen 36
Regenbogenhaut 123
Regenwurm 174
Reif 37
Reis 90
Reitzbarkeit 119
Rennthier 155
Rennthiermoos 89
Reptilen 163
Rettig 101
Rhabarber 94
Rhododendron 96
Riedgräser 91
Riesen 145
Riesenschlange 166
Rindergeschlecht 156
Ringelnatter 167
Rippen 76
Rispe 83
Robben 149. 157
Roche 169
Roggen 90
Roheisen 57
Rollen der Kugel 4
Rosen 105
Rosetten 64
Rosinen 99
Roßkastanie 102
Rosmarien 95
—— wilder 96
Rothbrüchiges Eisen 58
Roth-Eisenstein 57
Rothkehlchen 161
Rübe 101
— rothe 94
— gelbe 100
Rubiaceen 98
Rubin 62
Rückenmark 131
Rückgrat 118
Rückgrat-Thiere 147
— — — mit rothem warmem Blut 148
— — — mit rothem kaltem Blut 165
Rundwürmer 174
Runkelrübe 94
Rüster 111

S.

Safflor 97
Safran 93
Saftröhren 74
Sagopalme 92
Salbey 95
Salep 93
Salpeter 63
Salz 62. 134
Salzquellen 52
Same 81. 84
Sandstein-Fels 49
Sapajou 149
Sapphir 62
Saturey 95
Saturn 20. 32
Saubohnen 107
Sauerampfer 94
Sauerklee 103
Saugadern 136
Säugthiere 148
Schachtelhey 89

	Seite.
Schaf	156
Schafkarve	98
Schalenwürmer	174
Schall	126
Schalthiere	172
Scheibenblume	97
Scheitel	41
Scheitelkreis	8
Scheitelpunct	8
Scheitelrand	41
Schellbeeren	106
Schellfisch	170
Schierling, kleiner	100
Schildkröte	165
Schildlaus	177
Schildpat	165
Schimmel	86
Schlaf	143
Schlangen	165
Schlupfwespe	178
Schlüsselbein	118
Schmelz	135
Schmerling	171
Schmerz	130
Schmetterling	177
Schmetterlingsblume	106
Schnecke	126
Schnee	37
Schneehuhn	162
Schneelinie	35
Schnepfe	162
Schnittlauch	92
Scholle	170
Schotengewächse	101
Schraubengänge	74
Schulterblätter	118
Schuppenthier	153
Schwalbe	161
Schwamm	183
Schwan	163
Schwanzstern	21
Schwarzbeere	96
Schwarzwurzel	97
Schwefel	62
Schwefelkies	57
Schwein	154
Schwere	92
Schwertlilie	93
Schwimmblase	168
Schwimmvögel	163
Scorpion	176
Scorzonerienwurzel	97
Seebär	157
Sefeder	183
Seehund	157
Seeigel	180
Seelöwe	157
Seeotter	151
Seestern	180
Seidenraupe	178
Seidenschwanz	161
Sennes-Cassia	107
Senf	101
Sepia	173
Serpentin	69
Silber	55
Silberglätte	59
Singvögel	159. 161
Sinne	129
Sinnpflanzen	106
Skelet	118
Smalte	61
Smaragd	62
Soda	63
Solanen	95
Solsticialpuncte	16
Sonnengewächse	75
Sonnenblume	98
Sonne	8. 13. 32
Sonnenfinsterniß	16

	Seite.
Sonnen-Stillstands-punkte	16
Sonnentag	14
Sonnenthau	70
Spaltöffnungen	73
Spargel	92
Specht	160
Speicheli	135
Speicheldrüse	—
Speiseröhre	134
Sperling	161
Spießglas	60
Spinat	94
Spinne	176
Splint	74
Sprache	121
Spreu	90
Springwurm	181
Spulwurm	—
Staar	161
Stabeisen	58
Stachelbeeren	104
Stachelschwein	152
Stahl	58
Staniol	59
Staubbeutel	81
Staubfäden	81
Stauden	76
Stechapfel	95
Stechfliege	179
Steigbügel	126
Steinbeere	106
Steinbock	126
Steingut	67
Steinkohlen	52
Steinmarder	150
Steinöhl	64
Steinsalz	52
Sterlet	170
Sternbilder	6
Sternblümchen	104
Sterncoralle	183
Sternentag	14
Stieglitz	161
Stimme	120
Stimmritze	121
Stockfisch	170
Stockrose	103
Stör	170
Storch	162
Strahlblume	98
Strahlthiere	147. 180
Sträucher	76
Strauß	162
Strickbeere	96
Strom	42
Strömling	171
Strudel	35
Stubenfliege	179
Stückgut	59
Stufen	42
Stufenrand	42
Sturm	35
Südost	11
Südpol	10. 23
Südpunct	10
Südwest	11
Sumpfvögel	159. 162
Süßholz	107
Syringen	94

T.

	Seite.
Taback	93
Tag- und Nachtgleiche	14
Tagesbogen	11
Tamarinden	106
Tang	86
Tanne	112
Tännling	88

Seite.

Tauben 159. 161
Terpentin 113
Thal 42
Thalrand 42
Thalseite 42
Thalsohle 42
Thau 36
Theer 112
Theestrauch 102
Thierkreis 16
Thon 66
Thonschiefer 47
Thränen 123
Thymian 95
Tiefland 36
Tiger 151
Tinkal 64
Tintenfisch 173
Topas 62
Töpferwaare 67
Torf 66
Tragant 107
Trommelfell 126
Truthahn 162
Tulpe 92
Tulpenbaum 104

U.

Ulme 110
Umlauf der Erde 28
—— des Mondes 32
—— scheinbarer der Sonne 14
Unterleib 134
Untergang 6
Unze 151
Uranus 20. 32
Urtheil 132
Urticeen 109

Seite.

V.

Valeriana 98
Vampyr 150
Vanille 93
Veilchen 104
Venus 20. 32
Verdauung 134
Verrenkung 119
Vesta 20. 32
Virunna 155
Vielfraß 152
Vielhufer 149. 153
Viertel des Mondes 18
Viper 167
Vitriol 64
Viverren 150
Vögel 148. 158
Vogelkirsche 105
Vollmond 18
Vorgebirge 40
Vorkammer 158
Vulkane 53

W.

Wachholder 113
Wachtel 162
Wachtelkönig —
Waid 101
Walkerde 68
Wallfisch 157
Wallnußbaum 107
Wallroß 157
Wanderstern 19
Wärme 130
Wasserfäden 85
Wasserhose 35
Wasserhuhn 162
Wasserjungfer 178

Seite.

Wasserlinsen 72
Wassermelonen 109
Wasserschierling 100
Weichthiere 147. 172
Weide 161
Weinstock 99
Weisel 179
Weitzen 90
Wels 170
Weltachse 9
Weltpole 9
Weltmeer 37
Wendekreise 16. 23
Wermuth 97
Wespe 178
Westen 6
Westpunct 10. 14
Wetzschiefer 48
Wicken 107
Wiedehopf 160
Wiederkäuer 154
Wiesel 150
Wildhühner 162
Willen 133
Wimpern 123
Winde 96
Windstille 38
Wirbelbeine 118
Wirbelwind 35
Wismuth 61
Wolf 151
Wolfskirsche 95
Wolfsmilch 108
Wolken 34
Wollgras 91
Wolverley 98
Wucherblume 68
Wurzel 71

Seite.

Y.

Yams 92

Z.

Zähne 135
Zapfenbäume 112
Zaunkönig 161
Zaunrübe 109
Zebra 156
Zeisig 161
Zellgewebe 73. 137
Zenith 8
Zibethkatze 150
Ziege 156
Ziegenmelker 161
Ziegenochse; 156
Zimmt 94
Zink 60
Zinkblende —
Zinkvitriol 64
Zinn 58
Zinnober 56
Zinnstein 59
Zitterroche 170
Zobel 150
Zonen 26
Zuckerrohr 90
Zunge 129
Zungengewächse 96
Zungenwärzchen 129
Zweihufer 149
Zweijährige Pflanzen 75
Zwerge 145
Zwergfell 133
Zwetschen 105
Zwiebel 72
Zwiebelarten 92
Zwölffingerdarm 134