Franke-Schmeil
Realienbuch

Ausgabe A

Druck und Verlag von B. G. Teubner
in Leipzig und Berlin

H
H
EIGENTUM·VON

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig

B. G. Teubners
Künstler-Modellierbogen

Lieber junger Freund!

Du hast sicher schon die sogenannten „Modellierbogen" gesehen, vielleicht auch schon einen ausgeschnitten, zusammen- und aufgeklebt. Es hat Dir dann Spaß gemacht, die Gegenstände durch Deiner Hände Geschicklichkeit vor Deinen Augen erstehen zu sehen, so daß zuletzt eine Welt im kleinen vor Dir auf dem Tische stand. Solche Dinge sind Nachbildungen und wirken ganz anders als die Bilder. Auf den bloßen Abbildungen gibt es ein Oben und Unten, ein Hüben und Drüben, aber kein Hinten und Vorn; denn alles ist auf einer einseitigen Fläche dargestellt. Bei Nachbildungen aber kann man um den Gegenstand herumgehen und ihn von allen Seiten betrachten, — er ist „plastisch" und gibt darum ein getreueres Abbild der Wirklichkeit, als ein Gemälde es geben kann. Und wenn Du selbst daran mitarbeitest, die einzelnen Gegenstände ausschneidest und zusammenstellst, dann wird sich das alles Deinem Geiste leichter und tiefer einprägen, als wenn Du bloß davon liest oder ein Bild davon betrachtest. Zu solch geistbildender Tätigkeit laden Dich unsere Modellierbogen ein.

Wenn wir freilich nichts anderes Dir zu bieten hätten, als was Du schon jetzt in Buchbinderläden und Papiergeschäften zu kaufen bekommst, würden wir Dich gar nicht aufsuchen. So aber sind wir uns bewußt, daß unsere Bogen viele Vorzüge vor den bisherigen Artikeln gleichen Namens haben. Die einzelnen Gegenstände sind von **wirklichen Künstlern** gezeichnet worden, Form und Farbe der Dinge, Haltung und Trachten der Personen in ihrer Eigenart **kunstgerecht** wiedergegeben. Es ist streng darauf gehalten, daß dasjenige, was auf einem Bogen zusammenkommt, auch wirklich eine Einheit zu bilden vermag. Du findest beim Alpenhof Bäume, wie sie auch wirklich in den Alpen vorkommen, während beim Schwarzwaldhaus die Eigentümlichkeit der dieses umgebenden Pflanzenwelt wiedergegeben ist. Beim Lappländer steht ein Hund, wie er nur im hohen Norden sich herausbilden konnte, und neben den Wolkenkratzern kannst Du ein Geschäftsleben aufbauen, wie es eben für Nordamerika kennzeichnend ist. Vor dem Rathaus, wie es vor einem Jahrtausend bestand, stolzieren die Ratsherren in ihrer längst entschwundenen Gewandung, und vor der Burg reiten Ritter und Knappen in Rüstungen, die historisch genau und künstlerisch ansprechend wiedergegeben sind. So sind auf unsern Modellierbogen die Nebendinge nicht nebensächlich, sondern mit gleicher Sorgfalt wie die Hauptgegenstände behandelt.

Sodann wirst Du bald merken, daß der Karton sich Deinem Bemühen besser fügt, daß der Leim wirklich zusammenhält und nicht in das poröse Papier einsickert. Und nun versuche es einmal, — es wird schon einen Gegenstand geben, der Dir durch den Unterricht oder durch ein Geschichtsbuch so lieb geworden ist, daß Du ihn im kleinen gern einmal nachbilden möchtest, — schneide und klebe und stelle zusammen, so wirst Du selbst zum Künstler. Wenn Du die hier genannten Modellierbogen an Deinem Wohnsitze nicht bekommen kannst — Du mußt ausdrücklich **Teubners Künstlermodellierbogen** verlangen! — so wende Dich unter Beifügung des Betrages — eine Postanweisung bis 5 Mark kostet nur 10 Pf. — an den Dir wohl bekannten Verlag von **B. G. Teubner in Leipzig, Poststr. 3.** Du erhältst dann das Gewünschte sofort.

Zunächst erscheinen folgende Motive:

Alpenhof	**Mittelalterliche Stadt:**	**Wolkenkratzer**
Schwarzwaldmühle	**Rathaus**	**Lappenlager**
Schwarzwaldhof	**Stadtkirche**	**Orientalischer Bazar**
Sennhütte	**Stadttor m. Patrizierhaus (2 Bg.)**	**Japanisches Teehaus**
Niedersächsischer Bauernhof	**Saalburg-Kastell**	**Chinesisches Motiv**

Jeder Bogen kostet 50 Pf., Porto 10 Pf.

Ewiger Bund

https://www.ewigerbund.org

Vaterländischer Hilfsdienst

https://www.hilfsdienst.net/

Realienbuch

herausgegeben von

Dr. M. Franke und **Prof. Dr. O. Schmeil**
Stadtschulrat in Magdeburg — Rektor a. D. in Wiesbaden

unter Mitwirkung von

R. Lehmann, Lehrer in Magdeburg
P. Lorenz und Stadtschulrat in Flensburg
Th. Szymanski Seminarlehrer in Fulda

Mit zahlreichen Abbildungen nach Originalzeichnungen von W. Heubach, A. Wagner und K. Bauer, sowie mit 5 farbigen Geschichtskarten

Ausgabe A

für simultane Schulen

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage
41.–60. Tausend des Gesamtwerkes

Preis in Leinwand gebunden 2 Mark

1907
Leipzig und Berlin
Druck und Verlag von B. G. Teubner

Inhaltsübersicht.

I. Geschichte.

Seite

A. Die alten Deutschen 5
B. Die deutschen Stämme bis zur Entstehung eines deutschen Reiches:
I. Römer und Deutsche . 10
II. Die Völkerwanderung . 14
III. Das Reich der Franken . 17
Mohammed 19
IV. Bonifatius 20
V. Karl der Große 22
C. Deutschland bis zum Untergange der Hohenstaufen:
a) Die sächsischen Kaiser 26
I. Heinrich I. 26
II. Otto der Große 29
b) Die fränkischen Kaiser 31
I. Konrad II. und Heinrich III. . 31
II. Heinrich IV. 33
c) Die staufischen Kaiser 35
I. Friedrich I. 35
II. Die Kreuzzüge 39
D. Deutschland vom Untergange der Hohenstaufen bis zur Reformation:
I. Das Mittelalter:
I. Die Kirche. II. Entwicklung der Berufsstände (die Fürsten, der Adel, der Bauernstand, der Bürgerstand). III. Mittelalterliches Leben 41
II. Rudolf von Habsburg 55
III. Kaiser aus verschiedenen Häusern (Ludwig von Bayern und Friedrich der Schöne von Österreich, der Kurverein zu Rense, Karl IV. und die goldene Bulle, Kaiser Sigismund, Maximilian I.) 56
IV. Entdeckungen und Erfindungen . 58

Seite

E. Deutschland von der Reformation bis zum Westfälischen Frieden:
I. Die Reformation 61
II. Der Bauernkrieg 63
III. Karl V. und die Reformation . 64
IV. Die Reformation in anderen Ländern 66
V. Der Dreißigjährige Krieg . . . 66
F. Deutschland vom Westfälischen Frieden bis zur Auflösung des Reiches:
I. Vorgeschichte der Mark Brandenburg 73
II. Die hohenzollernschen Kurfürsten von Brandenburg bis zum Jahre 1640 74
III. Friedrich Wilhelm, der Große Kurfürst 76
IV. Friedrich III. (I.) . . 81
V. Friedrich Wilhelm I. 84
VI. Friedrich der Große . 88
VII. Friedrich Wilhelm II. 97
VIII. Napoleon I. und der Untergang des deutschen Reiches . 99
G. Der Deutsche Bund und das neue Deutsche Reich:
I. Friedrich Wilhelm III. . 100
II. Friedrich Wilhelm IV. . . . 113
Napoleon III. 116
III. Wilhelm I., der erste deutsche Kaiser aus dem Hause Hohenzollern 116
IV. Friedrich III. . . 129
V. Wilhelm II. 130
Zeittafel 135

Kartenbeilagen: I. Das Römische Reich. — IIa. Europa am Ende der Völkerwanderung. — IIb. Reich der Karolinger und die Teilung von Verdun. — III. Deutschland nach dem Dreißigjährigen Kriege. — IV. Geschichtliche Entwicklung Preußens.

II. Erdkunde.

Europa.

A. Deutschland.

I. Die deutschen Meere und das deutsche Tiefland.

1. Die Nordsee 1
2. Die Ostsee 6
3. Das ostdeutsche Tiefland 7
4. Das westdeutsche Tiefland 17
5. Politische Verhältnisse 18

II. Das mitteldeutsche Gebirgsland.

1. Das Schlesische Gebirgsland (Sudeten) 19
2. Das Sächsische Gebirgsland 21
3. Das Thüringische Bergland 23
4. Der Harz und sein nördliches Vorland 25
5. Das Hessische und das Weserbergland 26
6. Das Rheinische Schiefergebirge . . . 28

III. Das südwestdeutsche Gebirgsland.

1. Die Oberrheinische Tiefebene 31
2. Das Lothringische Stufenland und seine Umwallung 32
3. Das Schwäbisch-Fränkische Stufenland und seine Umwallung 33
4. Politische Verhältnisse 36

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten. — Nachdruck verboten.

IV. Die oberdeutsche Hochebene und ihre Umwallung. Seite
1. Der Böhmisch-Bayrische Wald . . . 36
2. Die Oberdeutsche Hochebene 37
3. Die Alpen 38
4. Politische Verhältnisse 38
V. Übersicht über die Staaten des Deutschen Reiches 39

B. Die außerdeutschen Länder von Europa.

1. Die Alpen 43
2. Die Schweiz . . . 47
3. Österreich-Ungarn . 48
4. Rumänien 53
5. Die Balkan-Halbinsel . . 53
6. Die Apennin-Halbinsel . 55
7. Die Pyrenäen-Halbinsel . . 58
8. Frankreich 61
9. Belgien 64
10. Luxemburg 65
11. Die Niederlande (Holland) . 65
12. Die britischen Inseln . . . 67
13. Dänemark 69
14. Skandinavien 70
15. Rußland 72

C. Europa als Erdteil.

1. Verhältnis zum Erdganzen 75
2. Gliederung und Klima 75
3. Kultur 76

Die außereuropäischen Erdteile.

A. Asien.

1. Verhältnis zum Erdganzen . . . 76
2. Gliederung und Klima 76

I. Die Monsunländer und Innerasien.

1. China 77
2. Japan 81
3. Vorderindien 82
4. Hinterindien und Malaiische Inseln . 84

II. Südwest- oder Vorderasien.

1. Iran 85
2. Armenien 87
3. Kleinasien 87
4. Kaukasien 88
5. Mesopotamien 88
6. Syrien 89
7. Arabien 90

III. Nordwest-Asien.

1. Turan 91
2. Kirgisensteppe 92
3. Sibirien 92

B. Afrika.

1. Verhältnis zum Erdganzen 94
2. Gliederung 94

I. Nordafrika.

1. Die Sahara . . . 94
2. Die Atlasländer . . 95
3. Die Nilländer . . 96
4. Der Sudan 97
5. Togoland und Kamerun 97

II. Südafrika.

1. Das Kongobecken . 98
2. Deutsch-Ostafrika . 99
3. Britisch-Südafrika . . . 100
4. Deutsch-Südwestafrika . . . 100

III. Die afrikanischen Inseln. 101

C. Amerika.

1. Verhältnis zum Erdganzen 102
2. Gliederung 102

I. Nordamerika.

1. Der eisige Norden 102
2. Das westliche Gebirgsland 103
3. Das östliche Gebirgsland und das Tiefland am Atlantischen Ozean . 104
4. Das mittlere Tiefland . . . 104
5. Politische Verhältnisse 106

II. Mittelamerika und Westindien.

1. Mittelamerika 107
2. Westindien 107

III. Südamerika.

1. Das westliche Gebirgsland 108
2. Die östlichen Bergländer und das mittlere Tiefland 109

D. Australien.

1. Das Festland 111
2. Die Inseln 112
3. Deutsche Besitzungen 113
Vergleichende Darstellung der Erdteile und der deutschen Kolonien . . . 114

Himmelskunde.

I. Was wir am Himmel beobachten.

1. Gesichtskreis (Horizont) 115
2. Himmelsgegenden 115
3. Die scheinbare Bewegung der Sonne 115
4. Der Fixsternhimmel 117
5. Der Mond 117

II. Wie sind diese Erscheinungen zu erklären?

1. Kugelgestalt der Erde 118
2. Einteilung der Erdoberfläche . . . 119
3. Bewegung der Erde 120
4. Bewegung des Mondes 122
5. Beschaffenheit des Mondes . . . 123
6. Sonnen- und Mondfinsternis . . 123

III. Von den Sternen.

1. Fixsterne 124
2. Planeten 124
3. Kometen 124
4. Sternschnuppen 124

III. Naturgeschichte.

Tierkunde.

1. Kreis. Wirbeltiere.

1. Klasse. Säugetiere.

Seite

1. Ordnung. Affen: Orang-Utan, Gorilla, Schimpanse, Meerkatzen, türkischer Affe 1
2. O. Raubtiere: 1. Hauskatze, Löwe, Königstiger. 2. Haushund, Wolf, Fuchs. 3. Marder, Iltis, Wiesel, Dachs, Fischotter. 4. Brauner Bär, Eisbär 2
3. O. Flattertiere: Großohrige Fledermaus . . . 7
4. O. Insektenfresser: Maulwurf, Igel 8
5. O. Nagetiere: 1. Eichhörnchen. 2. Hase, Kaninchen, Hamster, Mäuse, Ratten 10
6. O. Rüsseltiere: Indischer und afrikanischer Elefant 12
7. O. Paarzeher. 1. Unterord. Nicht wiederkäuende P.: Wildschwein, Hausschwein 13
2. Unterord. Wiederkäuende P. od. Wiederkäuer: 1. Rind, Schaf, Ziege, Gemse. 2. Reh, Hirsch, Renntier. 3. Ein- u. zweihöckeriges Kamel . 15
8. O. Unpaarzeher: Pferd, Esel 19
9. O. Wale: Grönlandwal 20
10. O. Flossenfüßler oder Robben: Seehund 21

2. Klasse. Vögel.

1. Ordnung. Raubvögel: 1. Mäusebussard, Hühnerhabicht, Sperber, Steinadler. 2. Schleiereule, Steinkauz 22
2. O. Klettervögel: Buntspecht, Grünspecht, Kuckuck 24
3. O. Singvögel: 1. Schwalben. 2. Sperling, Fink, Kanarienvogel, Lerche, Nachtigall, Kohlmeise, Star, Saatkrähe 25
4. O. Tauben: Haustaube 27
5. O. Hühnervögel: Haushuhn, Perlhuhn, Truthuhn, Pfau, Rebhuhn 28
6. O. Laufvögel: Strauß . 28
7. O. Stelzvögel: Storch . 29
8. O. Schwimmvögel: Ente, Gans, Schwan 30
Das Gefieder der Vögel. . 31

3. Klasse. Kriechtiere.

1. Ordnung. Eidechsen: Zauneidechse, Blindschleiche, Krokodil 31
2. O. Schlangen: 1. Ringelnatter. 2. Kreuzotter . . . 32
3. O. Schildkröten: Teichschildkröte 34

4. Klasse. Lurche.

Wasserfrosch, Landfrosch, Kröte, Laubfrosch 35

5. Klasse. Fische.

1. Karpfen, Weißfische, Goldfisch, Karausche, Schleie, Aal. 2. Hecht, Flußbarsch, Lachs, Forelle. 3. Hering, Sprotte, Sardine, Sardelle. 4. Kabeljau oder Dorsch, Schellfisch . 36

2. Kreis. Gliederfüßler.

1. Klasse. Kerbtiere oder Insekten.

1. Maikäfer, Apfelblütenstecher oder Brenner, Borkenkäfer, Goldschmied, Marienkäfer. 2. Kohlweißling. 3. Seidenspinner, Kiefernspinner, Nonne, Goldafter, Ringelspinner, Frostspanner, Apfelwickler, Pelz- od. Kleidermotte. 4. Honigbiene, Hummeln, Wespen. 5. Waldameise. 6. Stubenfliege, Stechmücke, Flöhe, Bettwanze, Läuse, Blattläuse, Blutlaus, Reblaus 39

2. Klasse. Spinnentiere.

Kreuzspinne, Milben 46

3. Klasse. Krebse.

Flußkrebs 47

3. Kreis. Weichtiere.

1. Klasse. Schnecken.

Weinbergschnecke 49

2. Klasse. Muscheln.

Flußmuschel, Perlmuscheln, Auster, Miesmuschel 50

4. Kreis. Würmer.

Seite

1. Regenwurm. 2. Trichine. 3. Rinder- u. Hundebandwurm 51

5. Kreis. Hohltiere.

1. Süßwasserpolyp. 2. Edelkoralle. 3. Badeschwamm . . 52

Menschenkunde.

1. Das Knochengerüst . . . 54
2. Die Muskeln 56
3. Die Nerven 57
4. Die Sinneswerkzeuge . . . 57
5. Die Atmung 60
6. Das Blut u. der Blutkreislauf 62
7. Die Verdauung 64
8. Die Ausscheidungsorgane . 67

Pflanzenkunde.

1. Hauptabteilung. Blüten- oder Samenpflanzen.

1. Gruppe. Bedecktsamige Pflanzen.

1. Klasse. Zweikeimblättrige Pflanzen.

1. Familie. Hahnenfußgewächse: Scharbockskraut, Busch-Windröschen, Hahnenfußarten, Sumpfdotterblume 68
2. F. Kreuzblütler: Raps, Kohl, Senf, Gartenrettich, Ackersenf, Hedrich, Hirtentäschelkraut, Wiesen-Schaumkraut 70
3. F. Veilchengewächse: Veilchen, Stiefmütterchen . 73
4. F. Roßkastaniengewächse: Roßkastanie . . . 74
5. F. Leingewächse: Lein oder Flachs 76
6. F. Weinrebengewächse: Weinstock 77
7. F. Doldengewächse: Möhre oder Mohrrübe, Petersilie, Kümmel, Dill, Fenchel, Anis, Gartenkerbel, Sellerie, Hundspetersilie, Schierlingsarten 78
8. F. Rosenartige Gewächse: 1. Birnbaum, Apfelbaum, Süßkirschbaum, Sauerkirsche, Pflaume, Zwetsche, Aprikose, Pfirsiche. 2. Hunds-

Seite

rose, edle Rose, Erdbeere, Himbeere, Brombeere, Johannisbeere, Stachelbeere. 80
9. F. Schmetterlingsblütler: Bohne, Erbse, Linse, Klee, Luzerne, Esparsette, Lupine, Saatwicke, Pferde- oder Saubohne, Goldregen, Robinie oder falsche Akazie 83
10. F. Schlüsselblumengewächse: Schlüsselblume . 86
11. F. Nachtschattengewächse: Kartoffel, Nachtschattenarten, Tollkirsche, Tabak, Bilsenkraut, Stechapfel 86
12. F. Lippenblütler: Taubnessel, Bohnenkraut, Majoran, Thymian, Salbei 89
13. F. Kürbisgewächse: Kürbis, Gurke 91
14. F. Korbblütler: Sonnenrose, Salat, Aster, Georgine, Kornblume, Kamille, Löwenzahn, Zichorie, Gänseblümchen, Wucherblume, Schafgarbe, Disteln 92
15. F. Becherfrüchtler: Haselnußstrauch, Eiche, Buchen, Birke, Erle, Rüster, Walnuß 94
16. F. Weidengewächse: Sal- oder Palmweide, Pappeln 95

2. Klasse. Einkeimblättrige Pflanzen.

Seite

17. F. Liliengewächse: Tulpe, Hyazinthe, Kaiserkrone, Lilie, Schneeglöckchen, Narzisse, Krokus, Zwiebel, Schnittlauch, Knoblauch, Porree, Spargel, Maiblume, Herbstzeitlose 97
18. F. Gräser: Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Quecke 98

2. Gruppe. Nacktsamige Pflanzen.

19. F. Nadelhölzer: Kiefer Fichte, Tanne . . . 101

2. Hauptabteilung. Blütenlose oder Sporenpflanzen.

1. Klasse. Farne.

Wurmfarn 103

2. Klasse. Moose.

Goldenes Frauenhaar . 104

3. Klasse. Algen . 106

4. Klasse. Pilze.

1. Feld-Champignon. 2. Eßbare, giftige und schmarotzende Pilze: Knollenblätterpilz, Fliegenpilz, Gelbling, Pfifferling od. Eierpilz, Reizker, Giftreizker, Steinpilz, Habichtschwamm od. Rehpilz, Ziegenbart od. Hahnenkamm, Bovisте, Morcheln, Mutterkorn, Rostpilze, Kartoffelpilz, Meltaupilze, Schimmel.
3. Spaltpilze 106

Anhang. Ausländische Nutzpflanzen.

Kaffeepflanze, Teestrauch, Kakaobaum, Reis, Zuckerrohr, Ölbaum, Pfefferstrauch, Zimtbaum, Muskatnußbaum, Gewürznelkenbaum, Vanille, Baumwolle, Federharz- oder Kautschukbäume 111

Vom Bau und Leben der Pflanze.

1. Vom Bau und Leben der Zelle 114
2. Vom Bau und Leben des Blattes 115
3. Vom Bau und Leben der Wurzel 118
4. Vom Bau und Leben des Stammes 119
5. Vom Bau und Leben der Blüte 120
6. Vom Bau und Leben der Frucht und des Samens . 121

IV. Naturlehre.

A. Physik.

I. Von der Ruhe und der Bewegung der Körper (Mechanik).

Seite

1. Von den festen Körpern 1

1. Schwerkraft und Gewicht. 2. Schwerpunkt und Standfestigkeit. 3. Beharrung. 4. Reibung. 5. Der freie Fall. 6. Der Hebel. 7. Der gleicharmige Hebel. 8. Der ungleicharmige Hebel. 9. Der einarmige Hebel. 10. Die feste Rolle. 11. Die bewegliche Rolle. 12. Der Flaschenzug. 13. Das Rad an der Welle. 14. Die schiefe Ebene. 15. Der Keil. 16. Die Schraube. 17. Das Pendel. 18. Die Wanduhr.

2. Von den flüssigen Körpern 12

1. Die Oberfläche der Flüssigkeiten. 2. Verbundene Gefäße. 3. Haarröhrchen. 4. Der Druck der Flüssigkeiten. 5. Der Gewichtsverlust eingetauchter Körper. 6. Das spezifische Gewicht. 7. Die Senkwage.

3. Von den luftförmigen Körpern (Gasen) . . 15

1. Die Luft ist ein Körper. 2. Der Druck der Luft. 3. Die Spannkraft der Luft. 4. Der Blasebalg. 5. Der Stechheber. 6. Der Saugheber. 7. Die Saugpumpe. 8. Die Druckpumpe. 9. Der Windkessel. 10. Die Feuerspritze. 11. Die Hahnluftpumpe. 12. Das Barometer. 13. Der Auftrieb der Luft.

II. Von der Wärme 21

1. Quellen der Wärme. 2. Wie wir die Wärme messen. 3. Ausdehnung der Körper durch die Wärme. 4. Das Thermometer. 5. Verhalten des Wassers. 6. Strömung der Luft. 7. Schmelzen und Erstarren. 8. Sieden und Verdampfen des Wassers. 9. Dampfspannung. 10. Dampfmaschine. 11. Verdunsten des Wassers. 12. Feuchtigkeit der Luft. 13. Atmosphärische Niederschläge. 14. Leitung der Wärme. 15. Strahlung der Wärme.

III. Vom Schalle 30

1. Arten des Schalles. 2. Entstehung des Schalles. 3. Leitung des Schalles. 4. Geschwindigkeit des Schalles. 5. Zurückwerfung des Schalles. 6. Musikinstrumente. 7. Der Schall als Kraft.

Seite

IV. Vom Lichte . . 34

1. Lichtquellen. 2. Dunkle Körper. 3. Ausbreitung des Lichtes. 4. Der Schatten. 5. Geschwindigkeit des Lichtes. 6. Zurückwerfung des Lichtes. 7. Ebene Spiegel. 8. Der Hohlspiegel. 9. Brechung des Lichtes. 10. Die erhabene Linse. 11. a) Das Mikroskop, b) Das Fernrohr, c) Der photographische Apparat. 12. Das Auge und die Brillen. 13. Die Zerlegung des Lichtes in Farben. 14. Der Regenbogen.

V. Vom Magnetismus . . . 42

1. Magnetische Anziehung. 2. Die Pole des Magneten. 3. Wechselwirkung zweier Magnete. 4. Das magnetische Verhalten der Erde. 5. Innere Beschaffenheit des Magneten. 6. Magnetische Verteilung.

VI. Von der Elektrizität.

1. Von der Reibungselektrizität 44

1. Merkmale eines elektrischen Körpers. 2. Arten der Elektrizität. 3. Leitung der Elektrizität. 4. Elektrische Verteilung (Influenz). 5. Der Elektrizitätsanzeiger oder das Elektroskop. 6. Elektrische Spannung. 7. Ausströmen der Elektrizität durch Spitzen. 8. Die Elektrisiermaschine. 9. Das Gewitter. 10. Der Blitzableiter. 11. Die Leidener Flasche.

2. Von der strömenden Elektrizität (Galvanismus) 50

1. Wie die strömende Elektrizität entsteht. 2. Wie der galvanische Strom auf den menschlichen Körper wirkt. 3. Elektrisches Glühlicht. 4. Elektrisches Bogenlicht. 5. Chemische Wirkungen des galvanischen Stromes (Ausscheidung von Metallen). 6. Ablenkung der Magnetnadel. 7. Elektromagnetismus. 8. Die elektrische Klingel. 9. Der elektromagnetische Telegraph oder Fernschreiber. 10. Magnetelektrizität. 11. Der Fernsprecher (das Telephon). 12. Die Dynamomaschine.

B. Chemie und Mineralogie.

I. Von der Luft . . . 59

1. Eigenschaften der Luft. 2. Die wichtigsten Bestandteile der Luft. 3. Der Stickstoff. 4. Physikalische und chemische Vorgänge. 5. Darstellung des Sauerstoffes. 6. Mechanisches Gemenge, chemische Verbindung, Element. 7. Eigenschaften und Vorkommen des Sauerstoffes. 8. Bedeutung des Sauerstoffes.

Seite

II. Vom Wasser . . 62

1. Vorkommen und Eigenschaften. 2. Hartes und weiches Wasser. 3. Vom Trinkwasser. 4. Die Zusammensetzung des Wassers. 5. Der Wasserstoff. 6. Ammoniak. 7. Salpeter und Salpetersäure.

III. Vom Feuer 65

1. Entzündungswärme. 2. Die Flamme.

IV. Von den Heizstoffen . . 66

1. Der Kohlenstoff. 2. Die Holzkohle. 3. Das Verkohlen der Pflanzenstoffe in der Natur (Torf, Braunkohle, Steinkohle). 4. Graphit und Diamant. 5. Die Kohlensäure. 6. Das Kohlenoxyd.

V. Von den Beleuchtungsstoffen . 69

1. Das Steinöl (Petroleum). 2. Das Leuchtgas.

VI. Schwefel und Phosphor 71

1. Der Schwefel. 2. Schweflige Säure. 3. Schwefelsäure. 4. Der Phosphor.

VII. Das Kochsalz und andre Salze 73

1. Das Kochsalz. 2. Die Soda. 3. Die Pottasche. 4. Das Chlor. 5. Die Salzsäure.

VIII. Kalk und Gips . . . 75

1. Der Kalkstein (Kreide, Marmor, Mörtel). 2. Der Gips (Alabaster, Marienglas).

IX. Glas- und Tonwaren . 76

1. Der Quarz. 2. Die Glasbereitung. 3. Der Ton. 4. Die Porzellanerde. 5. Der Töpferton. 6. Der Lehm (Löß, Mergel).

X. Von den Metallen.

1. Die Edelmetalle 78

1. Das Gold. 2. Das Silber. 3. Das Platin.

2. Die unedlen Metalle 79

1. Das Quecksilber. 2. Das Nickel. 3. Das Kupfer. 4. Das Blei. 5. Das Zinn. 6. Das Zink. 7. Das Eisen.

XI. Von den Nährstoffen . . 81

1. Der Zucker. 2. Die Stärke. 3. Das Eiweiß. 4. Die Fette. 5. Die Seifenbereitung.

XII. Von der Gärung . . 83

1. Die geistige Gärung. 2. Die Spiritusbereitung (Branntweinbrennerei). 3. Die Bierbrauerei. 4. Die Weinbereitung. 5. Die Essiggärung. 6. Die Brotbereitung.

XIII. Von der Lederbereitung. 85

I. Geschichte.

A. Die alten Deutschen.

1. **Aus Deutschlands Vorzeit.** Schon in ferner Vorzeit war das deutsche Land von Menschen bewohnt. Keine Geschichte, kein Lied gibt von ihnen Kunde; nur ihre Grabstätten findet man noch. Außer Tongefäßen enthalten die ältesten Gräber Beile, Messer und Pfeilspitzen, die mühsam aus Stein oder Horn angefertigt worden sind. In jüngeren Gräbern finden sich Waffen, Geräte und Schmuckgegenstände aus Bronze, einer Mischung von Kupfer und Zinn. Eisen verstand man nämlich in jenen Zeiten noch nicht zu schmieden. Die Bronzegeräte tauschten unsre Vorfahren von Kaufleuten, die vom Mittelländischen Meere zu ihnen kamen, gegen Bernstein ein. Durch diese wissen wir auch, daß die alten Deutschen damals an den Küsten der Nord- und Ostsee wohnten. Später haben sie die Norddeutsche Tiefebene vom Rheine bis zur Weichsel in Besitz genommen, und sie sind schließlich auch über das deutsche Mittelgebirge nach Süddeutschland vorgedrungen.

2. **Das deutsche Land.** Der größte Teil Deutschlands war mit Urwäldern bedeckt, in denen Bär, Wolf, Elch, Auerochs und andres Wild hausten. Die Gewässer waren fischreich und mit allerlei Wasservögeln belebt. Die Flüsse überschwemmten oft das Land, so daß ungeheure Moräste entstanden, durch die der Verkehr der Menschen in hohem Maße erschwert wurde. Es gab aber auch ausgedehnte Grasflächen, die sich vortrefflich zur Viehzucht eigneten. Das Klima war rauh und feucht; im Winter traten oft harte Fröste ein.

3. **Die alten Deutschen.** a) Körpergestalt. Unsre Vorfahren waren ein starkes und stolzes Volk. Sie hatten blaue, trotzig blickende Augen und rötliches Haar, das auf dem Scheitel zusammengebunden war und lang herabwallte. Wegen ihrer Körperkraft und Tapferkeit wurden sie von den Nachbarn gefürchtet. An Anstrengungen und rauhes Wetter waren sie gewöhnt; Hitze und Durst ertrugen sie weniger gut.

b) Kleidung. Ihre Kleidung bestand aus grober Wolle und Leinwand, die die Frauen selbst webten, oder auch aus Leder. Der Mann trug kurze, bis an die Kniee reichende Hosen und einen derben Rock. Die Frau kleidete sich in ein hemdartiges, mit roten Kanten verziertes Gewand, das durch einen Gürtel zusammengehalten wurde. Dazu kam für beide Geschlechter ein mantelartiges Tuch aus farbiger Wolle, das mit Spangen auf der Schulter befestigt wurde, sowie Pelzwerk. Als Schmuck verwendete man metallene Arm- und Fingerringe; die Frauen liebten auch Halsketten aus Bernstein oder Tonperlen.

c) Bewaffnung. Alle Arbeit in Haus und Feld wurde den Frauen und den Knechten überlassen. Krieg und Jagd waren die einzigen Beschäftigungen, die des Mannes würdig erschienen. Als Hauptwaffe gebrauchte man einen Eschenspeer mit schmaler Metallspitze. Er wurde auf große Entfernung geschleudert, war aber auch für den Nahkampf geeignet. Außerdem verwandte man Keule, Bogen und Pfeile. Schwerter waren nicht allgemein im Gebrauch, und nur wenige Wohlhabende besaßen einen Helm oder Harnisch von Metall. Der Schild bestand aus Holz oder Flechtwerk und war mit Fell überzogen. Auf das Haupt setzte man den Schädel eines Bären, eines Wolfes oder eines andern wilden Tieres. Er diente als Schutz und gab seinem Träger ein furchtbares Aussehen. Die Rosse waren nicht schön, aber schnell und ausdauernd. Die Hauptmasse der Krieger zog zu Fuß in den Streit; den Reitern gab man nicht selten gewandte, zu Fuß kämpfende Leute bei, die sie in der Schlacht unterstützten. Das Heer stellte sich in Form eines Keiles auf, an dessen Spitze sich die tapfersten Männer befanden. Die Verwandten kämpften am liebsten nebeneinander. Wer ohne Schild aus der Schlacht heimkehrte, galt als ehrlos. Die Knaben wurden von Jugend auf in den Waffen geübt. Bei Opfern und Gelagen führten Jünglinge zwischen Schwertern, die mit der Spitze nach oben in die Erde gesteckt waren, gefährliche Tänze auf.

Auf der Jagd.

4. **Haus und Hof.** Die Gehöfte der alten Deutschen lagen einzeln, wo eine Quelle, ein Hain oder ein zum Ackerbau geeignetes Stück Land zur Niederlassung eingeladen hatte. Später siedelten sich oft mehrere verwandte Familien, eine „Sippe", gemeinsam an und rodeten zusammen den Wald für den Landbau. So entstanden Gruppen von Hofstätten, die Dörfer. Die Häuser waren aus Baumstämmen fest zusammengefügt, mit Lehm verstrichen und rot oder gelb getüncht. Der Ehrenplatz im Hause war der erhöhte Sitz am Herde; von hier aus zogen sich an den Wänden einfache Holzbänke hin, die auch als Nachtlager dienten. Das Licht empfingen die Häuser meist durch die Tür. Die Fensteröffnungen, die bei Regen und Kälte durch Holzläden geschlossen wurden, waren

klein, und Glas war noch unbekannt. Bei jeder Hofstätte befand sich ein gesondert stehendes, kleines Badehaus. Im Winter suchte man zuweilen in Erdgruben, die mit Dünger bedeckt waren und sonst als Keller dienten, Schutz gegen die Kälte. Die Gehöfte waren mit Pfahlwerk umgeben. Sie wurden von Hunden bewacht, die man auch beim Weiden des Viehes und zur Jagd brauchte. Städte gab es nicht. Bei Kriegsnot suchte man in Wäldern oder in Ringwällen, die auf steilen Bergen angelegt waren, mit den Haustieren und der besten Habe Zuflucht vor den Feinden.

5. **Viehzucht und Ackerbau.** Die alten Deutschen lebten hauptsächlich von der Viehzucht. Zahlreichen Rindern, Pferden und Schafen bot das Land Nahrung zur Genüge. Herden von Schweinen mästeten sich in den Eichen- und Buchenwäldern. Ackerbau wurde nur wenig getrieben. Man baute Hafer, Gerste, Roggen, Hirse und Flachs an; auch Erbsen, Bohnen, Rüben und Rettiche waren bekannt. Feineres Gemüse jedoch und edles Obst fehlten. Aus der Gerste braute man Bier; aus Honig bereitete man ein andres berauschendes Getränk, den Met. Die Nahrung bestand gewöhnlich aus Milch und Haferbrei, dem Fleische der Herdentiere und des Wildes, sowie aus Fischen. Das Ackerland war meist gemeinsames Eigentum einer Sippe. Jedem Hausvater wurden alljährlich einzelne Landstücke in den verschiedenen Teilen der Flur zugewiesen. Die Weiden blieben gemeinsam; auch durfte jeder im Walde jagen und Holz schlagen, sowie in den Gewässern fischen. Später ging ein großer Teil des Ackerlandes in den Besitz des einzelnen über.

6. **Die Stände.** Außer den freien Deutschen, die Haus und Hof, sowie Anteil an Ackerland besaßen, gab es noch Hörige und Unfreie. Einzelne Freie, die sich durch Tapferkeit und großen Viehbesitz auszeichneten, genossen hohes Ansehen. Aus ihnen entstand allmählich der Adel. Die „Edelinge" hatten aber keine Vorrechte und bildeten keinen besonderen Stand. Die Hörigen erhielten ein Stück Land zur Bewirtschaftung. Dafür mußten sie einen Teil der Ernte abgeben, die Äcker der Freien bearbeiten und ihre Herden bewachen. Manche von ihnen waren geschickte Schmiede, Zimmerleute und Töpfer. Die Schmiedekunst, die als besonders ehrenvoll galt, wurde nicht selten auch von Freien ausgeübt. Die Unfreien waren gewöhnlich Kriegsgefangene oder deren Nachkommen. Sie mußten umsonst arbeiten, wurden aber gut behandelt.

7. **Stammeseinteilung.** Eine Anzahl von Sippen bildeten eine Hundertschaft. (Hundert bedeutet aber hier nur eine unbestimmte größere Anzahl.) Mehrere Hundertschaften machten einen Gau, mehrere Gaue den Volksstamm aus. Solcher Stämme gab es viele. Manchmal vereinten sich mehrere von ihnen zu gemeinsamen Opferfeiern; meist aber lebten sie in Unfrieden miteinander. Diese Uneinigkeit machten sich fremde Völker oft zunutze, um in deutsches Gebiet einzufallen.

8. **Volksversammlungen.** Die meisten Stämme waren ohne Könige und Fürsten. Bei Neu- und Vollmond versammelten sich die Freien zu Beratungen. Alle erschienen dazu in vollem Schmuck der Waffen. Der Stammespriester opferte den Göttern und sorgte für Ruhe und Ordnung. Diese Volksversammlungen berieten über Krieg und Frieden. Zum Zeichen des Beifalls schlugen die Männer die Wurfspieße aneinander, daß sie hell erklangen; Mißfallen gab man durch Murren zu erkennen. War ein Krieg beschlossen worden, so wurde ein Anführer gewählt, der dem Heere voranzog. Wenn der Krieg beendigt war, hörte die Würde des „Herzogs" wieder auf. Herangewachsenen Jünglingen wurde auf den Volksversammlungen feierlich Speer und Schild überreicht; nun durften sie an den Beratungen teilnehmen und mußten mit in den Krieg ziehen. Auch Gerichte wurden auf den Volksversammlungen abgehalten. Hatte sich ein Volks-

genosse gegen die Sicherheit oder das Wohl des Stammes schwer vergangen, so wurde er den Göttern als Opfer dargebracht. Landesverräter wurden gehängt, Feiglinge in einem Sumpfe erstickt.

9. **Rechtspflege.** Die Freien der einzelnen Hundertschaften und Gaue versammelten sich von Zeit zu Zeit, um über Streitigkeiten zu entscheiden. Hatte jemand einen Menschen erschlagen, so trachteten ihm die Verwandten des Toten nach dem Leben (Blutrache!). Er konnte sich aber durch ein „Wergeld" loskaufen, das in Rindern oder Pferden an die Sippe des Toten gezahlt wurde. War der Getötete ein Freier, so bestand das Wergeld manchmal aus großen Herden. Für Hörige war es erheblich niedriger; für einen Unfreien brauchte nur Ersatz geleistet zu werden. Wurde das Wergeld nicht gezahlt, so mußte der Schuldige fliehen. Er wurde aus seiner Sippe ausgestoßen und für friedlos erklärt, so daß ihn niemand aufnehmen, aber jedermann töten durfte.

10. **Sitten und Gebräuche.** Bei den alten Deutschen galten gute Sitten mehr als bei andern Völkern Gesetze. Das Wort wurde höher geschätzt als bei andern der Eid. Der Hausvater war Herr über seine Angehörigen; er durfte sogar Frau und Kinder verkaufen und seine Knechte töten. Die Ehe wurde als heiliger Bund betrachtet. Der Freie wählte aber nur die Tochter eines Freien zur Lebensgefährtin. Die Braut wurde von den Angehörigen gekauft, manchmal auch geraubt. Die Hausfrau nahm eine sehr angesehene Stellung ein, mußte aber auch allen Arbeiten vorstehen. Da das Brauen und Schlachten, das Spinnen und Weben im Hause verrichtet wurde, war sie mit den Knechten und Mägden von früh bis spät unermüdlich tätig. Besondere Zeit und Mühe erforderte das tägliche Mahlen des Getreides und die Anfertigung der Bekleidung. Die Deutschen sahen in den Frauen etwas Heiliges und hörten gern auf ihre Ratschläge.

Unbeschränkt wurde die Gastfreundschaft geübt. Der ankommende Gast wurde über die Schwelle des Hauses geleitet und von der Hausfrau mit einem Kusse willkommen geheißen. Man versah ihn, wenn es nötig war, mit trockener Kleidung, wies ihm einen Sitz am Herdfeuer an und bewirtete ihn mit dem Besten, was im Hause vorhanden war. Er galt als unverletzlich und stand unter dem besonderen Schutze des Hausherrn. Beim Abschiede erhielt er noch ein Geschenk.

Die Freiheit liebten die Deutschen so sehr, daß in Kriegsnöten die Frauen ihre Kinder und sich selbst manchmal töteten, um nicht mit ihnen in Knechtschaft zu geraten.

Den Tugenden standen aber auch Laster gegenüber. Wenn die Männer nicht auf einem Kriegszuge oder auf der Jagd waren, so feierten sie gern Gelage. Dabei hielten sie im Trinken vielfach nicht Maß und ergaben sich dem Würfelspiele. In der Leidenschaft verspielten sie dann wohl Vieh und Äcker, ja Frau und Kinder und ihre eigene Freiheit, so daß sie das Gelage als Unfreie verließen. Solche Unfreie behielt man nicht gern in dem Gaue; man verkaufte sie in ferne Gegenden.

Die Toten wurden begraben, oder auf Scheiterhaufen verbrannt. Dem Manne gab man seine Waffen mit und tötete sein Pferd, sowie seine Knechte. Die Frau wurde in ihrem besten Schmuck und mit allerlei Hausgerät bestattet.

11. **Religion.** Die alten Deutschen waren Heiden, glaubten aber an ein Fortleben der Seele und an eine Wiedervergeltung nach dem Tode. Ihre Götter verehrten sie unter alten Bäumen in heiligen Hainen. Dort befanden sich einfache Holzgebäude, in denen sich die Opfernden versammelten, und in denen die großen Opferkessel und andre Opfergeräte, sowie erbeutete Waffenstücke aufbewahrt wurden. Jeder freie deutsche Hausvater konnte den Göttern opfern; es gab aber auch besondere Stammespriester.

Die älteste Gottheit aller deutschen Stämme war der strahlende Himmelsgott Tiu, an den heute noch der Dienstag erinnert. Man dachte sich ihn als einen einarmigen Mann von schrecklichem Aussehen, dessen Anblick niemand zu ertragen vermochte. Er trug als Waffe ein blitzendes Schwert, galt als Lenker der Schlachten und als Schützer des Rechts. Nach siegreichen Kämpfen wurden ihm nicht selten die Gefangenen geopfert. In Niederdeutschland nannte man ihn auch „Sachsnot" oder „Er".

Am Tage der Sommersonnenwende (21. Juni) brannte man ihm zu Ehren auf den Bergen Freudenfeuer an. Man schwenkte dabei brennende Reisigbüsche schnell im Kreise herum, so daß ein feuriges Rad, eine Sonne, entstand. (In manchen Gegenden Deutschlands hat sich diese Sitte bis auf den heutigen Tag erhalten.) Fröhliche Gelage beschlossen das Fest.

In späterer Zeit galt als der höchste der Götter der Allvater Wodan. Er hatte den Himmel und die Erde, sowie die andern Götter und die Menschen geschaffen. Er führte das ungeheure Heer der abgeschiedenen Seelen und machte, bekleidet mit weitem, wehendem Mantel und mit dem Wolkenhute auf dem Haupte, als Windgott Getreide und Obstbäume fruchtbar. In hohen, weit sichtbaren Bergen hielt er sich mit Vorliebe auf. Vielerlei geheimnisvolles Wissen und zauberhafte Kenntnisse teilte er denen mit, die von ihm auserwählt waren. Wenn in den Urwäldern der Sturmwind brauste, so meinte man, Wodan reite auf seinem achtfüßigen Rosse mit dem immertreffenden Wurfspieße in der Hand durch die Luft (Sage vom wilden Jäger!). Der Wolf und der Rabe, sowie die Esche, aus der man die Speere anfertigte, waren ihm heilig. Man opferte ihm auf hohen Bergen Rosse, deren Fleisch man dann verzehrte. Die Pferdeschädel nagelte man an die Bäume und an die Giebel der Häuser. In einigen Gegenden Niederdeutschlands nennt man den Mittwoch noch heute „Gunstag", d. h. Wodanstag. Die im Kampfe gefallenen Helden wurden von den Schlachtjungfrauen, den Walküren, zu Wodan in die Götterburg Walhalla gebracht. Hier fand ein fröhliches Fortleben statt, bei dem Kampf und heitere Gelage abwechselten. Wer aber auf dem Krankenbette starb, kam in das finstere Reich der bleichwangigen Hel.

Die Gemahlin Wodans war die flachshaarige Frija, die Göttin der Fruchtbarkeit der Erde und die Schützerin der Ehe. Mit der Spindel in der Hand fuhr sie durch das Land und segnete die Arbeiten der Frauen. Ihr war der Freitag geweiht.

Bei manchen Stämmen wurde der Gott Donar hoch verehrt, nach dem der Donnerstag seinen Namen hat. Er war ein junger, riesenhafter Mann mit langem, rotem Barte und trug einen großen Hammer in der rechten Hand. Wenn er zornig blickte, so blitzte es, und wenn er in seinen Bart blies, entstand großer Sturm. Fuhr er mit seinem Bocksgespann über die Wolken, dann rollte der Donner. Den Menschen, besonders den Landleuten, erwies er viele Wohltaten. Er wendete von ihnen und ihren Viehherden Krankheiten ab und sandte den Saaten erquickenden Regen.

In den Bergen hausten Zwerge, die die Erdschätze bewachten; in den Gewässern wohnten Nixen, in Wald und Feld Elfen.

Gleich den Menschen waren aber auch die Götter sündhaft und mußten untergehen. Nach dem Götterende entstand ein schönerer Himmel und eine schönere Erde, auf der es kein Leid und keine Schuld gab.

12. **Gefolgschaften.** Wenn ein angesehener Edeling einen Kriegszug unternehmen wollte, kamen aus verschiedenen Stämmen kriegslustige Männer herbei, um ihn freiwillig zu begleiten. Sie schwuren ihm den Eid der Treue, und es galt ihnen als

größte Schande, den Führer zu überleben, wenn er in der Schlacht fiel. Auch nach dem Kriegszuge blieben sie bei ihrem Herrn, von dem sie oft reich beschenkt und hoch geehrt wurden. In späterer Zeit verbanden sich manchmal mehrere Gefolgschaften aus verschiedenen Stämmen zu gemeinsamen Kriegsfahrten. Dies trug viel zur Einigung der Deutschen untereinander bei.

13. **Lieder und Schrift.** Bei Opfern und Gelagen, bei Hochzeiten und Totenbestattungen wurden Lieder gesungen, in denen kühne Kriegshelden gepriesen und alte Volks- und Göttersagen erzählt wurden. — Auch eine Schrift besaßen die Deutschen. Auf Waffen und Schmuckgegenstände wurden die Namen der Besitzer bisweilen in einfachen Zeichen („Runen") eingeritzt. Da diese Schrift jedoch sehr unvollkommen war, haben wir keine Nachrichten über unsre Vorfahren von ihnen selbst erhalten. Was wir von ihnen wissen, verdanken wir ihren Nachbarn, den Römern.

B. Die deutschen Stämme bis zur Entstehung eines deutschen Reiches.

I. Römer und Deutsche.

1. **Das römische Reich.** Die Römer waren zur Zeit der alten Deutschen das mächtigste Volk der Erde. Von Rom aus hatten sie nach und nach fast alle damals bekannten Länder unterworfen. Ungefähr 120 Jahre v. Chr. umfaßte ihr Reich Italien, die Balkanhalbinsel, einen Teil Asiens, Nordafrika, Spanien, das Alpenland und den Südosten Frankreichs. (Karte!) Die Römer waren ein kluges, gebildetes Volk und verstanden feste Städte und gute Landstraßen zu bauen. In Künsten und Wissenschaften, besonders in der Rechtskunde, waren sie hoch erfahren. Ihre Gesetze waren freilich für die unterworfenen Völker recht hart. Sie führten fortwährend Kriege und unterhielten wohlbewaffnete, geübte Heere.

2. **Die Cimbern und Teutonen.** Zu jener Zeit wohnten östlich der unteren Elbe und auf der jütischen Halbinsel die Cimbern. Sie trieben fast nur Viehzucht. Als das Land für ihre Volkszahl nicht mehr ausreichte, zog ein Teil von ihnen mit Weibern, Kindern und Herden unter beständigen Kämpfen nach Süden, um neue Wohnsitze zu suchen. Unterwegs schlossen sich ihnen die Teutonen an, die jedoch wahrscheinlich nicht deutschen Stammes waren. Cimbern und Teutonen überschritten gemeinsam die Donau, kamen an die Alpen und schlugen die römischen Heere in vier gewaltigen Schlachten. Hierauf teilten sie sich. Die Teutonen wollten von der Rhone aus, die Cimbern von Donau und Inn her in Italien einbrechen. Da sandten die Römer ihren besten Feldherrn, Marius, gegen die wilden Scharen. Er wendete sich zuerst gegen die Teutonen und baute in der Rhone-Ebene ein festes Lager. Die Teutonen versuchten es zu erstürmen, setzten aber nach mehreren vergeblichen Angriffen ihren Marsch fort. Am Tage darauf eilte Marius ihnen nach, fiel unvermutet über sie her und besiegte sie völlig. — Die Cimbern waren unterdessen über die Alpen gestiegen und hatten sich in der fruchtbaren Po-Ebene von dem mühsamen Marsche erholt. Marius eilte herbei und schlug auch sie in einer blutigen Schlacht. Nach errungenem Siege mußten die Römer aber erst noch die Wagenburg erobern, die von den cimbrischen Frauen wütend verteidigt wurde (ungefähr 100 v. Chr.).

3. **Ariovist und Cäsar.** Auch andre deutsche Stämme, die östlich von der Elbe wohnten, verließen ihre Heimat. Sie zogen über das deutsche Mittelgebirge nach Süden und nahmen das

Land am Schwarzwalde in Besitz. Ungefähr 60 Jahre v. Chr. drangen sie unter ihrem Heerkönige Arioviſt über den Rhein und eroberten einen Teil Galliens (Frankreichs). Zu derselben Zeit war aber auch ein römischer Feldherr, Julius Cäsar, ausgezogen, um Gallien für das Römerreich zu gewinnen. Da ihn die Völkerschaften zu Hilfe riefen, die Arioviſt besiegt hatte, kam es zwischen Römern und Deutschen zum Kampfe. In der Gegend von Mülhausen im Elsaß wurde Arioviſt trotz der Tapferkeit seiner Krieger besiegt; denn die Römer waren durch ihre ehernen Schilde und Helme viel besser geschützt als die Deutschen und verstanden auch, in geschlossenen Reihen zu kämpfen. Arioviſt wurde verwundet und rettete sich nur mit Mühe über den Rhein. Von dieser Zeit an bildete der Rhein die Grenze zwischen Römern und

Schlacht zwischen Deutschen und Römern.

Deutschen. — Cäsar hat später ganz Gallien und einen Teil von England erobert. Er ließ auch zweimal Brücken über den Rhein schlagen und hat als der erste Römer Deutschland betreten. Aber er konnte hier nicht viel ausrichten. Wenn die Deutschen von den Römern angegriffen wurden, zogen sie sich mit ihren Herden in die dichten Wälder zurück. Wurden auch die Saaten verwüstet und die Häuser verbrannt, so war der Schaden doch nicht groß; denn Ackerbau wurde zu jener Zeit noch wenig betrieben, und die einfachen Holzhäuser waren bald wieder aufgebaut.

4. **Druſus und Tiberius.** Etwa zur Zeit als Christus geboren wurde, ließ der Kaiser Auguſtus durch seine Feldherrn das Land zwischen Alpen und Donau erobern, so daß dieser Fluß die Grenze des Römerreiches wurde. Dann sandte er seinen Stiefsohn Druſus aus, um auch Deutschland unter seine Herrschaft zu bringen. Dieser legte zunächst

am Rheine feste Burgen an; dann fiel er in das deutsche Gebiet ein. Da er aber wußte, wie unwegsam Deutschland war, und wie schwer er dort Nahrungsmittel für seine Truppen finden würde, fuhr er auf Schiffen den Rhein hinab und suchte vom Meere her die an der Nordsee wohnenden Stämme zu unterwerfen. — Bei einem späteren Zuge legte er an der Lippe eine Burg an und drang sogar bis an die Elbe vor. Dort trat ihm eine weißgekleidete deutsche Priesterin entgegen und weissagte ihm seinen nahen Tod. Er kehrte um und zog im Tale der Saale dem Rheine zu. Auf dem Marsche stürzte er mit dem Pferde, brach den Oberschenkel und starb kurze Zeit danach (Gedicht: Drusus' Tod). — Nun sandte Augustus seinen andern Stiefsohn Tiberius nach Deutschland. Als einst deutsche Fürsten als Gesandte zu diesem arglistigen Manne kamen, ließ er sie gefangen nehmen. Die treulos Verratenen konnten diese Schmach aber nicht ertragen und töteten sich selbst. Tiberius benutzte auch die Uneinigkeit der Deutschen und reizte die Stämme zum Kriege gegeneinander. Auf diese Weise unterwarf er nach und nach das Land zwischen Rhein und Elbe.

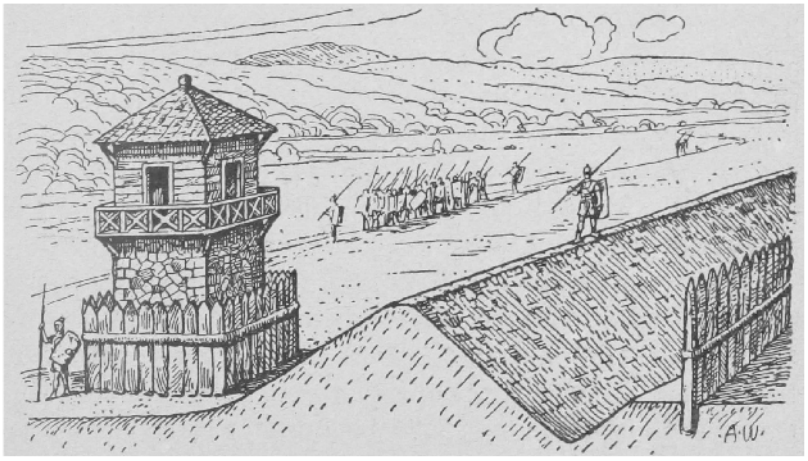
5. **Hermann, Deutschlands Befreier.** Die Römer betrachteten nun Deutschland als eine Provinz ihres Reiches. Als Tiberius nach Rom zurückgekehrt war, wurde der Feldherr Varus zum Statthalter von Deutschland ernannt. Er mißbrauchte sein Amt, um sich Reichtümer zu sammeln, und führte an Stelle des uralten deutschen Rechtes römisches Recht ein. Bei Gericht sprach man die römische Sprache, die der Deutsche nicht verstand. Aus geringer Ursache wurden freie Deutsche von den römischen Gerichtsdienern körperlich gezüchtigt, und römische Rechtsgelehrte brachten manchen wohlhabenden Mann um seinen ganzen Besitz. Ungerechte Steuern wurde dem Volke auferlegt und mit Härte eingetrieben. Die Männer wurden sogar gezwungen, in das römische Heer einzutreten. — Diese Schmach wollten die Deutschen nicht länger ertragen. Die gemeinsame Not machte sie einig, und die Führer der Stämme verbanden sich heimlich, um die Knechtschaft abzuschütteln. Das Haupt des Bundes war Hermann, ein Fürst der Cherusker, die an Weser und Aller wohnten. Als Jüngling hatte er in den Diensten der Römer gestanden und die römische Kriegskunst kennen gelernt. Im Alter von 25 Jahren aber war er wieder in die Heimat zurückgekehrt. Varus betrachtete ihn als einen Freund der Römer. Ein andrer Cheruskerfürst, Segest, war Hermann feindlich gesinnt, weil dieser seine Tochter Thusnelda geraubt und geheiratet hatte. Er warnte Varus; dieser aber glaubte ihm nicht.

An einem bestimmten Tage i. J. 9 n. Chr. empörte sich, wie es verabredet war, zuerst ein Volksstamm, der weit entfernt an der Ems wohnte. Sofort brach Varus mit drei Legionen (ungefähr 18000 Mann) auf, um den Aufstand zu unterdrücken. Die deutschen Stammesfürsten bekamen von ihm den Befehl, den Heerbann, d. h. alle waffenfähigen Männer, zusammenzurufen und mitzuziehen. Nach einigen Tagen gelangten die Römer in den Teutoburger Wald, auf dessen sumpfigen Waldwegen sie nur langsam vorwärts kamen. Sturm und Regen machten den Marsch immer beschwerlicher. Da fielen plötzlich die Deutschen von allen Seiten über die Römer her. In dem dichten Walde war es diesen unmöglich, in geschlossenen Reihen zu kämpfen, wie sie gewohnt waren; ihre Kriegskunst nützte ihnen also hier nichts. Ein Teil der Reiterei schlug sich zwar mühsam durch und erreichte die Römerfeste an der Lippe; die Hauptmasse des Heeres aber wurde völlig vernichtet. Varus tötete sich selbst, um nicht in Gefangenschaft zu geraten. — Schrecklich war die Rache, die die Sieger an ihren bisherigen Unterdrückern nahmen. Die gefangenen Führer des Heeres wurden den

Göttern geopfert, und die Rechtsgelehrten, die sich besonders den allgemeinen Haß zugezogen hatten, marterte man grausam zu Tode. Alle andern Gefangenen wurden zu Sklaven gemacht, und mancher vornehme Römer mußte sein Leben als Leibeigener eines Deutschen beschließen. — Deutschland war wieder frei.

Fünf Jahre später schickte Tiberius, der nach Augustus Kaiser geworden war, den Feldherrn Germanikus an den Rhein. Dieser drang mehrmals in Deutschland ein, kam dabei auch in den Teutoburger Wald und ließ dort die Überreste der gefallenen Römer bestatten. Aber immer wieder wurde er von Hermann zur Rückkehr genötigt. Nun gaben die Römer die Versuche auf, Deutschland zu erobern. Tiberius meinte, man müsse die Deutschen ihrer eigenen Uneinigkeit überlassen und rief Germanikus zurück. Leider hatte er recht! Der ruhmvolle Stamm der Cherusker rieb sich im Kampfe mit andern Stämmen fast auf. Hermann wurde, 37 Jahre alt, von seinen eigenen Verwandten ermordet, weil sie fürchteten, er könne sich zum Könige machen. Sein Weib Thusnelda war mit ihrem kleinen Sohne in die Knechtschaft der Römer gefallen. — (Hermannsdenkmal bei Detmold.)

6. **Das Zehntland.** Später schoben die Römer ihre Grenzen über Rhein und Donau vor und bauten zur Sicherung einen langen Grenzwall mit doppeltem Graben. (Karte!) Er begann an der Mündung der Lippe, zog sich über den Taunus, überschritt den Main und endete bei Regensburg an der Donau. In bestimmten Entfernungen standen Wachttürme, auf denen römische Krieger Wache hielten. An Flußübergängen, Pässen und andern wichtigen Stellen waren Burgen angelegt, in denen beständig starke Besatzungen lagen. (Eine dieser Römerburgen, die Saalburg bei Homburg im Taunus, ist in der jüngsten Zeit ausgegraben und durch Kaiser Wilhelm II. wiederhergestellt worden.) Hinter dem Grenzwalle, der fast 600 km lang war, siedelten sich ausgediente römische Soldaten, sowie Deutsche und Gallier an. Sie mußten an die römische Obrigkeit den zehnten Teil ihrer Ernte abgeben; deshalb nannte man das Land „Zehntland". Im Schutze der Burgen, die am Rhein und an der Donau errichtet worden waren, bauten sich gleichfalls viele Leute an, so daß sich nach und nach große Städte bildeten. Auf dieser Weise sind z. B. Cöln, Koblenz, Mainz, Worms, Straßburg, Basel und Regensburg entstanden. Die bedeutendste von diesen Römerstädten war Trier, wo noch heute gewaltige altrömische Bauten erhalten sind. — Am Grenzwalle wechselten Kriegs- und Friedenszeiten. Der römische Kaufmann zog von hier aus nach Deutschland und tauschte Sklaven, Vieh, Honig, Bernstein, Felle, Wolle und blondes Haar, mit dem sich vornehme Römerinnen gern schmückten, gegen Gold- und Silberschmuck, feine Kleiderstoffe, Werkzeuge, eiserne Waffen und römische Münzen ein. Auch die Deutschen



Römischer Grenzwall.

hatten von dem Verkehren mit den hochgebildeten Römern mancherlei Vorteile: sie lernten von ihnen den Boden besser bearbeiten, Wein, Obst und Gemüse bauen, steinerne Häuser, Landstraßen und Brücken herstellen u. dgl. mehr. Viele deutsche Jünglinge wurden durch Aussicht auf Beute auch verleitet, in römischen Kriegsdienst zu treten. Wenn sie glücklich wieder heimgekehrt waren, erzählten sie von dem sonnigen Lande Italien und von der Macht und Pracht des weltbeherrschenden Rom.

II. Die Völkerwanderung.

1. **Bildung großer Völkerschaften in Deutschland.** Durch den römischen Grenzwall war es den Deutschen fast unmöglich geworden, Einfälle in das Römerreich zu machen; denn zum Durchbrechen der Befestigungen reichte die Kraft eines einzelnen Stammes nicht aus. Um die wachsende Volkszahl ernähren zu können, wurden die Deutschen daher genötigt, seßhaft zu werden und mehr als bisher Ackerbau zu treiben: sie wurden ein Bauernvolk. Zugleich erkannten sie aber auch, daß sie gegen die Römer fest zusammenhalten mußten, und verbanden sich daher miteinander. Auf diese Weise entstanden große Völkerschaften, von denen die Alamannen, die Franken, die Sachsen und die Goten die wichtigsten waren. (Karte!) Alle suchten neues Land zu gewinnen. Die Alamannen vertrieben i. J. 250—300 die Römer aus dem Zehntlande und siedelten sich am Schwarzwalde an. Die Franken eroberten die römischen Rheinfestungen und drangen nach Gallien vor. Vom Harze bis zur Nord- und Ostsee wohnten die Sachsen. Sie hatten ihren Namen von ihrer Hauptwaffe, einem Schwerte mit breitem Rücken, das „Sachs" genannt wurde. Auf ihren Schiffen unternahmen sie nicht selten Plünderungszüge nach benachbarten Küstenländern. Die östlichen Stämme schlossen sich zu den Goten zusammen, die in Ost- und Westgoten zerfielen und sich allmählich von der Weichsel bis zum Schwarzen Meere ausbreiteten. Von allen Deutschen bekehrten sie sich zuerst zum Christentume. Der Bischof Ulfila, der ihnen das Evangelium verkündete, übersetzte auch die Bibel in die gotische Sprache. Diese Bibelübersetzung ist das älteste deutsch geschriebene Buch. Ulfila lehrte jedoch, Christus sei nicht Gottes Sohn, sondern nur gottähnlich gewesen; denn so hatte er es von seinem Lehrer, dem Bischofe Arius, gehört. Die Goten nahmen den christlichen Glauben so an, wie Arius und Ulfila lehrten. Die Römer aber, zu denen das Christentum schon früher gekommen war, wollten von der Lehre des Arius nichts wissen und haßten die „Arianer".

2. **Teilung des römischen Reiches.** Während die großen deutschen Völker entstanden, wurde das römische Reich um das Jahr 400 in das oströmische und weströmische Reich geteilt. Zu dem oströmischen Reiche, das noch 1000 Jahre (bis 1453) bestanden hat, gehörte die Balkanhalbinsel, Ägypten und Westasien. Seine Hauptstadt war Konstantinopel. Das weströmische Reich, dessen Hauptstadt Rom war, umfaßte Italien, Nordafrika, Spanien, Frankreich (Gallien), das Alpenland und England. (Karte!) In Rom und Konstantinopel wohnten sehr angesehene Bischöfe. Der Bischof von Rom führte den Namen Papst. In beiden römischen Reichen waren aber trotz des Christentums und der feinen Bildung der Bewohner die Sitten verderbt. Für den beschwerlichen Kriegsdienst waren die Römer zu verweichlicht; ihre Heere bestanden zum größten Teil aus deutschen Söldnern.

3. **Die Hunnen.** Mehrere Jahrhunderte hindurch schon hatte das Andrängen der deutschen Völker das römische Reich in Gefahr gebracht. Da brachen um das Jahr 375 die Hunnen, ein mongolisches Reitervolk, aus Asien über die Wolga in Europa ein. Mit ihren schiefen Augen und breiten Gesichtern machten sie auf Deutsche und Römer einen abschreckenden Eindruck. Sie waren von kleiner, gedrungener Gestalt,

aber abgehärtet und an Anstrengungen gewöhnt. Halb rohes Fleisch, Wurzeln und Kräuter bildeten ihre Nahrung. Ihre Kleidung bestand aus Leinen oder aus zusammengenähten Fellen kleiner Tiere. Da sie nur Viehzucht trieben, zogen sie mit ihren Zelten und Herden ohne feste Heimat von Ort zu Ort („Nomaden"!). Sie waren vortreffliche Reiter und auf ihren flinken, struppigen Pferden gefährliche Feinde. Als Waffen führten sie Schwerter und Wurfspieße, Bogen und Pfeile, sowie eine Wurfschlinge. Unersättlich war ihre Geldgier.

Zuerst stießen die Hunnen auf die Ostgoten, die am schwarzen Meere wohnten. Diese wurden besiegt und gezwungen, sich ihrem Zuge anzuschließen. Die Westgoten warteten den Angriff gar nicht ab, sondern gingen zum großen Teil über die Donau in das römische Reich. Die Hunnen nahmen ihr Land in Besitz und blieben zunächst in der Ungarischen Tiefebene. Durch ihren Einbruch entstand unter den deutschen Völkerschaften eine gewaltige Bewegung von Osten nach Westen, die über 200 Jahre dauerte. Sie hatte die Vernichtung ganzer Völker, die Verwüstung vieler Länder und den Untergang großer Reiche zur Folge. Man nennt sie die Völkerwanderung.

4. **Alarich.** Die Römer versprachen den Westgoten Land zur Ansiedlung, wenn sie die Donaugrenze gegen die Hunnen und andre Völker bewachen wollten. Die Versprechungen wurden ihnen aber nicht gehalten, und die römischen Beamten verübten Erpressungen gegen sie. Da empörten sich die Westgoten, besiegten ein römisches Heer und verwüsteten die Balkanhalbinsel. Später erwählten sie den jugendlichen Alarich zu ihrem Könige. Dieser beschloß, seinem Volke neue Wohnsitze zu suchen, und drang in Italien ein. Weströmische Heere versuchten mehrmals vergeblich, ihn aufzuhalten. Er durchzog Italien und belagerte die Stadt Rom, in der bald eine Hungersnot ausbrach. In ihrer Bedrängnis schickten die Römer zu Alarich Gesandte. Diese wiesen darauf hin, daß die sehr zahlreiche Bevölkerung der Stadt sich verzweifelt wehren würde, wenn die Westgoten in Rom eindrängen. Aber Alarich erwiderte lächelnd: „Je dichter das Gras, um so besser das Mähen". Er verlangte eine ungeheure Menge von Gold und Silber für seinen Abzug. Erschrocken über die Forderung, fragten die Gesandten: „Was willst du uns denn lassen?" „Das Leben", antwortete Alarich hart. Die Römer mußten ihm ihre kostbarsten Schätze ausliefern. Als man sein Verlangen, den Westgoten Land abzutreten, nicht erfüllte, erschien er im folgenden Jahre wieder vor der Stadt, eroberte und plünderte sie. Kurze Zeit danach starb Alarich in Cosenza in Unteritalien. Er wurde im Flußbette des Busento begraben (Gedicht: Grab im Busento). Sein Nachfolger führte das Volk, dem sich viele römische Sklaven deutscher Herkunft angeschlossen hatten, nach Südfrankreich. Dort, auf römischem Boden, gründeten die Westgoten ein Reich, das sich später über die Pyrenäen bis weit nach Spanien hinein ausdehnte.

5. **Attila.** Bei den Hunnen hatte sich inzwischen Attila zum Könige gemacht. Zwischen Theiß und Donau stand seine Königsburg, die von Holz erbaut und mit Pfahlwerk umgeben war. Dort hielt er prächtig Hof und empfing die Gesandten fremder Völker. Seine eigne Lebensweise jedoch war einfach und bescheiden. Er übte strenge Gerechtigkeit und verstand seine Pläne klug auszuführen. Seine Herrschaft reichte von der Wolga bis nach Deutschland. Auch deutsche Stämme, besonders die Ostgoten, mußten ihm gehorchen und Heeresfolge leisten. — Um das Jahr 450 brach Attila mit einem mächtigen Heere auf, um das weströmische Reich zu erobern, und zwar wendete er sich zunächst gegen die weströmische Provinz Gallien. Verwüstete Felder und zerstörte Häuser bezeichneten seinen Weg; die Städte Worms, Metz und Trier wurden niedergebrannt.

„Wo der Huf seines Rosses hintrat, wuchs kein Gras mehr." In der Not erbat der römische Statthalter von den Westgoten Hilfe. Auf den katalaunischen Feldern, an der oberen Seine, traten sich die Heere gegenüber: Römer und Westgoten auf der einen, Hunnen und Ostgoten auf der andern Seite. Eine ungeheure Völkerschlacht, in der deutsche Bruderstämme gegeneinander stritten, wurde geschlagen (451). Der Westgotenkönig fiel im Kampfe. Als sich die Nacht auf das blutige Schlachtfeld herabsenkte, zog sich Attila in seine Wagenburg zurück. Da er besiegt zu sein glaubte, ließ er von Sätteln einen Scheiterhaufen errichten, um sich zu verbrennen; denn er wollte seine Niederlage nicht überleben. Aber auch die Römer und Westgoten waren so erschöpft, daß sie den Kampf nicht erneuern konnten. So blieb das gewaltige Ringen ohne Entscheidung. Attila kehrte nach Ungarn zurück, wo er zwei Jahre danach starb. Nach seinem Tode zerfiel sein Reich; die unterworfenen deutschen Stämme machten sich frei, und die Hunnen zogen sich wieder in die Steppen Asiens zurück. — In den deutschen Heldenliedern lebt der gewaltige Hunnenkönig unter dem Namen „Etzel" fort.

6. **Der Untergang des weströmischen Reiches.** Hundert Jahre waren seit dem Beginn der Völkerwanderung verflossen; aber wie sah es in dem einst so mächtigen weströmischen Reiche aus! Fast in alle Provinzen waren deutsche Völker eingedrungen. In Spanien und Südgallien herrschten die Westgoten; Nordafrika hatte ein andres deutsches Volk, die Vandalen, eingenommen, die als kühne Seeräuber das Mittelländische Meer unsicher machten und sogar Rom plünderten. Sachsen und Angeln waren über die Nordsee nach England gefahren und hatten dieses Land den Römern weggenommen. Die Burgunder hatten sich im Tale der Rhone, die Alamannen auf dem linken Rheinufer niedergelassen, und der ganze Nordosten Galliens war in die Gewalt der Franken gefallen. Nur Italien und ein nördlich der Loire gelegener Teil Galliens war von dem weströmischen Reiche übrig geblieben. Auch in Italien herrschte keine Ordnung mehr; denn Herr im Lande war nicht der Kaiser, sondern der Anführer seiner Leibwachen, Odovakar. Er war als einfacher Kriegsmann nach Italien gekommen und wegen seiner Klugheit von den deutschen Söldnertruppen zum Anführer gewählt worden. Odovakar verlangte für seine Krieger den dritten Teil des Landes vom Kaiser. Als dieser nicht einwilligte, setzte ihn Odovakar ab und machte sich selbst zum Könige von Italien (Karte!). So ging das weströmische Reich ruhmlos unter (476); nur der Rest der Römerherrschaft in Gallien hielt sich noch.

7. **Theoderich der Große.** Odovakars Macht hatte aber nicht lange Bestand. Die Ostgoten, die sich nach Attilas Tode von der Herrschaft der Hunnen befreit hatten, zogen unter ihrem Könige Theoderich (um 500) über die Alpen und nahmen nach harten Kämpfen mit Odovakar, der gefangen und erschlagen wurde, Italien in Besitz. Theoderichs Hauptstadt wurde das feste Ravenna. Nun bewohnten Ostgoten und Römer das Land gemeinschaftlich; die Goten waren zwar die Herren, die Römer aber übertrafen sie bei weitem an Bildung. Auch der Glaube trennte sie: die Goten waren arianische Christen, die Römer aber Katholiken. Theoderich wollte, daß beide Völker friedlich zusammenlebten; er wünschte auch den Bewohnern, die durch die fortwährenden Kriege verarmt waren, aus ihrer Not zu helfen. Gute Einrichtungen der früheren, römischen Zeit ließ er bestehen und aus den römischen Rechtsbüchern ein neues Gesetzbuch zusammenstellen, das für Goten und Römer gelten sollte. Durch seine Fürsorge kam Italien bald wieder zu Wohlstand. Der Ruf seiner weisen Regierung verbreitete sich in allen Ländern, und besonders von den andern deutschen Königen wurde Theoderich hoch geehrt. Sie erbaten sich von ihm oft sogar Rat und wählten ihn bei Streitigkeiten zum Schiedsrichter. In den alten deutschen Heldenliedern wird er „Dietrich von Bern" genannt (Bern bedeutet hier Verona); sein Grab-

mal ist in Ravenna noch heute erhalten. Nach seinem Tode verfiel das Ostgotenreich jedoch bald wieder. Der oströmische Kaiser in Konstantinopel hatte schon lange mit Verdruß gesehen, daß Deutsche sich in Italien niedergelassen hatten. Durch Treulosigkeit und Verrat besiegten seine Feldherren das tapfere Ostgotenvolk und rieben es in erbitterten Kämpfen so vollständig auf, daß keine Spur mehr von ihm übrig geblieben ist. Auch das Vandalenreich in Nordafrika wurde von dem oströmischen Kaiser vernichtet. Er sollte sich aber seiner Siege nicht lange freuen. Ein andres deutsches Volk, die Langobarden, die erst an der unteren Elbe, dann an der Donau gewohnt hatten, drangen über die Alpen und nahmen Besitz von Italien.

8. **Rückblick und Folgen.** Deutsche Stämme hatten das weströmische Reich zertrümmert und auf seinem Boden deutsche Staaten errichtet. Ostgoten und Vandalen waren dabei zugrunde gegangen; aber die Langobarden in Italien, die Westgoten in Südgallien und Spanien, die Angeln und Sachsen in England, die Franken, Alamannen und Burgunder in Deutschland und Gallien überdauerten die Völkerwanderung. (Karte!) — Die siegreichen Deutschen nahmen den Römern gewöhnlich einen Teil des Grund und Bodens weg und wohnten nun unter ihnen. In Italien, der Pyrenäenhalbinsel und Gallien vermischten sich Deutsche und Römer im Laufe der Jahrhunderte miteinander. Die Deutschen nahmen von den gebildeteren Römern Gesetze, Sitten, den Glauben, ja sogar die Schrift und die Sprache an (romanische Völker!). Beim Gottesdienste wurde nur die römische (lateinische) Sprache gebraucht, die bis auf den heutigen Tag die Sprache der katholischen Kirche geblieben ist.

III. Das Reich der Franken.

1. **Die Franken.** Unter den deutschen Völkern, die auf römischem Gebiete Reiche gegründet hatten, wurden die Franken bald am mächtigsten. Sie standen unter mehreren Fürsten und zerfielen (Karte!) in Uferfranken (am Rhein) und salische Franken (am Meere; sal bedeutet Salzwasser). Als tapfere Krieger waren sie gefürchtet; sie galten aber für hinterlistig und treulos. Ihre Hauptwaffe war die Franziska, eine Axt mit rückwärts gekrümmtem, kurzem Stiele, die zum Werfen und Schlagen diente. Während sie noch Heiden waren, hatten die zahlreichen Römer, die unter ihnen wohnten, längst den christlichen Glauben angenommen.

Fränkischer Krieger.

2. **Chlodovech, der Gründer des Frankenreichs.** Über die salischen Franken war zur Zeit Theoderichs d. Gr. (also um 500) Chlodovech König. Er war herrschsüchtig und gewalttätig, grausam und heimtückisch. Seine Gemahlin Klothilde, die sich zum Christentume bekannte, versuchte vergeblich, ihn für die christliche Lehre zu gewinnen. Um seine Herrschaft auszudehnen, führte Chlodovech fast ununterbrochen Krieg. Zuerst warf er sich auf den letzten Rest des weströmischen Reiches, der sich noch in Gallien (s. o.) erhalten hatte. Der römische Statthalter unterlag im Kampfe und suchte bei den Westgoten Zuflucht. Er wurde aber an Chlodovech ausgeliefert und von diesem getötet. — Dann begann Chlodovech Krieg mit den Alamannen. Als er mit seinem Heere den Oberrhein überschreiten wollte, wurde er jedoch von ihnen unvermutet angegriffen und geriet in große Bedrängnis. In dieser Not rief er den Gott der Christen um Hilfe an und gelobte,

sich taufen zu lassen, wenn ihm der Sieg verliehen würde. Das Glück wendete sich in der Tat, so daß die Alamannen geschlagen wurden. Als Chlodovech aus dem Kriege zurückkehrte, ließ er sich taufen, und ein großer Teil des Volkes folgte seinem Beispiele. Die Franken wurden aber nicht Arianer wie einst die Goten, sondern nahmen die katholische Lehre an. Die Alamannen unterlagen später noch in einer zweiten Schlacht und mußten sich den Franken unterwerfen. Chlodovech benutzte seinen neuen Glauben bald als Vorwand, um mit seinen Nachbarn im Süden, den Westgoten, Streit zu beginnen. „Es kränkt mich tief", sagte er heuchlerisch, „daß diese Arianer einen Teil Galliens inne haben." Nach blutigen Kämpfen, in denen der Westgotenkönig fiel, gelang es ihm auch, ihnen das Land bis zur Garonne zu entreißen. — Bisher hatte Chlodovech seine Herrschaft noch mit andern Stammesfürsten teilen müssen. Diese ließ er, um alleiniger Herr über die Franken zu werden, nach und nach mit List und Gewalt aus dem Wege räumen. Er starb, erst 45 Jahre alt, in seiner Hauptstadt Paris. — Seine Nachfolger besiegten die Burgunder, Thüringer und Bayern, so daß das Frankenreich bald von den Pyrenäen bis an die Saale und die Donau reichte.

3. **Innere Zustände.** Östlich vom Rheine waren die Bewohner des Frankenreichs rein deutsch; in Westfranken dagegen lebten Deutsche und Römer nebeneinander. Da sie sich jedoch zu derselben christlichen Lehre bekannten, vertrugen sie sich gut und schlossen untereinander Ehen. Viele Römer gelangten sogar zu hohen Stellungen und halfen besonders als Bischöfe das Frankenreich festigen. — Die Franken hatten wie alle Deutschen noch keine geschriebenen Gesetze; ältere, erfahrene Männer kannten die uralten Rechtssprüche aber auswendig. Damit bei dem Zusammenleben mit den Römern, die vollständige Gesetzbücher besaßen, das fränkische Recht nicht in Vergessenheit geriet, wurden auf Befehl des Königs jene deutschen Rechtssprüche in lateinischer Sprache niedergeschrieben. So entstand das älteste deutsche Gesetzbuch. Weil es von den salischen Franken herstammt, nennt man es das salische Gesetz. — Den Vorsitz bei Gericht führte der Graf, der als Beamter des Königs der Landschaft vorstand; sieben freie Männer mußten als Schöffen das Urteil finden. Wenn jemand einer Übeltat bezichtigt wurde, so konnte er sich durch einen Eid reinigen. Er mußte aber eine Anzahl Eideshelfer haben, die beschworen, daß man ihm einen wahrheitsgemäßen Eid zutrauen könne. In zweifelhaften Fällen hatten der Kläger und der Beklagte einen Zweikampf auszufechten, bei dem der Besiegte für schuldig angesehen wurde. Man ließ auch wohl ein Gottesurteil entscheiden: der Beklagte mußte aus kochendem Wasser einen Gegenstand mit entblößtem Arme herausnehmen, oder mit nackten Füßen über glühendes Eisen schreiten. Verbrannte er sich, so galt er für schuldig; denn man glaubte, Gott werde zugunsten eines Unschuldigen ein Wunder tun. Wer eines Mordes verdächtig war, mußte die Wunden des Erschlagenen berühren; fingen sie an zu bluten, so hielt man ihn für überführt. — Eine wichtige Bestimmung im salischen Gesetz war, daß der Landbesitz eines Verstorbenen stets auf den nächsten männlichen Verwandten überging; Frauen konnten keinen Landbesitz erben. Das salische Gesetz erhielt nach und nach bei fast allen deutschen Stämmen Gültigkeit.

4. **Das Lehnswesen.** Als die Frankenkönige die Nachbarreiche unterwarfen, kamen große Ländereien in ihren Besitz. Einen Teil davon überließen sie hervorragenden Kriegern und Hofbeamten auf bestimmte Zeit oder bis zu ihrem Tode leihweise, als „Lehen". Die Lehnsmänner (Vasallen) des Königs bewirtschafteten das Land meist aber nicht selbst, sondern gaben den größten Teil davon wieder als Lehen an andre freie Männer, die so ihre Lehnsmänner wurden. Der Lehnsmann mußte seinem Herrn Treue schwören und ihm bei jedem Streite Heeresfolge leisten. Die großen Grundherren wurden dadurch oft so mächtig und übermütig, daß sie sogar dem Könige Trotz boten. Erfüllte der Vasall seine Pflichten gegen den Lehnsherrn nicht, so gab dieser sein Land einem andern zu Lehen. Starb der Vasall, so nahm der Lehnsherr das

Land wieder an sich, belehnte aber auch wohl einen Sohn des Verstorbenen damit. — Bei den häufigen Kriegen mußten freie Franken häufig lange Zeit von Haus und Hof wegbleiben. Da sie für ihren Unterhalt im Felde selbst zu sorgen hatten, gerieten sie oft in Not und Schulden. Nicht selten wurden auch arme Freie von benachbarten vornehmen Grundherren arg bedrückt. Sie übergaben daher in vielen Fällen einem mächtigen Herrn ihren freien Besitz und empfingen ihn als Lehen von diesem wieder zurück. Auf diese Weise wurden sie zwar seine Vasallen, fanden aber bei ihm Schutz und Hilfe. — Auch die Kirche hatte von den fränkischen Königen große Landgüter als Geschenk erhalten. Diese wurden in kleine Stücke geteilt und armen Freien gegen Zinszahlung überlassen. Wer aber einem andern zinsen mußte, galt nicht mehr für völlig frei. Diese Minderfreien genossen geringeres Ansehen, und viele von ihnen sanken allmählich zu „Hörigen" herab. So kam es, daß die Zahl der freien Männer, die unabhängig auf eigenem Lande (Allod) lebten, im Frankenreiche immer geringer wurde.

5. **Die Hausmeier.** An dem Hofe der fränkischen Könige beaufsichtigten einige Beamte Schloß und Ställe, andre überwachten die Einnahmen oder sorgten für Tafel und Keller. An der Spitze des königlichen Haushalts stand der Hausmeier. Er war Führer des königlichen Gefolges und verwaltete die Landgüter seines Herrn. Daher gewann er nach und nach immer größeres Ansehen und wurde bald der erste Beamte des ganzen Reiches. Er sorgte für die Erziehung der Königskinder, war der höchste Richter im Lande und befehligte im Kriege den Heerbann. Wenn ein König noch zu jung war, um über Land und Volk herrschen zu können, so wurde der Hausmeier sein Vormund, der für ihn regierte. Schließlich kam alle wirkliche Macht in die Hände der Hausmeier. Die Nachfolger Chlodovechs sanken allmählich zu Scheinherrschern herab, die nur alljährlich bei der großen Heerschau, dem „Märzfelde", vom Volke Geschenke entgegennahmen. Um 730 war Karl Martell Hausmeier im Frankenreiche. Den Ehrennamen Martell (d. h. Hammer) erwarb er sich in den Kämpfen mit den mohammedanischen Arabern.

Mohammed.

Mohammed, der Stifter einer neuen Religion, wurde im Jahre 571 in Mekka, der Hauptstadt Arabiens, geboren. Als Kaufmann war er weit in der Welt umhergezogen. Im Alter von 40 Jahren verkündete er in Mekka eine neue Lehre, den Islam. Er predigte: „Es ist nur ein Gott (Allah) und Mohammed ist sein Prophet!" Zuerst schenkte man ihm wenig Glauben; im Jahre 622 mußte er sogar vor seinen Feinden nach Medina fliehen. Dort fand er zahlreiche Anhänger, mit deren Hilfe er Mekka eroberte. Später unterwarf er ganz Arabien und Syrien seiner Herrschaft. In Medina liegt er begraben. Von seiner Flucht nach Medina an zählen die Mohammedaner die Jahre.

Die Lehre Mohammeds, die in dem heiligen Buche seiner Anhänger, dem „Koran", aufgezeichnet steht, ist ein Gemisch von christlichen, jüdischen und heidnischen Glaubenssätzen. Christus und Moses werden auch als Propheten betrachtet, stehen aber an Bedeutung weit hinter Mohammed zurück. Der Islam gebietet häufige Waschungen und fünf tägliche Gebete, bei denen das Gesicht nach der heiligen Stadt Mekka gerichtet wird. Der Freitag ist der wöchentliche Feiertag. Vielweiberei ist erlaubt; die Frauen, die eine geringe Stellung einnehmen und sich nur dicht verschleiert auf der Straße zeigen dürfen, werden der ewigen Seligkeit nur in beschränktem Maße teilhaftig. Der Genuß des Schweinefleisches und des Weines, sowie das Abbilden der menschlichen Gestalt ist verboten. Als vornehmste Tugend gilt die Gerechtigkeit; Fasten und Almosengeben sind Allah wohlgefällig. Jeder Mohammedaner soll in seinem Leben einmal nach Mekka pilgern. Das

Schicksal und die Todesstunde ist jedem Menschen unabänderlich bestimmt. Es ist daher völlig gleich, ob er sich ängstlich vor Gefahren hütet, oder ob er sich in das wildeste Schlachtgetümmel stürzt. Der Glaube Mohammeds muß mit Feuer und Schwert ausgebreitet werden. Der Tod unter der mit dem Halbmonde, dem heiligen Zeichen des Islams, geschmückten Fahne führt mit Sicherheit in das Paradies. Die Lehren von dem unabänderlichen Schicksale und dem Glaubenstode haben die Mohammedaner zu unerschrockenen Streitern gemacht und zur Verbreitung der neuen Religion viel beigetragen.

Kaum 100 Jahre nach Mohammeds Tode hatten die Araber bereits Ägypten und Nordafrika ihrem Glauben unterworfen. Dann überschritten sie die Straße von Gibraltar, besiegten die Westgoten und gründeten in Spanien ein Reich. Man nannte sie hier „Mauren". Hierauf versuchten sie auch das Frankenreich zu erobern. Da trat ihnen aber Karl Martell entgegen, schlug sie in der gewaltigen Schlacht bei Tours (tuhr) und Poitiers (poatjeh) im Jahre 732 und rettete so das Abendland und das Christentum. Die Mauren zogen sich wieder nach Spanien zurück, wo ihr Reich noch fast 800 Jahre lang bestanden hat. Erst zur Zeit der Reformation wurden die letzten Mauren aus Spanien vertrieben. — Im Morgenlande stellte sich das oströmische Reich dem Vordringen des Islams entgegen. Im Jahre 1453 aber gelang es den mohammedanischen Türken, die Oströmer zu überwältigen, Konstantinopel zu erobern und in Europa einzudringen.

IV. Bonifatius.

1. **Erste Ausbreitung des Christentums unter den Deutschen.** Durch römische Soldaten und Kaufleute war das Christentum zuerst in die Römerstädte am Rhein und an die deutschen Grenzen gebracht worden. Während der Völkerwanderung aber wurde die christliche Lehre dort wieder vernichtet. — Von den deutschen Stämmen bekannten sich zuerst die Goten (S. 10) und die Angelsachsen zum Christentum, zur Zeit Chlodovechs folgten die Franken (S. 14). Aber die Sachsen und die östlich des Rheines unter fränkischer Herrschaft stehenden Alamannen, Bayern, Hessen und Thüringer waren Heiden geblieben. Ihre Bekehrung erfolgte im 7. und 8. Jahrhundert. Der größte „Apostel der Deutschen" war Winfried, der vom Papste den Namen Bonifatius erhielt.

2. **Bonifatius bekehrt die Hessen und Thüringer.** Bonifatius stammte aus edlem angelsächsischen Geschlecht. Als Jüngling schon wurde er Mönch und kam nach Deutschland, um bei der Bekehrung der Friesen zu helfen. Diese hielten aber hartnäckig am Heidentume fest, so daß die Arbeit fast erfolglos war. Nachdem Bonifatius sich später in Rom den Segen des Papstes erbeten hatte, begann er die Bekehrung der Hessen und Thüringer. Bei Geismar, in der Nähe der Stadt Fritzlar, stand eine uralte Eiche, die dem Wodan geweiht war und dem heidnischen Volke als heilig galt. Mutig begann Bonifatius mit seinen Begleitern den mächtigen Stamm zu fällen. Mit scheuer Furcht schaute das Volk zu und erwartete, ein Blitzstrahl werde die Frevler zerschmettern. Als aber der gewaltige Baum unter den kräftigen Axthieben der christlichen Glaubensboten krachend zur Erde stürzte, verloren die Hessen das Vertrauen zu den alten Göttern und nahmen die neue Lehre an. Aus dem Holze der Eiche baute Bonifatius eine Kapelle.

3. **Bonifatius wird Erzbischof von Mainz.** Überall, wo Bonifatius das Christentum verkündigt hatte, erbaute er Gotteshäuser und setzte Priester ein. Für größere Kirchen bestellte er Bischöfe, denen er die Aufsicht über die Priester und Kirchen der ganzen Gegend übertrug. So wurden die Bistümer Erfurt, Würzburg u. a. gegründet. Die Bischöfe mußten geloben, den Papst in Rom als ihr Oberhaupt anzusehen. Bonifatius selbst führte von Mainz aus als Erzbischof (höchster Bischof) die Oberaufsicht. Das Erzbistum Mainz wurde

bald das vornehmste in Deutschland. Die Hausmeier des Frankenreichs unterstützten Bonifatius bei seiner Bekehrungsarbeit, indem sie den Bischöfen Land schenkten und die Kirchen gegen die Heiden schützten. An den Bischofssitzen siedelten sich bald neubekehrte Christen an, so daß auch im Innern Deutschlands Städte entstanden. Weil bei den Kirchen nach der Messe (dem Gottesdienste) Handel getrieben wurde, nannte man die Märkte „Messen".

4. **Bonifatius stirbt für den Glauben.** Als Bonifatius über 70 Jahre alt war, versuchte er noch einmal, die Friesen zu bekehren. Mit zahlreichen Begleitern zog er zu Schiffe rheinabwärts und verkündigte das Christentum. Als er an einem Morgen den Altar zur Taufe neubekehrter Christen rüstete, nahte ein wütender Haufe heidnischer

Bonifatius stirbt für den Glauben.

Friesen, um ihn zu töten. Er verbot seinen Begleitern, sich zu verteidigen, und erlag mit ihnen den Streichen der Heiden (755). Seine Leiche wurde im Kloster Fulda, das er selbst gegründet hatte, begraben.

5. **Die Klöster.** Mit der Ausbreitung des Christentums entstanden in Deutschland zahlreiche Klöster. Von hohen Mauern eingeschlossen, erhoben sich die Kirche, die Wohn- und Wirtschaftsgebäude (s. Abb. S. 41). Die Bewohner der Klöster, die Mönche, mußten das Gelübde der Armut, der Keuschheit und des Gehorsams ablegen. In grobe Kutten gekleidet, die mit einem Stricke umgürtet waren, führten sie unter einem Vorsteher, dem Abte, ein gemeinsames Leben in Frömmigkeit und Arbeit. Die Mönche vollendeten die Bekehrung der Heiden; sie legten aber auch Sümpfe trocken, machten Wälder urbar und zeigten dem Volke, wie man den Boden bearbeiten muß, um reiche Ernten zu erzielen. Sie sammelten heilkräftige Kräuter und pflegten die Kranken. Bei ihnen fanden Verfolgte Zuflucht, Wanderer Obdach und Nahrung, Gebrechliche liebevolle Aufnahme. Fast in jedem Kloster bestand eine Schule, in welcher Geistliche herangebildet und Söhne vornehmer Familien erzogen wurden.

Mit großem Fleiße wurden Bücher durch Abschreiben vervielfältigt. — In den Frauen- oder Nonnenklöstern wurden edle Jungfrauen unterrichtet und Kranke gepflegt. Die Nonnen webten auch Teppiche und stickten Meßgewänder für die Priester.

V. Karl der Große. 768—814.

1. **Pipin wird König.** Nach Karl Martells Tode wurde sein Sohn Pipin Hausmeier des Frankenreiches. Der damalige König kümmerte sich nicht um die Regierung und war bei seinem Volke verachtet. Pipin dagegen stand bei dem Heerbanne wegen seiner Tapferkeit in großem Ansehen, und die Geistlichen ehrten ihn, weil er die Kirche reich beschenkte und die Bekehrung der Heiden unterstützte.

Er beschloß, den König abzusetzen und sich selbst zum Herrscher des Frankenreiches zu machen. Um für seinen Plan den Beistand der Kirche zu gewinnen, ließ er vorher den Papst um seine Meinung fragen. Dieser erklärte die Absetzung des schwachen Königs für notwendig, „damit die Ordnung im Frankenreiche nicht gestört werde". Nun nahm Pipin den König gefangen, ließ ihm die langen Locken, das Zeichen der Königswürde, abschneiden und ihn mit seiner Familie in ein Kloster bringen. Darauf wurde er selbst vom Heerbanne zum Könige der Franken erwählt. Zwei Jahre später kam der Papst zu ihm und salbte ihn und seine Söhne. Dies bedeutete, daß die Königswürde in dem neuen Herrscherhause forterben sollte. Zum Danke dafür nötigte Pipin später die Langobarden (S. 16, 7), die den Papst in Rom schwer bedrängten, der Kirche ein großes Landgebiet mit der Stadt Ravenna abzutreten. (Karte!) — Ihm folgte sein Sohn Karl in der Regierung.

2. **Karls Gestalt und Lebensweise.** Karl war von hoher, kräftiger Gestalt und hatte große, lebhafte Augen. Das Haar wallte ihm bis auf die Schultern herab und verlieh ihm ein ehrwürdiges Aussehen. Er war im Waffendienste wohlgeübt und ein rüstiger Schwimmer; die Jagd liebte er leidenschaftlich. In Lebensweise und Kleidung war er einfach. Nur bei festlichen Gelegenheiten trug er Gewänder von königlicher Pracht. Am liebsten verweilte er in Aachen oder auf seiner Pfalz (Burg) Ingelheim, von der aus er den schönen Rheinstrom weit übersehen konnte. Er liebte heitere Geselligkeit und war im Umgange mit jedermann freundlich. Den Gottesdienst besuchte Karl täglich und schenkte den Klagen der Schwachen und Unterdrückten willig Gehör.

Die königlichen Landgüter lieferten der Hofhaltung fast alles, was für den Lebensunterhalt nötig war. Die jährlichen Abrechnungen prüfte Karl selbst und kümmerte sich dabei auch um die Bereitung der Butter, um die Geflügelzucht und um andre kleine Dinge. Er führte auf seinen Gütern den Weinbau ein und schrieb vor, welche Gemüse in den Gärten gebaut werden sollten. Auf jedem königlichen Landgute hielt er Schmiede, Stellmacher und andre Handwerker. Seine Gemahlin mußte mit seinen Töchtern die Hauswirtschaft, sowie das Spinnen und das Weben der Kleider beaufsichtigen.

3. **Karl als Kriegsfürst.** a) Sachsenkrieg. Ein christliches Reich zu beherrschen, dem alle deutschen Stämme angehörten, war Karls Lebensziel. Nun wohnten an der Nordostgrenze des Frankenreiches, an Weser und Elbe, die Sachsen, ein kräftiger deutscher Volksstamm. Sie lebten noch in alter Freiheit, ohne Fürsten, hingen zäh an den heidnischen Göttern und haßten die Franken, die den Glauben an Wodan verlassen hatten. Häufig fielen sie in das fränkische Reich ein, zerstörten die Kirchen und töteten die Priester. Karl beschloß deshalb den Krieg gegen sie. Die Sachsen leisteten aber unter ihren Herzögen, die sie beim Ausbruche des Kampfes erwählt hatten, hartnäckigen Widerstand. Ein fränkisches Heer drang in ihr Land

ein, eroberte die feste Eresburg am Teutoburger Walde und stürzte die Irminsäule, die nach der Meinung der Sachsen das Himmelsgewölbe trug. (Er und Irmin sind Namen für Tiu.) Die Irminsäule war „ein in die Höhe gerichteter Baumstamm von nicht geringer Größe". Nahe bei ihr wurden in einem Gebäude kostbare goldene Geräte aufbewahrt, die den Franken zur Beute fielen. — Als nach einigen Jahren viele Häuptlinge der Sachsen zur Unterwerfung und Annahme des Christentums gezwungen worden waren, hielt Karl den Widerstand für gebrochen. Er verbot den Sachsen bei schwerer Strafe, den Göttern Menschen zu opfern und nach heidnischer Sitte die Leichen zu verbrennen. Zugleich setzte er angesehene sächsische Edelinge zu Grafen ein, sandte christliche Priester in das Land und führte den „Zehnten" der Feldfrüchte und des Viehes ein. Zu gleicher Zeit ließ er feste Burgen bauen, in die er fränkische Besatzungen legte. Einige Jahre später bot er den sächsischen Heerbann zu einem Kriege auf. Die Sachsen jedoch, erbittert darüber, daß Karl ihnen Christentum und fränkische Gesetze aufgedrängt hatte, und daß sie ihm Heerfolge leisten sollten, überfielen unter Führung ihres tapfern und verschlagenen Herzogs Widukind am Süntelgebirge ein fränkisches Heer und vernichteten es. Die christlichen Priester wurden erschlagen oder verjagt, die neugegründeten Kirchen dem Erdboden gleichgemacht. Zur Strafe ließ Karl eine große Zahl gefangener Sachsen bei Verden an der Aller hinrichten. Da aber erhob sich das ganze Sachsenvolk, und der wilde Krieg entbrannte von neuem. Nachdem Karl jedoch noch zwei blutige Siege erfochten hatte, verzweifelte Widukind an den alten Göttern und ließ sich taufen. Um weitere Aufstände unmöglich zu machen, führte Karl 10000 Sachsen von der Elbe weg und siedelte sie in Süddeutschland an. Die Kämpfe dauerten trotzdem fort, und erst nach 32jähriger Kriegszeit waren die Sachsen völlig unterworfen. Die Bistümer Münster, Osnabrück und Paderborn, die Karl im Sachsenlande gegründet hat, bestehen noch heute.

b) Langobardenkrieg. Karl hatte anfänglich mit seinem Bruder Karlmann gemeinsam über die Franken geherrscht. Nachdem Karlmann gestorben war, verlangte seine Witwe für ihre beiden Söhne Anteil an der Regierung. Da Karl ihr nicht willfahrte, wendete sie sich an ihren Vater, den König der Langobarden. Dieser forderte den Papst auf, die beiden Knaben zu Frankenkönigen zu salben und bedrohte ihn, als er sich weigerte. Um dem Papste beizustehen, eilte Karl mit einem Heere nach Italien und nahm Pavia, die Hauptstadt des Langobardenreiches, ein. Der besiegte König wurde gefangen und sein Land dem Frankenreiche einverleibt.

c) Krieg mit den Mauren. In dem mohammedanischen Reiche auf der Pyrenäenhalbinsel (S. 20) waren Streitigkeiten ausgebrochen, und Karl wurde von einem vertriebenen Maurenfürsten um Hilfe gebeten. Da zog er mit einem kleinen Heere über die Pyrenäen, mußte aber bald vor der großen Übermacht der Feinde wieder umkehren. Auf dem Rückzuge wurde die Nachhut der Franken von den Mauren überfallen und vernichtet. Dabei verlor einer der tapfersten Helden des fränkischen Heeres, Markgraf Roland, sein Leben. Später kehrte Karl mit größerer Heeresmacht wieder zurück, besiegte die Araber und dehnte sein Reich bis an den Ebro aus (spanische Mark).

d) Unterwerfung Bayerns. Der Herzog von Bayern suchte sich und sein Land vom Frankenreiche unabhängig zu machen und lehnte sich mehrmals gegen Karl auf. Er wurde unterworfen und mußte mit seiner Familie in ein Kloster gehen.

e) Kämpfe mit Avaren, Sorben und Dänen. An den Ufern der Donau und Theiß wohnten die Avaren, ein den Hunnen verwandtes Reitervolk. Da sie

häufig räuberische Einfälle in das Frankenreich unternahmen, bot Karl den Heerbann seines ganzen Reiches auf und eroberte ihre zwischen Donau und Theiß gelegene feste Hauptstadt. Dabei erbeutete er unermeßliche Reichtümer, die die Avaren andern Völkern geraubt hatten (Ostmark). — Als in der Völkerwanderung die deutschen Stämme das Land zwischen Elbe und Weichsel verlassen hatten, waren slawische Volksstämme, nämlich die Wenden und Sorben, von Osten her bis zur Elbe und Saale vorgedrungen. Da sie in den deutschen Grenzgebieten häufig raubten und plünderten, fiel Karl in ihr Land ein. Dann ließ er bei Halle, wo sich wertvolle Salzquellen befinden, und bei Magdeburg zum Schutze gegen sie feste Burgen erbauen (sorbische Mark). — Auch gegen die Dänen mußte Karl zu Felde ziehen. Er machte die Eider zur Grenze seines Reiches und legte in der Gegend von Itzehoe eine feste Burg an (dänische Mark).

4. **Karl als Landesvater.** a) Ordnung des Heerbannes. Seit alter Zeit waren im fränkischen Reiche alle freien Männer zum Heeresdienste verpflichtet. Sie mußten sich dazu mit Nahrung auf drei Monate, sowie mit Waffen und Kleidung auf ein halbes Jahr versehen. Infolge der häufigen und langen Kriege wurden viele Freie aus Not die Lehnsmänner mächtigerer Herren, die ihnen dann einen großen Teil des Heeresdienstes abnahmen. Karl behielt zwar die Wehrpflicht aller Freien bei, rief aber, besonders bei Kriegen in fernen Gegenden, immer nur einen Teil des Heerbannes zu den Waffen.

In der Regel mußten Freie, die mehr als 90 ha Land besaßen, sowie die Träger großer Lehen zu Roß und mit Panzer zu Felde ziehen. Freie Besitzer von Gütern zwischen 30 und 90 ha und Träger kleinerer Lehen dienten zu Fuß mit Speer und Bogen. Ärmere Freie wurden entweder ganz vom Heerbanne befreit, oder mehrere, gewöhnlich vier, stellten gemeinsam einen Mann ins Feld. Die Bischöfe und die Klöster sandten ihre Lehnsleute und Vögte; außerdem lieferten sie Rosse, Nahrungsmittel und Heergerät.

b) Verwaltung. Gleich den alten fränkischen Landesteilen wurden die neu eroberten Gebiete in Gaue eingeteilt, denen Grafen vorstanden. Diese hielten mit sieben Schöffen die gewöhnlichen Gerichtssitzungen ab (S. 18). Nur dreimal im Jahre beriefen sie Gaugerichtsversammlungen, zu denen alle freien Männer des Gaues erscheinen mußten. Daß die Freien nicht mehr wie früher zu jedem Gerichtstage zu kommen brauchten, war für sie eine große Erleichterung. Über allen Gerichten stand das Königsgericht, bei dem Karl selbst den Vorsitz führte. Der Graf beaufsichtigte auch die königlichen Landgüter und war im Kriege Heerführer seines Gaues. Damit Grafen und Bischöfe ihre Ämter recht verwalteten, wurden je zwei Königsboten, ein weltlicher und ein geistlicher, über mehrere Gaue und Bistümer gestellt. Sie mußten vierteljährlich wenigstens einmal in jedem Gaue erscheinen und dem Kaiser genauen Bericht erstatten. Im Mai eines jeden Jahres hielt Karl eine Reichsversammlung ab, auf der die weltlichen und geistlichen Großen zu wichtigen Beratungen zusammenkamen; auch jeder Freie durfte daran teilnehmen. Die auf diesem „Maifelde" beschlossenen Gesetze ließ Karl niederschreiben und im ganzen Reiche zur Geltung bringen.

c) Sicherung des Reiches. Über die Grenzgebiete, die Marken, setzte Karl kriegserfahrene Männer als „Markgrafen". Damit nicht bei jedem Grenzstreite der Heerbann aufgeboten werden mußte, teilte er ihnen Lehnsmannen zu, die längere Zeit unter den Waffen blieben und die Grenzburgen bewachten. An den Mündungen der Flüsse sorgten Wachtschiffe und Beobachtungsposten für die Sicherheit des Reiches.

d) Sorge für Kirche und Schule. Die Kirche stand bei Karl in hohem Ansehen; die Bischöfe beschenkte er reichlich und stellte sie den Gaugrafen gleich. Er

sorgte für die Ausbildung der Geistlichen und forderte von ihnen, daß sie ein vorbildliches Leben führten. Sie sollten darüber wachen, daß das Volk den Sonntag heiligte, den Gottesdienst besuchte, sowie Vaterunser und Glaubensbekenntnis wußte. Heidnische Gebräuche suchte er auszurotten. Um den Kirchengesang zu verbessern, richtete er Gesangschulen ein. An Bischofssitzen und in Klöstern wurden Schulen gegründet, in denen die Kinder der Freien und Hörigen in Religion, Lesen und Schreiben unterrichtet werden sollten. Die Schule am Königshofe besuchte der Kaiser nicht selten selbst (Gedicht: Wie Kaiser Karl Schulvisitation hielt). In seinem Testament bestimmte er zwei Drittel seines Vermögens für die Kirche.

e) Sorge für Wissenschaft und Kunst. Karl verstand und sprach die lateinische und die deutsche Sprache; auch lesen konnte er. Das Schreiben aber hatte er in der Jugend nicht gelernt. Er suchte es später nachzuholen und übte sich darin mit vieler Mühe noch im Mannesalter. Aus fernen Ländern rief er Gelehrte herbei, die der Hofschule vorstanden. Sie schufen Lehrbücher und eine Predigtsammlung für Geistliche. Einer von ihnen hat auch Karls Lebensgeschichte geschrieben. An dem Hofe zu Aachen wurde eine Bücherssammlung eingerichtet; die alten deutschen Heldengesänge ließ Karl sorgfältig sammeln und aufschreiben. Wenn er beim Mahle saß, wurde häufig aus geschichtlichen Schriften vorgelesen. Seine Liebe zur Baukunst zeigte er dadurch, daß er die Marienkirche in Aachen, sowie die Pfalzen zu Ingelheim und Aachen errichtete.

f) Sorge für Handel und Verkehr. Um den Handel zu erleichtern, ließ Karl Landstraßen anlegen und bei Mainz eine Brücke über den Rhein schlagen. Er wollte sogar Donau und Main durch einen Kanal verbinden; das Werk wurde aber nicht ausgeführt. Über Maße und Gewichte traf er Anordnungen; auch ließ er Silbermünzen mit seinem Namen und Titel prägen, die im ganzen Reiche galten. Außer ihm durfte niemand im Frankenreiche Geld herstellen lassen (königliches Münzrecht).

5. **Karl wird römischer Kaiser.** Der Papst war von mächtigen Feinden aus Rom vertrieben worden und nach Deutschland geflohen. Karl überstieg mit einem Heere die Alpen und führte den Kirchenfürsten wieder zurück. Als er am Weihnachtsfeste in der Peterskirche am Altar kniete, setzte ihm der Papst unvermutet eine goldene Krone auf das Haupt, beugte seine Knie vor ihm und begrüßte ihn als „römischen Kaiser". Da die römischen Kaiser einst das mächtigste Reich der Erde beherrscht hatten, galt dieser Titel als das Zeichen der Weltherrschaft. Die Krönung Karls bedeutete also, daß das untergegangene römische Reich wiederaufgerichtet, die Herrschaft über die christliche Welt aber von den Römern auf die Franken übergegangen sei (800).

6. **Letzte Lebenszeit und Tod.** Seit Karl römischer Kaiser geworden war, wurde er in der ganzen Welt als der oberste Schirmherr der Christenheit angesehen. Der Ruhm seiner Regierung war bis nach den fernsten Ländern gedrungen, und ein mächtiger Fürst des Morgenlandes schickte zu ihm sogar Gesandte mit prächtigen Geschenken. — Nach 46jähriger Regierung verschied Kaiser Karl, über 70 Jahre alt. Sterbend sprach er: „Herr, in deine Hände befehle ich meinen Geist!" In der von ihm erbauten Marienkirche in Aachen ruht er in einem marmornen Sarge.

7. **Entstehung des deutschen Reiches.** Das gewaltige Reich Karls des Großen konnte nur durch einen Mann von außerordentlichen Herrschergaben regiert werden. Unter Karls Sohne und Nachfolger, Ludwig dem Frommen, riß überall Unordnung ein. Bis an sein Lebensende mußte er mit seinen drei Söhnen, die sich gegen ihn empörten, Krieg führen.

Als sich einst die Heere Ludwigs und seiner Söhne auf dem Rotfelde bei Colmar gegenüberstanden, gingen des Kaisers Krieger treulos zu den Söhnen über. Das Rotfeld wurde seitdem als ein verfluchter Ort betrachtet und „Lügenfeld" genannt.

Nach des Vaters Tode teilten die drei Söhne das Frankenreich im Vertrage zu Verdun (werdöng) unter sich (843). Lothar, der älteste, bekam Italien, das Land an der Rhone, Lothringen (an der Maas) und Friesland. An Karl den Kahlen fielen die Länder westlich von Rhone und Maas (Westfranken — Frankreich). Ludwig erhielt das Land östlich vom Rhein und die Gebiete von Speyer, Worms und Mainz am linken Rheinufer (Ostfranken — Deutschland; Karte!). Ludwig war der erste deutsche König und wird deshalb Ludwig „der Deutsche" genannt; er machte Regensburg zur Hauptstadt des neuen Reiches. — Ungefähr 30 Jahre später starb Lothars Geschlecht aus, und zwischen Karl dem Kahlen und Ludwig dem Deutschen entstanden Zwistigkeiten wegen der Erbschaft: zwischen Westfranken (Frankreich) und Ostfranken (Deutschland) begann der Streit um das linke Rheinufer. In einem Vertrage 870 einigten sich die beiden Brüder. An Ostfranken (Deutschland) fielen Friesland, Elsaß und Lothringen.

Die beiden Verträge sind bedeutungsvoll bis auf die heutige Zeit; denn durch sie entstanden die Länder Italien, Frankreich (Westfranken) und Deutschland (Ostfranken). Westfranken und Ostfranken waren bereits damals, 50 Jahre nach dem Tode Karls des Großen, sehr verschieden. Die Westfranken konnten schon nicht mehr deutsch sprechen. Sie hatten die Sprache der alten römischen Bevölkerung (S. 17, 8) angenommen und mit deutschen Worten vermischt. Während sich in Frankreich mehr und mehr französisches Wesen entwickelte, blieb Ostfranken ein deutsches Land mit deutscher Sprache und deutscher Sitte.

C. Deutschland bis zum Untergange der Hohenstaufen.

a) Die sächsischen Kaiser.

I. Heinrich I. 919—936.

1. **Verfall des Reiches unter den Karolingern.** Bis 911 herrschten in Deutschland die Nachkommen Karls des Großen, die Karolinger. Unter den meist schwachen Herrschern verfielen nach und nach die guten Einrichtungen, die Karl der Große geschaffen hatte. Reichsversammlungen wurden nicht mehr abgehalten, und Königsboten überwachten nicht mehr die Beamten und Bischöfe. Da wurden vielfach die Schwachen unterdrückt, und Willkür trat an die Stelle des Rechtes. Die Grafen vererbten Amt und Land auf ihre Söhne, ohne den Kaiser zu fragen. In Sachsen und Bayern machten sich die Markgrafen, in Franken und Schwaben mächtige Vasallen zu Herzögen. Dasselbe tat in Lothringen ein Königsbote. Jeder der fünf Stämme lebte für sich, so daß dem Reiche die Gefahr drohte, allmählich in einzelne kleine Länder zu zerfallen. Der Herzog von Lothringen schloß sich sogar an Frankreich an. Nur die Bischöfe hielten zum Kaiser und wünschten wieder ein mächtiges und einheitliches Reich.

Zu der Unordnung im Innern kamen äußere Feinde. Die Slawen drangen häufig über die Elbe und die Saale in das Reich ein. Auf zahlreichen Schiffen, deren Kielbalken vorn zu Drachenköpfen geschnitzt waren, kamen von Skandinavien her die kühnen Normannen an die deutsche Küste. Sie fuhren in die Mündungen der Flüsse, verheerten das Land und verbrannten die Städte, z. B. Hamburg, Cöln und Koblenz. Schlimmer noch

hausten die Ungarn. Sie hatten die Ostmark des Reiches besetzt und unternahmen auf ihren flinken Rossen, die durch lederne Panzer geschützt waren, große Raubzüge bis an den Rhein und den Harz.

Überfall und Hinterhalt, verstellte Flucht mit darauf folgendem plötzlichen Angriffe liebten die Ungarn mehr als offenen Kampf. Sie waren vorzügliche Bogenschützen, die vom Rosse herab ihre Pfeile versendeten, doch führten sie auch Schwert und Wurfspieß. Bei ihren Einfällen verwüsteten sie die Felder, trieben das Vieh mit sich fort und raubten die Frauen. Brennende Dörfer bezeichneten ihren Weg. Nur durch schnelle Flucht in dichte Wälder oder auf Bergeshöhen konnten sich die Bewohner vor ihnen retten.

Das Ansehen des Kaisers, der die Übertreter der Gesetze nicht strafte und das Land vor äußeren Feinden nicht schützen konnte, sank immer mehr. Der letzte Karolinger in Deutschland, Ludwig das Kind, starb, ehe er zum Manne herangewachsen war (911).

2. **Heinrichs Wahl.** Ein Verwandter des karolingischen Hauses, der Frankenherzog Konrad, wurde nach dem Tode Ludwigs zum Kaiser gewählt. Von dieser Zeit an bis zum Jahre 1806 ist das deutsche Reich ein „Wahlreich" geblieben. Konrad bemühte sich vergebens, die trotzigen Herzöge zum Gehorsam zu zwingen. Besonders der mächtige Herzog Heinrich von Sachsen, der zugleich Herr über Thüringen war, wollte sich ihm nicht unterordnen. Als Konrad nach kaum achtjähriger Regierung starb, übergab er seinem Bruder Eberhard die Krönungskleinodien (Krone, Schwert und goldene Mantelspangen) und befahl ihm, sie seinem Gegner, dem Herzog Heinrich, zu überbringen; denn, so sagte er: „Die Zukunft des Reiches steht bei den Sachsen". Eberhard führte den Auftrag seines Bruders aus, obgleich er selbst gern König geworden wäre. Nach Konrads Tode wählten die Sachsen und Franken Heinrich zu ihrem Herrscher. Die Großen der drei andern Herzogtümer blieben der Wahl fern. Heinrich nahm die Krone an und nannte sich „König von Gottes Gnaden". Eine Sage erzählt, daß die Boten, die Heinrich von seiner Erhebung zum deutschen Könige benachrichtigen sollten, ihn am Harze beim Vogelfange angetroffen hätten (Gedicht: Heinrich der Vogelsteller).

3. **Heinrich und die Herzöge.** Mehr durch Klugheit und Überredung als durch Waffengewalt bewog Heinrich die Herzöge von Schwaben und Bayern, ihn als Lehnsherrn und König anzuerkennen. Lothringen gewann er nach einigen Jahren dem Reiche wieder zurück. Dem jungen Herzog von Lothringen gab er eine seiner Töchter zur Frau, um ihn näher an sich zu fesseln. Obgleich die französischen Könige immer wieder versuchten, Lothringen mit ihrem Lande zu vereinigen, ist es bis 1766 beim deutschen Reiche geblieben (S. 87). — Heinrich mußte jedoch den Herzögen viele Freiheiten lassen, so daß sie in ihren Landen fast unabhängig waren; nur zum Heeresdienste und zum Besuch der Reichstage waren sie verpflichtet. Der Herzog von Bayern ernannte sogar die Bischöfe in seinem Lande selbst.

4. **Heinrich schafft feste Zufluchtsorte und ein Reiterheer.** Als Heinrich fünf Jahre regiert hatte, fielen die Ungarn wieder in das Reich ein. Der König, der zu dieser Zeit gerade von einer Krankheit heimgesucht wurde, mußte in eine feste Burg bei Goslar flüchten und mit ihnen unterhandeln. Dadurch, daß er einen zufällig gefangenen Ungarnfürsten nicht freigab, erlangte er einen 9jährigen Waffenstillstand, mußte aber jährlich eine hohe Abgabe (Tribut) an seine Feinde zahlen. Dieser Waffenstillstand galt jedoch nicht für das ganze Reich, sondern nur für Heinrichs eigenes Herzogtum. Die gewährte Zeit benutzte Heinrich, um Sachsen und Thüringen gegen die Einfälle der

Ungarn zu sichern. Er bestimmte, daß Bischofssitze, Klöster, königliche Pfalzen und größere Ansiedelungen mit Mauern und Gräben versehen würden. Auf diese Weise entstanden feste Zufluchtsorte, aus denen sich mit der Zeit Städte entwickelten. So wurden u. a. Merseburg und Goslar befestigt, sowie die Burgen Quedlinburg und Nordhausen gebaut. Auf hochgelegenen Punkten an der Grenze ließ Heinrich starke Warttürme errichten, von denen aus die Bewohner durch Feuerzeichen vor einer nahenden Gefahr gewarnt werden konnten. Der Sicherheit wegen sollten Volksversammlungen, Gerichtstage und Märkte in den festen Orten abgehalten werden. Die Deutschen wollten jedoch nicht in den Burgen, den „steinernen Gräbern", wohnen. Da Besatzungen aber vorhanden sein mußten, zwang Heinrich jeden neunten Mann seiner sächsisch-thüringischen Lehnsleute, dorthin zu ziehen. Damit die Verteidiger und die flüchtigen Landbewohner im Falle einer Belagerung nicht Mangel litten, mußte der dritte Teil der Feldfrüchte in die Burgen abgeliefert und dort aufgespeichert werden. — Um den Reiterheeren der Ungarn entgegenzutreten, genügte der nach alter Sitte meist zu Fuß kämpfende Heerbann nicht. Heinrich zog daher wohlhabende Freie und die Träger größerer Lehen seines Herzogtums Sachsen mit ihren Dienstmannen zu regelmäßig wiederkehrenden Reiterübungen zusammen und lehrte sie, in geschlossenen Massen Bewegungen auszuführen und zu fechten. Verwegene Raubgesellen, die in seine Hände gefallen waren, begnadigte er unter der Bedingung, daß sie an der Saale fortwährend gegen die Ungarn Grenzwacht hielten. Er siedelte sie in Merseburg an.

5. **Gründung der Nordmark und der Mark Meißen.** Während des Waffenstillstandes übte Heinrich seine Krieger in zahlreichen Kämpfen mit den Slawen, die fortgesetzt Räubereien verübten. Er brach in ihr Land ein und belagerte ihre Hauptstadt Brennabor (das heutige Brandenburg). Sie lag auf einer Insel in der Havel und konnte wegen der Breite des Flusses von Pfeil und Speer nicht erreicht werden. Heinrich eroberte die Stadt, als harter Frost das Wasser mit einer festen Eisdecke überzogen hatte. Durch die Nordmark (am linken Elbufer und an der Havel) sicherte er dann die Grenze. — Die Böhmen machte er sich tributpflichtig und gründete zum Schutze gegen sie die Mark Meißen. — Im Norden entstand später noch die Mark Schleswig als Schutzwehr gegen die Dänen.

6. **Die Ungarnschlacht im Jahre 933.** Nach Ablauf des Waffenstillstandes verlangten die Ungarn die weitere Zahlung des Tributs. Als Heinrich im Vertrauen auf seine Macht ihre Forderungen nicht erfüllte, brachen sie in großen Scharen über die Grenze. Heinrich lockte sie in das ziemlich enge Tal der Unstrut, wo eine Umgehung seines Heeres wegen der nahe aneinander tretenden Bergzüge für die ungarischen Reiterscharen nicht möglich war. Dort trat er ihnen entgegen und schlug sie in die Flucht. Viele deutsche Gefangene erlangten durch Heinrichs Sieg ihre Freiheit wieder, und reiche Beute wurde zurückgewonnen. Der Erfolg war freilich nur vorübergehend; denn wenige Jahre später fielen die Ungarn schon wieder in Thüringen ein.

7. **Heinrichs Lebensende.** Durch sein vorsichtiges Auftreten gegen die Herzöge hatte Heinrich I. verhütet, daß sich die deutschen Stämme voneinander trennten und das Reich sich auflöste. Seine zahlreichen Kämpfe aber mußte er, lediglich auf seine Stammlande Sachsen und Thüringen gestützt, ohne die Hilfe der Herzöge ausfechten. Auf einem Reichstage zu Erfurt empfahl er noch den deutschen Fürsten, seinen Sohn Otto zu seinem Nachfolger zu wählen. Kurze Zeit danach starb er. Er ist zu Quedlinburg begraben, wo seine Gemahlin ein Kloster gestiftet hatte.

II. Otto der Große. 936—973.

1. **Krönung zu Aachen.** Im Alter von 24 Jahren folgte Otto seinem Vater. Er war von hoher, edler Gestalt, hatte durchdringende Augen und trug einen lang herabwallenden Bart. Zu Aachen wurde er durch den Erzbischof von Mainz gekrönt und gesalbt. Die deutschen Herzöge versahen bei dem Krönungsfeste zum ersten Male die sogenannten Reichsämter. Der Herzog von Lothringen leitete als Erzkämmerer die Festlichkeit; Eberhard von Franken, der einst Heinrich I. die Reichskleinodien überbracht hatte, setzte als Erztruchseß dem Kaiser die Speisen vor; der Herzog von Schwaben reichte ihm als Erzschenk den Wein, der Herzog von Bayern sorgte als Erzmarschall für Unterkunft der Ritter und Rosse. Daß sie dem Kaiser so dienten, war bedeutungsvoll. Im Gegensatz zu seinem Vater Heinrich, betrachtete nämlich Otto die Herzogswürde als ein Amt, das er verleihen, aber auch nehmen konnte.

2. **Otto bricht die Macht der Herzöge.** Sachsen und Franken, die beiden Stämme, die dem Reiche bisher die Kaiser gegeben hatten, waren eifersüchtig aufeinander. Ein sächsischer Edler, der von Eberhard von Franken ein Lehen trug, verweigerte diesem die Heeresfolge. Ergrimmt darüber ließ Eberhard die Burg seines Lehnsmannes zerstören. Für diesen Landfriedensbruch belegte ihn Otto I. mit einer hohen Geldstrafe. Da griff Eberhard zu den Waffen. Ein älterer Halbbruder Ottos, sowie sein jüngerer Bruder Heinrich und sein Schwager, der Herzog von Lothringen, schlossen sich der Empörung an. Ottos Halbbruder, der mit dem ihm zugefallenen Erbe nicht zufrieden war, hatte sich der alten Eresburg bemächtigt. Er wurde aber, als Ottos Krieger die Feste erstürmten, ritterlich kämpfend am Altar der Burgkapelle durch einen Lanzenstich getötet. Eberhard von Franken und der Herzog von Lothringen verloren bei einem Überfall am Rheine gleichfalls das Leben. Nun mußte sich auch Ottos Bruder Heinrich unterwerfen. Er empörte sich aber später noch mehrmals und faßte sogar mit einigen Gefährten den Plan, den Kaiser am Osterfeste in Quedlinburg zu ermorden. Der Anschlag wurde jedoch verraten. Heinrich mußte fliehen, während seine Genossen hingerichtet wurden. Zum Weihnachtsfeste erschien er in Frankfurt a. M. und bat Otto um Verzeihung. (Gedicht: König Otto und sein Bruder Heinrich.) Von der Zeit an hat er seinem Bruder treu gedient. — Auch der Bayernherzog empörte sich, wurde aber besiegt und abgesetzt. Um ein einheitliches Reich zu schaffen, gab Otto die Herzogtümer seinen Verwandten: sein Bruder Heinrich erhielt Bayern, sein Schwiegersohn Konrad Lothringen, sein Sohn Ludolf Schwaben. Sein Stammland Sachsen behielt Otto zunächst selbst, verlieh es aber später an Hermann Billung, einen Edlen aus alter sächsischer Familie. (Lesestück: Otto I. und Hermann Billung.) Franken blieb ohne eigenen Herzog. Otto forderte von den Herzögen strengen Gehorsam und duldete nicht, daß sie ihre Würde auf ihre Nachkommen vererbten. Er bestellte Pfalzgrafen, die die Herzöge und Grafen überwachen und die königlichen Rechte wahrnehmen mußten.

3. **Krieg gegen Slawen und Böhmen.** Mit Hilfe Hermann Billungs und des Markgrafen von Meißen unterwarf Otto die Slawen bis zur Oder und zwang sie, ihm Abgaben zu zahlen. Das Land der vertriebenen Häuptlinge schenkte er tapferen Vasallen, die sich in dem eroberten Gebiete niederließen und feste Burgen bauten. Deutsche Ansiedler, Kaufleute und Priester folgten ihnen. In Havelberg und Brandenburg wurden Bistümer gegründet, die später mit andern Bistümern das Erzbistum Magdeburg bildeten. Der Herzog von Böhmen wurde gezwungen, dem Kaiser den Lehns-

eid zu leisten und Tribut zu zahlen. — (Daß Otto die Dänen besiegt und seinen Speer in den „Ottensund" geschleudert habe, ist Sage.)

Otto I. hielt sich mit seiner Gemahlin Editha oft und gern in Magdeburg auf. Er gründete in der Stadt ein Kloster und sandte besonders von hier aus deutsche Priester und Ansiedler in die Slawenländer östlich der Elbe.

4. **Otto wird König der Langobarden.** In Italien hatten sich seit dem Aussterben der Karolinger einheimische und fremde Große abwechselnd der Herrschaft bemächtigt. Zu Ottos Zeiten hielt Berengar, ein mächtiger norditalischer Edler, Adelheid, die Witwe und Erbin des letzten Königs, auf einem Schlosse am Gardasee gefangen. Adelheid rief Otto um Beistand an. Da zog dieser mit einem Heere nach Italien, unterwarf das Land mit geringer Mühe und nannte sich nun „König der Langobarden". Adelheid war schon vor seiner Ankunft mit Hilfe eines Priesters aus der Gefangenschaft entflohen. Otto, dessen Gemahlin Editha gestorben war, bot ihr seine Hand an und vermählte sich mit ihr. — Einen Teil Norditaliens gab Otto seinem Bruder Heinrich, der das Land mit seinem Herzogtume Bayern vereinigte; den Rest erhielt Berengar zurück, mußte aber den Lehnseid leisten und Tribut zahlen.

5. **Empörung Ludolfs und Konrads.** Weil Otto seinem Bruder ein Stück Italiens überlassen hatte und den Ratschlägen seiner zweiten Gemahlin häufig folgte, fühlte sich sein Sohn Ludolf zurückgesetzt und lehnte sich gegen ihn auf. Des Kaisers Schwiegersohn Konrad schloß sich der Empörung an. Nach wechselvollem Kampfe mußten sich beide unterwerfen; sie erlangten zwar Verzeihung, verloren aber ihre Herzogtümer. Ludolf starb einige Jahre später.

6. **Otto I. und die Kirche.** Kaiser Otto sah ein, daß er sich auf die Herzöge, auch wenn sie seine nahen Verwandten waren, nicht verlassen konnte. Von dieser Zeit an gab er die Herzogtümer meistens an unbedeutende Stammesfürsten und stützte sich mehr auf die hohen Geistlichen. Eine hervorragende Stellung unter diesen nahm der Erzbischof von Cöln, ein Bruder Ottos, ein. Er verwaltete Lothringen und bildete Geistliche heran, aus denen der Kaiser mit Vorliebe die Bischöfe erwählte. Otto schenkte der Kirche viel Land und gab den Bischöfen große Rechte. Dafür hatte die Kirche aber die Kosten seiner Hofhaltung zu tragen. Wenn Otto auch am liebsten in Quedlinburg und auf seinen Pfalzen in der goldenen Aue weilte, so war er doch genötigt, bald in diesem, bald in jenem Herzogtume zu erscheinen. Überall im Reiche hatten dann Bischöfe und Klöster für den Unterhalt des Hofes zu sorgen, sowie Krieger, Beamte und Diener aus ihren Lehnsmannen zu stellen.

7. **Schlacht auf dem Lechfelde 955.** Die Ungarn hatten nach der Schlacht an der Unstrut ihre Plünderungszüge keineswegs aufgegeben, und besonders Herzog Heinrich von Bayern mußte fortwährend mit ihnen kämpfen. Im Jahre 955 drangen sie wieder in großer Zahl an der Donau entlang in Deutschland ein und belagerten Augsburg. Da eilte Otto zur Befreiung der Stadt herbei. Am Morgen der Schlacht nahm er mit dem ganzen Heere das heilige Abendmahl und stellte dann seine Krieger zum Kampfe auf. Voran standen die Bayern, die an die Kampfesweise der Ungarn gewöhnt waren, dann folgten die Franken unter der Führung des Herzogs Konrad. Hinter ihnen kamen die Sachsen unter Ottos eigenem Befehle; bei ihnen befand sich das Reichsbanner und eine Fahne mit dem Bilde des Erzengels Michael. Schwaben und Böhmen, sowie Bürger von Augsburg bildeten die Nachhut. Bei Beginn der Schlacht griff ein Teil der Ungarn die Bayern an, ein andrer durchschwamm den

Lech und stürzte sich auf die Nachhut. Diese geriet in Unordnung und begann zu fliehen. Aber Herzog Konrad eilte mit den Franken schnell zur Hilfe herbei. Dann führte Kaiser Otto die Sachsen zum Beistande der hart bedrängten Bayern vor, er selbst voran, „glorreich, wie es einem Könige geziemt, der über streitbare Männer gebietet". Zum Schutze gegen den Pfeilhagel hielten die sächsischen Harnischreiter ihre Schilde dicht aneinander und drängten eng geschlossen die Feinde an den Lech. Da löste sich das Ungarnheer in wilder Flucht auf. Viele stürzten in die Fluten und wurden noch im Flusse von dem deutschen Schwerte ereilt. Durch Ottos Eilboten benachrichtigt, bewachten die Landleute, die über die Greueltaten der Ungarn ergrimmt waren, die Furten der Flüsse und bereiteten den Flüchtlingen ein schreckliches Ende. Nur wenige Ungarn sahen ihr Vaterland wieder; ihre gefangenen Heerführer ließ Otto an den Galgen hängen. Auf deutscher Seite war neben vielen tapferen Kriegern der Herzog Konrad gefallen. Als er, erhitzt vom Kampfe an dem heißen Augusttage, seinen Helm lüftete, durchbohrte ein Pfeil seinen Hals. So sühnte er seine alte Schuld durch einen ruhmvollen Tod. — Seit dieser Zeit blieb Deutschland von den Einfällen der heidnischen Ungarnhorden verschont.

8. **Das heilige römische Reich deutscher Nation.** In Italien waren von neuem Unordnungen ausgebrochen, und Berengar suchte sich von der deutschen Lehnsherrschaft freizumachen. Da überschritt Otto zum zweiten Male die Alpen, zwang den Empörer zur Unterwerfung und schickte ihn nach Bamberg in die Verbannung. Dort ist er bis an sein Lebensende geblieben. In Rom wurde Otto vom Papste zum römischen Kaiser gekrönt. Man nannte sein Reich nun das „heilige römische Reich deutscher Nation".

„Heilig" hieß es, weil es nur christliche Völker umfaßte, „römisch", weil man es als das wiederaufgerichtete weströmische Reich ansah, „deutscher Nation", weil die Deutschen in ihm die Herrschaft führten.

9. **Die letzten Lebensjahre Ottos I.** Otto wünschte die Kaiserkrone in seiner Familie erblich zu machen. Er ließ deshalb seinen Sohn Otto II. von den deutschen Fürsten in Worms zum Könige wählen und später in Rom zum Kaiser krönen. Dann warb er für ihn bei dem Kaiser des oströmischen Reiches in Konstantinopel um die Hand einer Prinzessin. Er wollte so auch äußerlich zeigen, daß das heilige römische Reich deutscher Nation dem oströmischen an Macht und Ansehen ebenbürtig sei. Eine Nichte des oströmischen Kaisers wurde dem deutschen Königssohne als Gemahlin zugesagt, und in Rom wurde die Hochzeit mit großer Pracht gefeiert. — Nach 37jähriger Regierung starb Kaiser Otto; er liegt im Dome zu Magdeburg begraben. Nach seinem Tode herrschten noch drei Kaiser aus dem sächsischen Hause über Deutschland.

b) Die fränkischen Kaiser.

I. Konrad II. und Heinrich III.

1. **Das Faustrecht.** Später kam das Reich an die Herzöge von Franken, die dem erloschenen sächsischen Kaiserhause verwandt waren. Der erste fränkische Kaiser war Konrad II. — Zu jener Zeit hatten sich die Großen des Reiches und ihre kriegerischen Lehnsmannen gewöhnt, Streitigkeiten untereinander mit dem Schwerte in der Hand auszufechten, anstatt sie von dem Gerichte des Kaisers entscheiden zu lassen. Allerorten im Reiche herrschten daher wilde Fehden, unter denen besonders die schutzlosen Bewohner der Dörfer viel zu leiden hatten. Wer die kräftigste Faust besaß, konnte im Vertrauen auf seine Macht ungestraft seine Nach-

barn bedrücken (Faustrecht!). — Da ging von dem Kloster Cluny (klüni) in Frankreich an die Christenheit die Mahnung, diese traurigen Zustände zu bessern. Von den Geistlichen verlangten die Cluniazenser strenge Sittenreinheit und unbedingten Gehorsam gegen die kirchlichen Oberen. Um den Fehden zu steuern, wurde ein „Gottesfriede" gepredigt, der nach und nach von den christlichen Ländern angenommen wurde: vom Mittwoch abend bis zum Montag früh jeder Woche durfte kein Streit ausgefochten werden. Wer zuwiderhandelte, wurde mit dem Kirchenbann belegt, d. h. aus der Kirche ausgeschlossen. Nur durch eine Pilgerfahrt nach Jerusalem konnte er Verzeihung erlangen.

2. **Konrad II. stellt die Sicherheit im Reiche wieder her.** Kaiser Konrad griff ebenfalls kräftig ein, um im Reiche wieder geordnete Zustände zu schaffen. Er zog unermüdlich im Lande umher, hielt selbst Gericht ab, schützte die Schwachen und strafte die Friedensbrecher. Auch nach außen hin sicherte er das Reich mit starker Hand. Besonders gefährdet war die Ostgrenze, über die slawische Völkerschaften nicht selten in Deutschland einbrachen. Als ein Slawenfürst einst bei einem solchen Einfalle mehrere tausend Menschen geraubt hatte, eilte der Kaiser herbei, nahm ihm nach blutiger Schlacht seine Beute wieder ab und nötigte ihn zur Unterwerfung.

3. **Konrad richtet die Macht des Kaisertums wieder auf.** Die deutschen Herzöge hatten in der Zeit nach Otto dem Großen ihre Würde wieder erblich gemacht. Wenn ein Herzog oder ein mächtiger Vasall Krieg führte, ja selbst wenn er sich gegen den Kaiser empörte, mußten ihm seine Lehnsmannen Heeresfolge leisten. Weigerten sie sich, so nahm ihnen der Lehnsherr das Lehen. Konrad II. machte nun die kleinen Lehen erblich. Nur wer von seinen Standesgenossen wegen eines Verbrechens verurteilt worden war, verlor sein Lehen. Jetzt konnten die Großen des Reiches so leicht keine Empörung mehr wagen, weil sie von ihren Lehnsleuten im Stiche gelassen wurden. Die Erblichkeit der kleinen Lehen war eine Stütze des Kaiserthrons. — Starb ein Herzog, so zog Konrad sein Land als erledigtes Lehen an sich, so daß schließlich nur Sachsen und Lothringen noch unter besonderen Herzögen standen. Die Kaiserwürde suchte auch er in seinem Hause zu vererben und setzte es durch, daß sein jugendlicher Sohn Heinrich zu seinem Nachfolger gewählt wurde. Mit dem Königsgute ging er sparsam um und wußte die königlichen Einnahmen durch gute Wirtschaft zu mehren. Seine Regierung war eine glanzvolle Zeit des heiligen römischen Reiches deutscher Nation.

4. **Heinrich III.** hatte von seinem Vater ein starkes Reich übernommen und erweiterte seine Herrschaft noch, so daß das heilige römische Reich zu seiner Zeit die größte Ausdehnung hatte. Er war ein ernster und frommer Mann, der der Kirche reiche Schenkungen überwies. Ehe er bei festlichen Gelegenheiten die Krone aufsetzte, fastete er und ließ sich sogar geißeln. Um die Einheit der Kirche, die durch gleichzeitige Wahl dreier Päpste gefährdet war, wiederherzustellen, erhob er auf einer Kirchenversammlung den Bischof von Bamberg zum Papste. Später hat er noch dreimal den päpstlichen Stuhl mit hervorragenden deutschen Kirchenfürsten besetzt. — Bei der Regierung des Reiches zog Heinrich besonders die hohen Geistlichen zu Rate, so daß sich die Herzöge zurückgesetzt fühlten, und gegen die kleineren Lehnsträger zeigte er sich nicht selten hart und ungerecht. Dadurch entstand im Reiche gärende Unzufriedenheit; sogar Empörungen kamen häufig vor. In dieser gefahrvollen Zeit starb Heinrich III., erst 39 Jahre alt, und hinterließ das Reich einem unmündigen Kinde.

II. Heinrich IV. 1056—1106.

1. **Seine Jugend.** Da Heinrich IV. erst sechs Jahre alt war, als er König wurde, führte seine Mutter Agnes für ihn die Regierung. Sie war eine fromme und kluge Fürstin; der Aufgabe jedoch, den Großen des Reiches gegenüber das kaiserliche Ansehen zu wahren, zeigte sie sich nicht gewachsen. Die deutschen Herzöge glaubten jetzt, sich unabhängig machen zu können, gerieten aber dabei untereinander in blutige Fehden. Schließlich bemächtigte sich der Erzbischof Anno von Cöln des jungen Königs und führte als sein Vormund die Herrschaft über das Reich.

Die Kaiserin und Heinrich wurden zu einem Feste am Rheine eingeladen. Während die Fürstin bei Tafel saß, lockte man den jungen König auf ein schön geschmücktes Schiff und fuhr mit ihm davon. Als Heinrich die List merkte, sprang er aus Verzweiflung in den Fluß, wurde aber herausgezogen und wieder auf das Schiff gebracht. Seine Mutter hatte die Entführung mit angesehen, konnte aber nicht helfen. Sie zog sich aus Gram darüber in ein Kloster zurück.

Anno bemühte sich, den königlichen Knaben zu Gottesfurcht und Gehorsam zu erziehen, wurde aber durch den Neid der andern Fürsten bald genötigt, die Vormundschaft über Heinrich dem Erzbischof Adalbert von Bremen zu übergeben. Dieser war ein feiner, kluger Mann, der eine prächtige Hofhaltung führte. Er ließ dem jungen Fürsten mancherlei Freiheiten, regierte aber für ihn mit viel Geschick. Mit seinen Nachbarn jedoch, den Sachsen, lebte er in Streitigkeiten und flößte Heinrich großes Mißtrauen gegen sie ein. Als der König 16 Jahre alt war, wurde er von Adalbert wehrhaft gemacht und führte nun die Regierung selbst; aber Adalbert blieb sein erster Ratgeber.

2. **Die Empörung der Sachsen.** Heinrich IV. wohnte am liebsten in Goslar oder auf der Harzburg. Die Sachsen hatten daher viele Lieferungen an Getreide und Vieh an seine Hofhaltung zu leisten. Da nun Heinrich auch noch mißtrauisch gegen sie war und feste Burgen baute, die er mit fränkischen Lehnsleuten belegte, wurden sie unzufrieden. Die Vornehmsten von ihnen schlossen heimlich einen Bund, empörten sich und zerstörten die Burgen. Heinrich, der bei Nacht und Nebel aus der Harzburg fliehen mußte, forderte die deutschen Fürsten auf, ihm gegen die Sachsen Heeresfolge zu leisten. Aber die Fürsten weigerten sich und fielen offen von ihm ab. Da fand der König Zuflucht und Hilfe in der treuen Stadt Worms.

Die Bürger nahmen ihn ehrenvoll auf, stellten ihm ihre ganze Habe zur Verfügung und gelobten, auch ihr Leben freudig für ihn einzusetzen. Auch von andern Städten wurde Heinrich unterstützt. So erwies sich der Bürgerstand der aufblühenden deutschen Städte zum ersten Male als eine treue Stütze des Kaiserthrons.

Ohne die Unterstützung der Fürsten konnte Heinrich aber doch nicht viel gegen die Sachsen ausrichten. Er mußte ihnen Straflosigkeit zusichern und versprechen, die Burgen niederzureißen. Da begingen die Sachsen eine schlimme Tat. Als die Harzburg abgebrochen wurde, zerstörten sie auch die Wirtschaftsgebäude, beraubten die Kapelle und rissen sogar die Gebeine der dort beerdigten Angehörigen Heinrichs aus der Gruft. Wegen dieses Frevels erklärten sich jetzt viele Fürsten für den Kaiser und schickten ihm ihre Vasallen, so daß ein stattliches Heer zusammenkam. Mit diesem schlug Heinrich die Sachsen in der Nähe von Langensalza an der Unstrut, unterwarf sie völlig und gelangte wieder in den vollen Besitz der königlichen Herrschaft. Die Großen des Reiches wählten jetzt sogar auf einer Reichsversammlung zu Goslar Heinrichs Sohn zu seinem Nachfolger.

3. **Papst Gregor VII.** Auf dem päpstlichen Stuhle saß damals Gregor VII. Er war der Sohn eines italienischen Zimmermanns und hieß eigentlich Hildebrandt. Schon als Mönch hatte er sich durch tugendhaften Wandel und große Gelehrsamkeit ausgezeichnet. Sobald er zum Oberhaupte der Kirche erwählt worden war, verfolgte er mit Festigkeit und gewaltiger Willenskraft das Ziel, die Kirche von der weltlichen Herrschaft unabhängig zu machen und sie durch Abstellung aller Mängel und Mißbräuche zur höchsten Macht der Erde emporzuheben. Zu diesem Zwecke untersagte er die Simonie, d. h. die Erwerbung geistlicher Ämter durch Kauf oder Bestechung (vgl. Ap.-Gesch. 8, 12). Die Bischöfe sollten von den Geistlichen der bischöflichen Domkirche gewählt und vom Papste bestätigt werden; ihre Einsetzung (Investitur) durch den Kaiser oder andre weltliche Fürsten wurde für unzulässig erklärt. Weiter wurde bestimmt, daß die Päpste ohne Bestätigung durch den Kaiser von den vornehmsten Geistlichen, den Kardinälen, erwählt wurden. — Den Zölibat, d. h. die alte Vorschrift, daß die Geistlichen ehelos sein sollten, suchte Gregor VII. in der ganzen Christenheit streng durchzuführen, und er verbot dem christlichen Volke, verheirateten Priestern zu gehorchen, sowie bei ihnen Messe zu hören.

4. **Beginn des Kampfes zwischen Kaiser und Papst.** Durch das Verbot der Simonie und der Investitur der Bischöfe kam es zwischen Gregor VII. und Kaiser Heinrich IV. zu offenem Zwiespalte. Als der Kaiser die Bischöfe weiter ernannte, belegte Gregor VII. vier von ihm eingesetzte Bischöfe und einige seiner Ratgeber mit dem Kirchenbann. Wer im Banne war, wurde von Gottesdienst und Sakramenten ausgeschlossen und durfte nach seinem Tode nicht kirchlich beerdigt werden. Dem Kaiser selbst verbot der Papst Investitur und Simonie und forderte ihn auf, Buße zu tun. Daraufhin berief Heinrich IV. eine Kirchenversammlung nach Worms und ließ den Papst für unrechtmäßig gewählt und für abgesetzt erklären. Hierauf sprach Gregor VII. über Heinrich den Bann aus und entband alle seine Untertanen von dem Eide des Gehorsams.

5. **Kanossa.** Als die Nachricht, daß Heinrich im Banne sei, nach Deutschland kam, empörten sich die Sachsen von neuem. Die süddeutschen Fürsten hatten schon längst ungern bemerkt, wie des Kaisers Macht gewachsen war. Sie beschlossen, einen andern König zu wählen, wenn Heinrich nicht innerhalb eines Jahres vom Banne entbunden sei. Sie luden auch den Papst ein, auf einem Reichstage zu Augsburg zu erscheinen und über Heinrich die Entscheidung zu fällen. Um zu verhindern, daß der Reichstag zustande kam, und um den Fürsten den Grund zu seiner Absetzung zu nehmen, mußte Heinrich vom Banne loskommen. Er beschloß daher, eiligst selbst nach Rom zu ziehen und mit dem Papste Versöhnung zu suchen. Die ihm feindlich gesinnten Herzöge von Schwaben und Bayern, die erreichen wollten, daß er im Banne blieb und die Krone verlor, hielten jedoch alle deutschen Alpenübergänge besetzt. Da zog Heinrich, begleitet von seiner treuen Gemahlin und seinem kleinen Sohne, mit wenigen Gefährten auf einem weiten Umwege nach Frankreich. Von dort aus überschritt er unter großen Gefahren auf dem mit Schnee und Eis bedeckten Passe des Mont Cenis die Westalpen und langte endlich glücklich in der Po-Ebene an. Der Papst, der schon auf dem Wege nach Augsburg war, glaubte, der Kaiser nahe in feindlicher Absicht und zog sich, da mehrere norditalische Fürsten auf der Seite Heinrichs standen, nach dem festen Schlosse Kanossa zurück. Vor dem Eingange desselben erschien Heinrich IV. an drei hintereinander folgenden Tagen als reuiger Sünder in Büßertracht. Am Abende des dritten Tages fand er mit seinen Begleitern Einlaß und wurde durch den Papst vom Banne losgesprochen.

6. **Kampf mit Rudolf von Schwaben.** Trotzdem sich Heinrich mit dem Papste versöhnt hatte, setzten ihn die deutschen Fürsten ab und wählten den Herzog Rudolf von Schwaben, der besonders von den Sachsen unterstützt wurde, zum Kaiser. Auch der Papst begünstigte die Wahl und sprach den Bann zum zweiten Male über Heinrich aus. Aber jetzt fand dieser in Deutschland zahlreiche Anhänger. Besonders die Städte und die kleinen Vasallen (der niedere Adel) waren auf seiner Seite. Nach mehrjährigem Bürgerkriege verlor Rudolf in einer Schlacht (in der Nähe von Merseburg) die rechte Hand und erlag der Verwundung (1080). Sterbend soll er gesagt haben: „Das ist die Hand, mit der ich dem König Heinrich Treue geschworen habe." Er liegt im Dome zu Merseburg begraben, wo die vertrocknete rechte Hand noch heute gezeigt wird. — Das Herzogtum Schwaben gab Heinrich an Friedrich von Staufen, der ihm gegen Rudolf tapfer beigestanden hatte.

7. **Gregors Tod.** Einige Jahre darauf zog Heinrich mit Heeresmacht nach Rom, setzte einen neuen Papst ein, ließ sich von ihm krönen und belagerte Gregor VII. in der Engelsburg. Da kam diesem aber der Herzog der Normannen (S. 26), die in Süditalien ein Reich gegründet hatten, mit einem großen Heere zu Hilfe, so daß Heinrich sich zurückziehen mußte. Die Normannen befreiten Gregor VII. und führten ihn mit sich nach Süditalien. Dort starb er im folgenden Jahre mit den Worten: „Ich habe die Gerechtigkeit geliebt und die Ungerechtigkeit gehaßt; darum sterbe ich in der Verbannung!"

8. **Heinrichs Lebensende.** In Deutschland erwarteten den Kaiser neue Kämpfe; denn ein neuer Gegenkaiser war gewählt worden. Nachdem dieser besiegt war, empörte sich Heinrichs ältester Sohn. Er unterlag jedoch ebenfalls und starb bald darauf. Der traurige Bürgerkrieg hörte aber nicht auf; denn nun erhob auch der zweite Sohn des Kaisers (Heinrich V.) die Waffen gegen seinen Vater. Ehe der Kampf entschieden war, starb Heinrich IV., 56 Jahre alt. Weil er bis an seinen Tod im päpstlichen Banne gewesen war, blieb seine Leiche fünf Jahre an ungeweihter Stätte. Dann erst erfolgte die Beisetzung im Dome zu Speyer. — Heinrich IV. war ein bedeutender Herrscher und ein gewandter Staatsmann, der auch in der schlimmsten Lage sich noch zu helfen wußte. Die Heftigkeit seiner Jugend war bald ernster Selbstbeherrschung und verzeihender Milde gewichen.

9. **Ende des Investiturstreites.** Unter Heinrich V., dem letzten Kaiser aus dem fränkischen Hause, wurde der Streit um die Investitur der Bischöfe auf friedlichem Wege beigelegt. Von nun an erfolgte die Wahl des Bischofs von den Geistlichen der Domkirche. Der Kaiser belehnte den Gewählten dann mit dem Zepter, dem Zeichen der weltlichen Macht, und hierauf fand die kirchliche Weihe durch den Papst statt.

c) Die staufischen Kaiser.

I. Friedrich I. 1152—1190.

1. **Hohenstaufen und Welfen.** Nach Heinrichs V. Tode wählten die Fürsten den Herzog Lothar von Sachsen zum Kaiser. Er vermählte seine einzige Tochter mit dem Herzog Heinrich dem Stolzen von Bayern, der dem Hause der Welfen angehörte und gab seinem Schwiegersohne sein eigenes Stammland Sachsen, so daß dieser nun zwei große Herzogtümer beherrschte. Im Bunde mit ihm machte Kaiser Lothar den hohenstaufischen Brüdern Friedrich von Schwaben und Konrad von Franken große Landgebiete streitig, die sie von dem erloschenen fränkischen Kaiserhause geerbt hatten. Damit begann ein langer, verderblicher Kampf zwischen den mächtigen Fürstenfamilien der Hohenstaufen und der Welfen. Durch ihn wurde die Macht Deutschlands lange Zeit gelähmt, während das Papst-

tum immer mächtiger wurde. — Kaiser Lothar schenkte im Jahre 1134 die Nordmark (die heutige Altmark) an Albrecht den Bären aus dem Hause Anhalt. Dieser vergrößerte sein Gebiet durch Eroberungen auf dem rechten Elbufer und nannte sich „Markgraf von Brandenburg".

2. **Friedrich Barbarossa.** Als Lothar starb, kam die Kaiserkrone an das Haus der Hohenstaufen. Der zweite Kaiser aus diesem Geschlechte war Friedrich I. Unter ihm erreichte das Reich seinen höchsten Glanz. Er war ein ritterlicher Herr von mittlerer Größe mit blauen Augen und blondem Haupthaar. Wegen seines rötlichen Bartes nannten ihn die Italiener Barbarossa, d. i. Rotbart. Nachdem er in Aachen gekrönt worden war, unternahm er einen Umritt (Königsritt) durch das ganze Reich und stellte überall den Landfrieden her. — In dem Kampfe zwischen Hohenstaufen und Welfen hatte das welfische Haus Bayern verloren. Um dem langen Streite ein Ende zu machen, gab Friedrich I. dem Sohne Heinrichs des Stolzen, dem jungen Heinrich dem Löwen, Bayern wieder zurück. Dieser eroberte von den Wenden Holstein, Mecklenburg und Pommern und siedelte in den neugewonnenen Ländern Sachsen an.

3. **Kämpfe in Italien.** Um in Italien Ruhe und Ordnung herzustellen, hat Friedrich sechsmal über die Alpen ziehen müssen, darunter viermal mit Heeresmacht. Die Städte in Norditalien waren durch den Handel mit dem Morgenlande und mit Deutschland mächtig geworden und hatten sich von der deutschen Königsgewalt fast freigemacht. Am übermütigsten waren die Bewohner von Mailand. Als der Kaiser ihnen untersagte, die Nachbarstädte zu bedrücken, zerrissen sie das kaiserliche Schreiben und verjagten die Boten. Da auch in Rom Aufruhr herrschte und der Papst zur Flucht genötigt worden war, zog Friedrich mit 1800 Rittern nach Italien, führte den vertriebenen Kirchenfürsten zurück und wurde von ihm zum Kaiser gekrönt. Bald darauf brach jedoch in Rom eine furchtbare Empörung gegen ihn aus. Er geriet in große Lebensgefahr und wurde nur durch die Tapferkeit Heinrichs des Löwen gerettet. Da er mit seinem kleinen Heere sich in Italien keinen Gehorsam erzwingen konnte, kehrte er nach Deutschland zurück.

Die Italiener wollten das Heer auf dem Rückzuge vernichten. Sie besetzten an einer engen Wegstelle in dem Etschtale, durch das die Straße nach Deutschland führte, eine Felsenburg und drohten, das deutsche Heer durch Felsblöcke und Baumstämme zu zerschmettern. Ein kühner Ritter, Otto von Wittelsbach, erkletterte jedoch mit einer Anzahl von Kriegern unter großer Lebensgefahr einen Felsen, dessen Spitze sich über die Burg erhob, und zwang die Italiener dadurch, den Weg freizugeben.

Wenige Jahre später zog Friedrich I. mit einem großen Heere wieder nach Italien. Mailand wurde belagert und mußte sich ergeben. In der Po-Ebene hielt Friedrich einen großen Reichstag ab, auf dem die Pflichten der lombardischen Städte festgesetzt wurden. An die Spitze der Städte sollten Beamte des Kaisers gestellt werden; auch das Recht, Münzen zu prägen und Steuern auf Bergwerke, Salzquellen und Wege zu erheben, behielt sich der Kaiser vor.

Die Streitigkeiten hörten jedoch nicht auf. Der neue Papst Alexander, dem Friedrich die Anerkennung verweigerte, sprach den Bann über den Kaiser aus, und die stolzen Mailänder wollten sich der Ordnung, die auf dem Reichstage bestimmt worden war, nicht fügen. Da erklärte Friedrich die trotzige Stadt in die Reichsacht, nahm sie nach zweijähriger Belagerung zum zweiten Male ein und zerstörte sie vollständig.

Trotz dieses strengen Strafgerichts entbrannten die Kämpfe bald von neuem. Kaum zehn Jahre später war Mailand wieder aufgebaut. Die Städte verbündeten

sich mit dem klugen und tatkräftigen Papste Alexander und gründeten ihm zu Ehren und dem Kaiser zum Trotz die Festung Alessandria am Po. Wieder mußte Friedrich I. nach Italien ziehen. Er belagerte im Winter Alessandria, konnte die Stadt aber nicht einnehmen; denn sein Heer war durch Krankheiten sehr geschwächt. Da verlangte er von Heinrich dem Löwen, der seit langer Zeit an keinem Kriegszuge des Reiches teilgenommen hatte, Verstärkungen. Dieser aber verweigerte die schuldige Heeresfolge, obgleich ihn der Kaiser bei einer Zusammenkunft dringend um Hilfe bat. (Daß der Kaiser ihn fußfällig um seine Unterstützung angefleht haben soll, ist spätere Ausschmückung.) Trotzdem wagte Friedrich bei Legnano (1176) den Kampf mit dem weit überlegenen Heere der Städte. Als jedoch im Schlachtgetümmel sein Roß erstochen unter ihm zusammenbrach, so daß er zu Boden stürzte, wurde das hartbedrängte deutsche Heer von Schrecken ergriffen und erlitt eine schwere Niederlage.

Fast 25 Jahre hatte Friedrich ununterbrochen mit dem Papste und den italischen Städten im Kampfe gelegen. Nach der Niederlage bei Legnano versöhnte er sich mit beiden. Er erkannte Alexander bei einer Zusammenkunft in Venedig, wo der Friede geschlossen wurde, als rechtmäßigen Papst an und wurde vom Banne losgesprochen. Den Städten gestand Friedrich eigene Gerichtsbarkeit zu; außerdem erlaubte er ihnen, selbständig Steuern zu erheben und ihre Bürgermeister frei zu wählen. Sie mußten ihn jedoch durch den Treueid als Oberherrn anerkennen, Heerstraßen und Brücken in Norditalien in gutem Stande erhalten, sowie die kaiserlichen Heere verpflegen.

4. **Niederwerfung der Welfen.** Ergrimmt auf Heinrich den Löwen, durch dessen Treulosigkeit seine Niederlage verursacht worden war, kam Friedrich nach Deutschland zurück. Er lud Heinrich viermal zur Verantwortung vor; aber dieser stellte sich nicht. Da erklärte ihn der Kaiser in die Reichsacht und nahm ihm seine Länder. Bayern gab er Otto von Wittelsbach, dessen Nachkommen heute noch dort herrschen; Sachsen wurde unter die benachbarten Fürsten verteilt. Der „Löwe" aber wehrte sich tapfer, und der Kampf zwischen Welfen und Hohenstaufen (Waiblingen) entbrannte von neuem. Die kleinen Vasallen fielen jedoch bald von Heinrich ab, so daß er sich dem Kaiser unterwerfen mußte. Friedrich begnadigte ihn und gab ihm Braunschweig und Lüneburg zurück, zwang ihn aber, in die Verbannung zu gehen. Das kaiserliche Ansehen war damit im Reiche zwar wiederhergestellt; aber seitdem Heinrich seiner Länder beraubt war, hörten für lange Zeit die Versuche auf, die östlichen Slawenländer für das Deutschtum und die christliche Lehre zu gewinnen.

5. **Reichsfest zu Mainz und Vermählung Heinrichs VI.** Als der Kaiser auf der Höhe seiner Macht stand, wurde in Mainz ein glänzendes Fest gefeiert. Friedrich wollte dabei seine beiden ältesten Söhne wehrhaft machen. Zu Pfingsten 1184 strömten weltliche und geistliche Fürsten, über 40 000 Ritter, fremde Gesandte, fahrende Sänger und unzähliges Volk zusammen, um dem Kaiser zu huldigen. An den Ufern des Rheinstroms erhoben sich Tausende von Zelten; denn die Stadt Mainz konnte die Zahl der Gäste bei weitem nicht fassen. Der Kaiser, der schon über 60 Jahre alt war, beteiligte sich selbst noch an den ritterlichen Spielen. Fünf blühende Söhne umgaben ihn. Der älteste von ihnen, der 20jährige Heinrich, war schon zu seinem Nachfolger gewählt und gekrönt. Noch lange wurde dieses große Fest in Liedern besungen. — Bald darauf unternahm Friedrich seinen letzten (den sechsten) Zug nach Italien. In Mailand, wo er diesmal glänzend aufgenommen wurde, vermählte er seinen Sohn

Heinrich VI. mit der Erbin des normannischen Reiches in Süditalien. Diese Ehe sollte die Ursache zum Untergange des hohenstaufischen Kaiserhauses werden.

6. **Friedrichs Tod.** Der Sultan Saladin hatte die Stadt Jerusalem erobert, nachdem sie 87 Jahre in den Händen der Christen gewesen war (S. 40, 5). Die Kunde davon erregte im Abendlande überall Bestürzung, und es wurde beschlossen, zur Befreiung Jerusalems einen Kreuzzug zu unternehmen. Kaiser Friedrich zog mit nach dem Heiligen Lande, obwohl er fast 70 Jahre alt war. Er konnte Deutschland unbesorgt verlassen; denn im Reiche herrschte überall Ordnung, und Heinrich VI. blieb als sein Vertreter zurück. Der Kaiser war der geeignetste Mann, den Kreuzzug anzuführen. Schon als Jüngling hatte er an einer solchen Heerfahrt teilgenommen, und durch seine Feldzüge in Italien besaß er reiche Kriegserfahrungen. Die umsichtigsten Vorbereitungen wurden getroffen. Mit einem auserlesenen Ritterheere zog Friedrich von Regensburg die Donau abwärts durch das oströmische Reich nach Kleinasien. Wohl mußte das Heer große Anstrengungen, sowie Hunger und Durst erdulden (Gedicht: Schwäbische Kunde), doch gelang es dem Kaiser, seine Krieger ohne erhebliche Verluste bis an die Grenze des Heiligen Landes zu führen. Da wurde aber das Kreuzheer von einem schweren Unglück ereilt: Friedrich ertrank in den kalten Fluten eines Gebirgsflusses. Unendliche Trauer erhob sich im Heere; viele Teilnehmer des Zuges kehrten um, und das so glücklich begonnene Unternehmen scheiterte. Wo der alte Kaiser Friedrich begraben liegt, ist unbekannt; man vermutet zu Antiochia.

7. **Die späteren staufischen Kaiser.** Auf Friedrich Barbarossa folgte sein Sohn Heinrich VI. In den ersten Jahren seiner Regierung hatte er mit den Welfen erbitterte Kämpfe zu bestehen. Er blieb Sieger und zwang Heinrich den Löwen, abermals in die Verbannung zu ziehen. Heinrich VI. vereinigte Süditalien und Sizilien, das Erbe seiner Gemahlin, mit Deutschland. Unter seiner Herrschaft erreichte des Reiches Macht ihren Höhepunkt, und kühne Pläne, die auf Eroberung des oströmischen Reiches hinzielten, bewegten ihn, als er, erst 32 Jahre alt, starb. Sein Sohn Friedrich II. war zu jener Zeit noch ein Kind. Der Papst übernahm die Erziehung des jungen Hohenstaufen. Die deutschen Fürsten, die nicht von einem Kinde beherrscht sein wollten, schieden sich in zwei Parteien, von denen die eine einen welfischen, die andre einen staufischen Kaiser erkor. Wiederum entbrannte in Deutschland der Kampf zwischen Welfen und Waiblingen. Als jedoch der junge Friedrich II. herangewachsen war, wurde er von den deutschen Fürsten auf den Thron erhoben. Er war das Ebenbild seines Großvaters und wollte wie dieser ein Weltbeherrscher werden. In Palermo, wo er gewöhnlich wohnte, hielt er glänzend Hof und sammelte Gelehrte, Dichter und Künstler um sich. Nach Deutschland kam er nur dreimal, um die Ordnung herzustellen. Hier hielt er sich am liebsten auf seiner Kaiserpfalz Tilleda am Kyffhäuser auf.

8. **Untergang des staufischen Geschlechts.** Nach Friedrichs II. Tode entstand große Verwirrung im Reiche. Sein Sohn Konrad IV., der ihm auf dem Throne folgte, hatte erst in Deutschland mit Gegenkaisern zu kämpfen. Dann zog er über die Alpen, um Süditalien in Besitz zu nehmen; er starb jedoch schon im folgenden Jahre (1254). Für Deutschland kam nun die „kaiserlose, die schreckliche Zeit". Ausländische Fürsten, die das Reich kaum betraten, nahmen den Kaiserthron ein. Die Großen des Reichs bekriegten sich, der niedere Adel plünderte und verheerte in fortwährenden Fehden das Land oder raubte auf den Landstraßen, ohne daß ihm jemand wehrte. Man nennt diese Zeit, in der das „Faustrecht" überall uneingeschränkt herrschte

(1256—1273), das große „Interregnum" (Zwischenreich). — Konrad IV. hatte einen kleinen Sohn, Konradin, hinterlassen. Während dieser in Schwaben von seiner Mutter erzogen wurde, verlieh der Papst einem französischen Prinzen die hohenstaufischen Länder Süditalien und Sizilien. Als Konradin zum Jüngling herangewachsen war, zog er nach Italien, um das Erbe seiner Väter in Besitz zu nehmen. Er geriet aber nach einer unglücklichen Schlacht in Gefangenschaft und wurde zum Tode verurteilt. Auf dem Marktplatze zu Neapel endete er, der letzte Hohenstaufe, durch Henkershand.

In den folgenden Jahrhunderten, in denen das deutsche Reich nach und nach immer mehr verfiel, blieb die Erinnerung an die glanzvollen Gestalten Friedrich Barbarossas und Friedrichs II. im deutschen Volke lebendig. Im Laufe der Jahre verschmolzen diese beiden Herrscher dem Volke zu einer Person, zu Kaiser Barbarossa, der im Kyffhäuserberge verzaubert schläft und des Reiches Herrlichkeit mit hinabgenommen hat. Die Hoffnung auf die Wiederkehr der glänzenden Zeiten der Hohenstaufen hat das deutsche Volk 600 Jahre lang treu bewahrt. Im Jahre 1870/71 ist sie durch Kaiser Wilhelm I. endlich in Erfüllung gegangen. (Gedichte: Der alte Barbarossa. — Tief im Schoße des Kyffhäusers.)

II. Die Kreuzzüge.

1. **Das heilige Land.** Die Stätten, an denen Jesus Christus auf Erden gelehrt und gelitten hatte, waren den Gläubigen stets Orte stiller Weihe und Andacht gewesen. Die fromme Mutter des römischen Kaisers Konstantin des Großen, Helena, hatte um das Jahr 300 über dem Heiligen Grabe eine Kirche errichten lassen, zu der viele Christen Wallfahrten unternahmen. Bei der Teilung des römischen Reiches (S. 14, 2) kam das Heilige Land an Ostrom. Später aber wurde es von den mohammedanischen Arabern erobert. Diese waren duldsam und ließen Pilgerfahrten nach dem Heiligen Grabe, sowie christlichen Gottesdienst gegen Bezahlung einer mäßigen Abgabe ruhig zu. Da eroberten zur Zeit Heinrichs IV. die Türken, die ebenfalls Anhänger Mohammeds waren, das Heilige Land. Sie verhöhnten und bedrückten die Christen, zerstörten die Kirchen, beraubten und töteten die Pilger.

2. **Die Kirchenversammlung zu Clermont** (klärmong). Ein Augenzeuge dieser Greuel, der Mönch Peter von Amiens (amiäng), durchzog einen Teil des Abendlandes, besonders Nordfrankreich, erzählte in Dörfern und Städten von dem Elende der Christen im Heiligen Lande und forderte mit glühendem Eifer zur Befreiung Jerusalems auf. Da berief der Papst eine große Kirchenversammlung nach Clermont in Frankreich und verhieß allen, die sich an einem Kriegszuge nach dem Heiligen Lande beteiligen würden, reichen Lohn im Himmel. Tausende von den begeisterten Zuhörern ließen sich unter dem Rufe „Gott will es!" ein rotes Kreuz auf die rechte Schulter heften, zum Zeichen, daß sie nach Jerusalem gehen wollten. In ganz Frankreich, Italien und England wurde der Kreuzzug gepredigt. Später schloß sich auch Deutschland der Bewegung an.

3. **Gottfried von Bouillon.** Ritter und Mönche, Bürger und Bauern, reuige Sünder und beutelustige Abenteurer nahmen das Kreuz. Viele glaubten, durch die Teilnahme am Kreuzzuge die Sündenschuld abbüßen zu können, die sie in gewalttätiger Zeit auf sich geladen hatten. Die erste Schar der Kreuzfahrer machte sich in wildem Eifer, ohne Ordnung und ohne Führer auf den Weg. Die meisten von ihnen gingen auf dem Marsche durch Hunger und Krankheiten elend zugrunde; der Rest wurde in Kleinasien durch die Türken vernichtet. Dann aber zogen wohlgerüstete Heere auf

verschiedenen Wegen nach dem Morgenlande (1096). Das Hauptheer wurde von dem Herzog von Lothringen, Gottfried von Bouillon, befehligt.

4. **Eroberung von Antiochia und Jerusalem.** Nach langen Märschen durch Wüsten und über unwegsame Gebirge, unter häufigen Kämpfen mit dem tapferen Feinde gelangten die Kreuzfahrer endlich vor die Hauptstadt Syriens, das feste Antiochia. Sie eroberten es nach einer Belagerung von acht Monaten. Wenige Tage danach wurden sie jedoch von einem gewaltigen Türkenheere in der Stadt eingeschlossen. Bald entstand große Not unter den hart belagerten Kreuzfahrern, so daß ihnen nur noch die Wahl zwischen dem Hungertode und dem Untergange durch Feindeshand blieb. Als ihre Leiden auf das Höchste gestiegen waren, verbreitete sich die Nachricht, daß man unter dem Hochaltare der Kirche des heiligen Petrus Lanze gefunden habe, mit der bei der Kreuzigung die Seite des Heilands geöffnet worden sei. Da erfüllte frohe Zuversicht und neue Kampfeslust die entmutigten Herzen der Krieger. Sie machten einen wütenden Ausfall und schlugen das viel zahlreichere Heer der Türken in die Flucht. — Im folgenden Frühjahre (1099) erreichten die Kreuzfahrer Palästina. Als sie endlich die heilige Stadt Jerusalem erblickten, erhob sich lauter Jubel im ganzen Heere. Alle Mühen und Gefahren waren vergessen, und andächtig küßten die rauhen Krieger den Boden, über den einst der Herr geschritten war. Aber noch war Jerusalem in den Händen der Feinde. Das Kreuzheer war auf ungefähr 30000 Mann zusammengeschmolzen und litt Mangel an Lebensmitteln und Wasser. Trotzdem wurde sofort mit der Belagerung begonnen. Nach fünf Wochen erstürmten die Kreuzfahrer mit dem Rufe „Hilf Gott!" die Mauern Jerusalems. Gottfried von Bouillon gehörte zu den ersten, die in die Stadt eindrangen. Unter den Feinden wurde ein furchtbares Blutbad angerichtet. Als die Kampfeswut verflogen war, legten die Kreuzfahrer die Waffen ab und dankten Gott am heiligen Grabe für das gelungene große Werk.

5. **Das Königreich Jerusalem.** Das eroberte Land erhielt den Namen „Königreich Jerusalem". Gottfried von Bouillon, der zum Könige gewählt wurde, wollte sich aber nicht dort mit einer goldenen Krone schmücken, wo der Heiland eine Dornenkrone getragen hatte und nannte sich nur „Beschützer des Heiligen Grabes". Er starb schon im folgenden Jahre (1100) und wurde in der Grabeskirche beigesetzt. Sein Bruder und dessen Nachkommen haben 87 Jahre über das Königreich Jerusalem geherrscht. Dann ging es aber wieder an die Türken verloren, obgleich noch sechs Kreuzzüge nach dem Heiligen Lande unternommen wurden. In ihren Händen ist es noch heute.

6. **Wirkungen der Kreuzzüge.** Die Teilnahme an einem Kreuzzuge durfte niemandem verwehrt werden. Unfreie, die das Kreuz nahmen, wurden dadurch freie Männer. So kam es, daß die Lasten der Hörigen erleichtert werden mußten; denn jeder Hörige, der nach dem Heiligen Lande zog, um sich der Bedrückung zu entziehen, war für seinen Herrn verloren. — Handel und Verkehr nahmen einen gewaltigen Aufschwung. Seide, Teppiche, Waffen, Gewürze wurden vom Morgenlande eingeführt. Durch den gewinnbringenden Handel wuchs der Reichtum und die Macht der Städte. — Die Kreuzfahrer schauten auf ihren Zügen fremde Länder und erlebten Abenteuer. Sie kamen mit Kriegern andrer Völker in Berührung und lernten besonders auch die hochgebildeten Araber und Griechen kennen. Ihre oft rohen Sitten wurden dadurch verfeinert; Sänger und Dichter empfingen lebhafte Anregung.

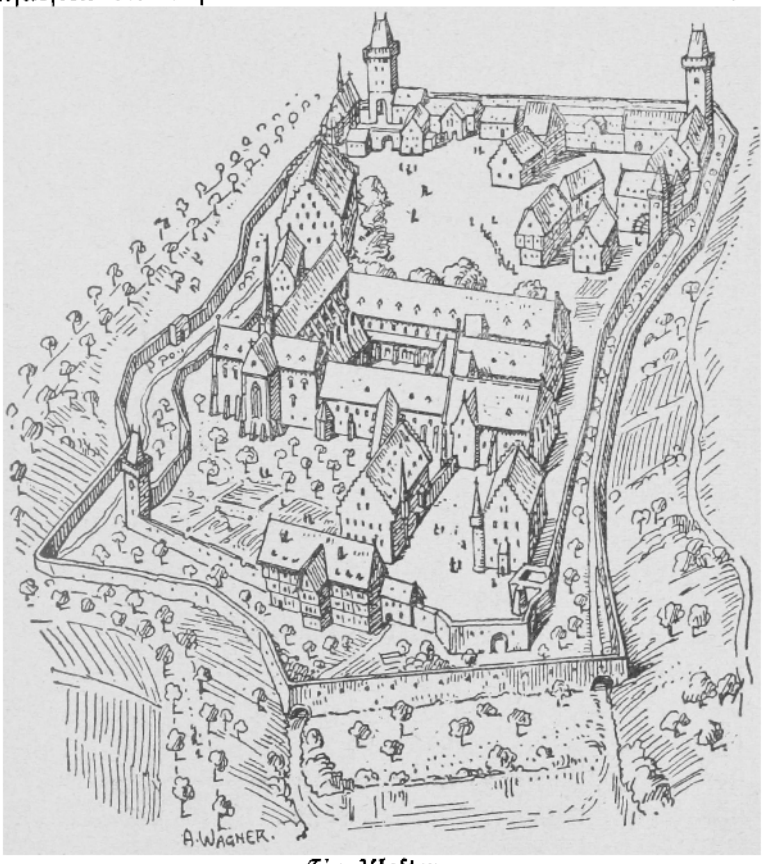
Da sehr viele Kreuzfahrer umkamen, wurden auch viele Lehen erledigt. Diese wurden von den Lehnsherren gewöhnlich eingezogen, so daß durch die Kreuzzüge die Macht der Fürsten erheblich stieg. Die Kirche stand zu dieser Zeit im höchsten Ansehen.

D. Deutschland vom Untergange der Hohenstaufen bis zur Reformation.

I. Das Mittelalter.

I. Die Kirche.

1. **Ihre Stellung zur weltlichen Obrigkeit.** König Chlodovech, sowie Bonifatius hatten dem Papsttume zuerst Einfluß in Deutschland verschafft. Indem die Kirche mit Hilfe der Frankenfürsten die Lehre des Arius und den Islam überwand, gelangte sie zur Einheit. Durch die Krönung der deutschen Könige zu römischen Kaisern wuchs ihre Macht. Gregor VII. machte sie unabhängig von der weltlichen Herrschaft, indem er den Zölibat und die Papstwahl durch die Kardinäle einführte, sowie die Einsetzung der deutschen Bischöfe unter Mitwirkung des Papstes anstrebte. Zur Zeit der Hohenstaufen und der Kreuzzüge im 12. u. 13. Jahrhundert erreichte die Kirche ihre höchste Gewalt. Der Papst war Oberherr der Fürsten; ohne seine Bestätigung war die deutsche Kaiserwahl ungiltig. Der Bann, durch den die Untertanen von dem Treueide gegen die Obrigkeit entbunden wurden, und das „Interdikt", mit dem der Papst Städte und Länder durch Untersagung aller kirchlichen Handlungen zum Gehorsam zwang, waren die Waffen der Kirche. Die Bischöfe hatten durch die Kaiser reichen Besitz an Land und Leuten erhalten und waren die vornehmsten Reichsfürsten geworden. Die Geistlichen waren die Träger der Bildung. Durch ihre Kenntnis der lateinischen Sprache und durch ihre Schreibfertigkeit machten sie sich den Fürsten auch für weltliche Geschäfte unentbehrlich.



Ein Kloster.

2. **Ihr Einfluß auf das Volk.** Die Kirche pflegte nicht nur Gottesfurcht und christlichen Wandel unter dem Volke, sie nahm sich auch der Schwachen an und schützte sie vor Bedrückungen durch die weltlichen Herren. Die geistlichen Würdenträger behandelten ihre zahlreichen Hörigen milde und erhoben sie nicht selten zu freien Dienstleuten. Auch durch ihre Einrichtungen gewann die Kirche Einfluß auf die Bevölkerung. In den Städten entstanden herrliche Dome, die man mit Gemälden

und Bildsäulen prächtig ausschmückte. Die Zahl der kirchlichen Feste wurde erhöht und der Gottesdienst, bei dem die Priester in schön gestickte Gewänder gekleidet waren, durch Kirchenmusik feierlicher gestaltet. Viele reiche Stiftungen flossen daher auch der Kirche zu und zeugten von dem frommen Sinne, der zu dieser Zeit das Volk beherrschte.

3. **Die Klöster.** Der Landbesitz der Klöster war durch Schenkungen im Laufe der Zeit ungeheuer gewachsen. Die Mönche, deren es in manchen Klöstern einige Hundert gab, wußten den Grundbesitz fortgesetzt zu vermehren, indem sie Wald rodeten und Sümpfe entwässerten. Mühlen und Backhäuser, Keltereien und Brauhäuser, Werkstätten für Schmiede, Gerber und Sattler befanden sich hinter den Klostermauern. Die Mönche trieben Bergbau und gewannen Salz, sie bauten Brücken und Wasserleitungen, sie führten aus Italien und Frankreich feine Gemüse und edle Obstsorten ein. Die Klostergebäude wurden unter der Leitung geschickter Mönche aus Steinen aufgebaut. Die Kirchen errichtete man in Form eines Kreuzes und verzierte die Fenster mit Säulen und Rundbögen (romanischer Stil). Die Altäre wurden mit Gemälden und Elfenbeinschnitzereien, die Chorstühle mit kunstvollen Holzbildhauerarbeiten, die Decken und Seitenwände mit Malereien geschmückt. Die Wissenschaften fanden eifrige Pflege. Die Werke der alten römischen Dichter und Geschichtschreiber vervielfältigte man durch Abschreiben; die Überschriften der einzelnen Abschnitte wurden mit Farben kunstvoll ausgemalt. Manche Klosterschulen (Fulda, St. Gallen u. a.) erlangten großen Ruf. In den Nonnenklöstern fanden viele unverheiratete Töchter des Adels eine Heimat.

II. Entwicklung der Berufsstände.

1. Die Fürsten.

1. **Entstehung der fürstlichen Häuser.** In der Zeit vom Vertrage zu Verdun (843) bis zum Aussterben der Karolinger hatten sich die fünf Stammesherzogtümer Sachsen, Franken, Schwaben, Bayern und Lothringen gebildet. Unter den sächsischen Kaisern war die Herzogswürde erblich geworden; unter den Hohenstaufen wurden die alten Herzogtümer an weltliche und geistliche Große verteilt. Ungefähr von dieser Zeit an rechnete man die Herzöge, Land-, Mark- und Burggrafen, die Grafen, Erzbischöfe, Bischöfe, sowie einzelne Äbte zu den Fürsten. Die weltlichen Fürsten waren fast alle aus dem Grafenstande hervorgegangen. Ihre Lehen, die sie für die Verwaltung des Grafenamtes erhalten hatten, waren erblich geworden; durch die Gerichtsbußen, die sie über Schuldige verhängten, und die ihnen zuflossen, wurden sie reich. Kaiser Friedrich II. erkannte die weltlichen Fürsten sogar als erbliche „Landesherren" an und überließ ihnen das königliche Recht, Münzen zu prägen, Bergbau zu treiben, sowie auf Märkten, an Flüssen und Wegen Zölle zu erheben. So wurden sie innerhalb ihres Gebietes fast unabhängig vom Kaiser. Dadurch, daß die Fürsten ihr Land häufig unter ihre Söhne teilten, wuchs die Zahl der fürstlichen Häuser immer mehr; aber der Besitz der einzelnen Familien, von denen jede ihre besonderen Lehnsleute und Dienstmannen hatte, wurde immer kleiner. Starb ein Fürstenhaus aus, so behielt der Kaiser das erledigte Lehen für sich, oder er übergab es einem andern Fürsten. Dies geschah durch Überreichung einer Lanze, an der eine Fahne befestigt war. Die geistlichen Fürsten wurden durch Überreichung eines Zepters belehnt.

2. **Die Fürsten und die Kaisermacht.** Ursprünglich besaßen die Kaiser viele Landgüter und Bergwerke. Aber schon unter den Hohenstaufen waren die Königsgüter durch fortgesetzte Belehnungen verschwunden, so daß die kaiserlichen Einnahmen sehr abgenommen hatten. Der Kaiser vermochte ohne Einwilligung der Fürsten, die meist ungern Heeresfolge leisteten, keinen Krieg zu führen; nur auf seine eigenen Lehnsleute konnte er zählen. So war es ihm oft unmöglich, das Reich gegen äußere Feinde zu schützen und den Frieden im Innern zu schirmen. Die mächtigsten Fürsten nahmen sich das Recht, den Kaiser zu „küren" (wählen) und nannten sich „Kurfürsten". Vor der Wahl ließen sie sich aber erst allerlei Vorrechte versprechen. Am liebsten wählten sie einen Fürsten, der wenig Land und Macht besaß, damit sie nicht von ihm zum Gehorsam gezwungen werden konnten. Die Kaiser suchten nun dadurch Macht und Einfluß zu bekommen, daß sie erledigte Reichslehen für sich und ihre eigene Familie behielten; sie gründeten sich eine „Hausmacht".

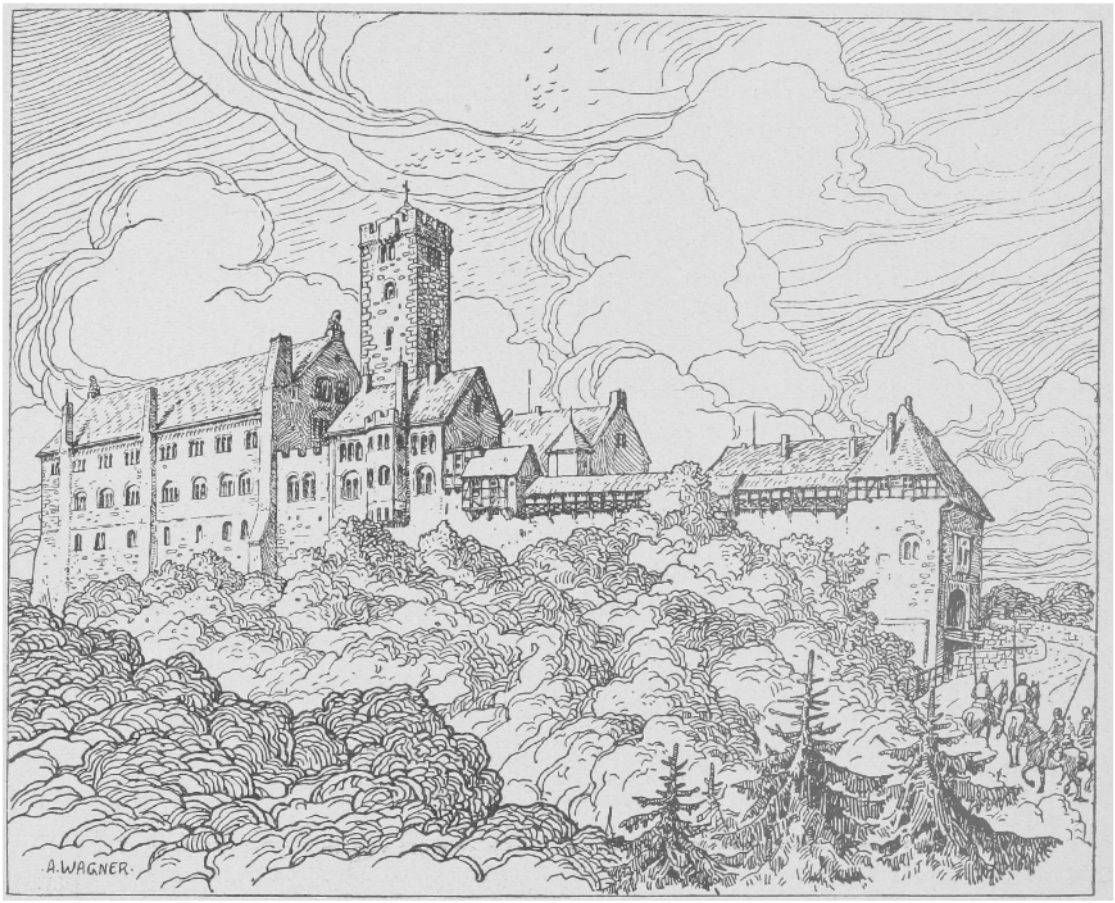
2. Der Adel.

1. **Entstehung des Adels.** Vasallen und wohlhabende Freie dienten im Kriege zu Rosse; denn der Reiterdienst galt für besonders vornehm. Die sächsischen und fränkischen Kaiser förderten ihn, weil sie für die Kriege mit den Ungarn und die Züge nach dem fernen Italien berittene Streiter brauchten. Um die Zahl der Reiter zu erhöhen, rüsteten die Kaiser, die großen Vasallen und die Bischöfe für den Kriegsdienst zu Pferde auch ihre Beamten aus. Diese waren unfreien Standes und dienten ihren Herren an den Höfen und auf den Gütern. Als Lohn wurde ihnen seit der Mitte des 12. Jahrhunderts Land zu Lehen überlassen. Da diese unfreien „Mannen" bald zu großem Ansehen kamen, wurden auch arme Freie veranlaßt, bei großen Herren Dienste zu nehmen. Auf den langen Kriegsfahrten nach Italien und dem Heiligen Lande verschmolzen die freien Grundherren, die freien und die unfreien Mannen wegen ihres gemeinsamen Reiterdienstes und der Gleichheit der Lebensweise zu einem neuen Stande, dem Ritterstande. Allmählich übernahmen die Ritter mit ihren Knechten ganz allein den Heeresdienst. Wenn ein unfreier Dienstmann ein Gut von 5 Hufen Größe (ungefähr 60 ha) zu Lehen trug, hatte er einen Ritter und einen Knecht in das Feld zu stellen. Auf 10 Hufen mußte ein Ritter mit zwei Knechten in den Krieg ziehen, auch wenn das Land nicht Lehen, sondern freies Eigentum war. Als die kleinen Lehen erblich wurden, vererbte sich auch die Ritterwürde, und nur „Ritterbürtigen" durften Lehen gegeben werden. Die freien Grundherren, die keinem Lehnsherrn zu Diensten verpflichtet waren, genossen unter den Rittern größere Ehre und nannten sich „Freiherrn". Die Ritter, die ihre Lehen unmittelbar vom Kaiser empfangen hatten, hießen Reichsritter. Zur Zeit der Kreuzzüge fingen die Ritter an, ihren Vornamen den Namen des Ortes beizufügen, wo sie ihre Lehen hatten. Auf diese Weise sind die jetzt noch üblichen adeligen Geschlechtsnamen entstanden.

2. **Die Ritterorden.** Im Heiligen Lande bildeten sich während der Kreuzzüge drei Ritterorden, in denen Rittertum und Mönchtum miteinander vereinigt waren: die Johanniter, die Templer und die Deutschritter. Wer in sie eintreten wollte, mußte die Ritterwürde besitzen und das Gelübde der Armut, der Keuschheit und des Gehorsams ablegen. Zweck dieser geistlichen Orden war die Bekämpfung der Ungläubigen, sowie die Pflege der Armen und Kranken.

3. **Ritterliche Erziehung.** Für den Kampf zu Rosse war beständige Waffenübung nötig. Daher erzog man den Knaben schon von Jugend an für den Ritterdienst. War er sieben Jahre alt, so brachte ihn der Vater an den Hof seines Lehns-

herrn oder eines andern Fürsten, wo er ritterliche Sitte lernte und im Reiten, Speerstechen und Fechten geübt wurde. Der Schloßgeistliche oder die Burgherrin unterrichtete ihn im Lesen und im christlichen Glauben; mitunter lernte er auch schreiben. War der Knabe 14 Jahre alt, so wurde er mit dem Schwerte umgürtet und begleitete als Knappe oder Edelknecht seinen Herrn auf die Jagd und in den Krieg. Er hielt ihm die Waffen in Ordnung und trug ihm auf dem Marsche Speer und Schild. Bei Tische bediente er ihn und die Herrin. Wenn der Knappe 21 Jahre alt geworden war, wurde er im Gotteshause zum Ritter geschlagen. Er gelobte, die Kirche zu schützen, den Witwen



Die Wartburg.

und Waisen beizustehen, die Frauen zu ehren und dem Kaiser zu gehorchen. Dann kniete er am Altare nieder und empfing von dem vornehmsten der anwesenden Ritter drei leichte Schläge mit dem Schwerte auf die Schulter. Hierauf wurden ihm die goldenen Sporen angeschnallt, sowie Helm, Schild und Speer überreicht.

4. **Die Burgen.** In bergigen Gegenden baute der Ritter seine Wohnung auf schwer zugängliche Höhen, im Flachlande dagegen zwischen Seen und Sümpfe (Höhenburgen und Wasserburgen). In der ältesten Zeit bestanden die Burgen nur aus einem steinernen Turme und hölzernen Wohngebäuden; später führte man auch die Wohnräume aus Stein auf. Die meisten Burgen wurden im 11. und 12. Jahrhundert errichtet. Ein hoher Mauerring mit davorliegendem, tiefem Graben umgab die Gebäude. An den Ecken der Mauern sprangen feste Türme oder Erker vor, die mit schmalen Öffnungen versehen waren, so daß man einen anstürmenden Feind von der Seite her beschießen konnte. Über

den Graben, der bei Höhenburgen trocken war, führte eine schmale Zugbrücke. Sie hing an Ketten und war in gefährlicher Zeit aufgezogen, so daß sie das Burgtor verdeckte und schützte. Das Tor war aus dicken Eichenbalken gezimmert und mit Eisen beschlagen. Über ihm erhob sich gewöhnlich ein starker Turm. Hinter dem äußeren Tore befand sich oft noch ein zweites, inneres, und zwischen beiden ein eisernes Fallgitter. Große Burgen besaßen häufig noch einen zweiten, inneren Mauerring. Den Raum zwischen den Mauern nannte man den Zwinger. Er enthielt die Stall- und Wirtschaftsgebäude, sowie die Wohnungen für die Knechte. Auf der höchsten Stelle erhob sich ein hoher Turm mit meterdicken Mauern, der Bergfried. Er bildete den letzten Zufluchtsort für die Bewohner, wenn die Burg vom Feinde erstürmt war. Sein unterster, kellerartiger Teil, das Verlies, diente als Gefängnis; in dem höchsten Raume, von dem man weit in das Land sehen konnte, hielt sich gewöhnlich ein Wächter auf. Der schmale Eingang zu dem Turme lag mehrere Meter hoch über dem Boden und konnte nur durch eine Leiter erreicht werden. Über ihm befand sich ein Erker, durch dessen Bodenöffnung man schwere Steine auf den Angreifer werfen oder siedendes Wasser und Öl auf ihn heruntergießen konnte. Neben dem Bergfried stand das Wohnhaus der Ritterfamilie, der Palas. Er enthielt im Erdgeschosse eine große Halle, die mit Waffen und Geweihen, mit Decken und Fellen geschmückt und mit Bänken versehen war. Sie diente den Männern zum Aufenthalt. Über ihr befanden sich die Kemenaten, d. h. die mit Kaminen versehenen Frauengemächer. Die Fenster waren klein und nur durch Läden geschlossen; kleine, runde, in Blei gefaßte Glasscheiben kamen erst im 15. Jahrhundert auf.

5. **Ritterliches Leben.** Befand sich der Ritter nicht auf einem Kriegszuge, so beschäftigte er sich mit Waffenübungen oder mit der Jagd. Auch die Edelfrau ritt mit dem abgerichteten Falken auf der Faust zur Reiherbeize. Im Sommer sah der Burgherr nach seinen Äckern und Wiesen, deren Bearbeitung seinen Hörigen oblag, oder er besuchte seine Nachbarn zu ritterlichem Waffenspiel und fröhlichem Gelage. Wenn im Winter aber der Verkehr durch große Schneefälle wochenlang gehemmt wurde, war das Leben auf den unzugänglichen Burgen, um deren Mauern die Stürme brausten, oft recht unbehaglich und einsam.

Für den Kampf war der Ritter von Kopf bis zu Fuß schwer gerüstet. Der Schuppen- und Kettenpanzer, den man anfänglich trug, wich im 12. Jahrhundert der Rüstung aus Eisenplatten. Der Helm, der prächtig mit Straußenfedern geschmückt war, konnte so dicht geschlossen werden, daß nur eine schmale Öffnung für die Augen verblieb. Der eiserne Schild war gewöhnlich mit der Gestalt eines Tieres bemalt, so daß der gerüstete Ritter für seine Freunde zu erkennen war. Aus diesen Abzeichen, die sich bald vom Vater auf den Sohn vererbten, sind die Wappen entstanden. Als Waffe diente die mit eiserner Spitze versehene Lanze und das zweihändige Schwert. Da die Rüstung sehr schwer war, mußte der Ritter immer zwei starke Rosse mit sich führen, das eine für den Marsch, das andre für den Kampf. Das Schlachtroß war durch Decken geschützt, auf denen Eisenplatten befestigt waren. — Nicht selten wurden von den Fürsten große Waffenspiele, „Turniere", veranstaltet, zu denen von weit und breit die Ritter in ihrem schönsten Schmucke erschienen. Ein großer freier Platz wurde dazu abgesperrt; Herolde hielten das zahlreich zuströmende Volk in Ordnung und dienten als Kampfordner. Von hohen Bühnen herab schauten vornehme Frauen dem Turniere zu. Bei dem Einzelkampfe kam es darauf an, den Gegner mit der Lanze so zu treffen, daß er aus dem Sattel fiel. Wenn die Rosse in vollem Jagen gegeneinander stürmten und die Speere auf

Schild oder Harnisch trafen, splitterten von dem gewaltigen Anpralle oft die Lanzenschäfte in Stücke, und die Pferde brachen nicht selten zusammen. Der Sieger erhielt kniend von der vornehmsten Frau den „Dank", der in einer goldenen Kette, einem Ringe oder Becher und in einem Kranze bestand. Wenn man bei den Turnieren auch nur stumpfe Waffen gebrauchte, so ereigneten sich dabei doch viele Unfälle. Die Kirche verbot darum mehrmals die Teilnahme an ihnen, konnte sie aber nicht verhindern.

6. **Bedeutung und Verfall.** Auf dem Ritterstande ruhte das ganze Heerwesen der damaligen Zeit; auch viele hohe Staatsämter, die früher die Geistlichen innehatten, wurden von Rittern verwaltet. Da die Ritter aber mit der lateinischen Sprache nicht gut Bescheid wußten, fing man in dieser Zeit an, wichtige Urkunden in deutscher Sprache abzufassen. Auch die Dichtkunst ging von den Mönchen auf die Ritter über und wurde von ihnen zu hoher Blüte gebracht. An dem Hofe des Landgrafen zu Thüringen fand um das Jahr 1200 der berühmte Sängerkrieg (Wettstreit) auf der Wartburg statt. Da die ritterlichen Dichter in ihren Liedern meist die Frauenliebe, die „Minne", verherrlichten, nannte man sie Minnesänger. Die bekanntesten waren Walter von der Vogelweide und Wolfram von Eschenbach. Aus jener Zeit stammen auch die großen deutschen Volksheldenlieder, das Nibelungen- und das Gudrunlied.

Durch die hohen Kosten, die infolge der Kriegszüge entstanden, durch Erbteilung und ungebundene Lebensweise gerieten viele Ritter in Armut. Die Sucht, sich zu bereichern, und die Lust am Kampfe führte zu zahllosen Fehden der Ritter untereinander oder mit den Städten. Da man die feste Burg des Gegners nicht erobern konnte, plünderte man seine Dörfer. Dem Bauer wurde Haus und Hof zerstört und das Vieh geraubt; er mußte froh sein, wenn er das Leben behielt. Bauern „auspochen", Kaufleute überfallen und reiche Klöster plündern, galt nicht mehr als Schande; Straßenraub wurde ein adlig Handwerk („Raubritter"). Die Kaiser waren meist zu schwach, diesen Gewalttaten zu steuern. So trat an Stelle der Zucht und edlen Sitte bei den Rittern Verrohung. An den Fürstenhöfen wurden Dichtkunst und Musik von den derben Späßen der Hofnarren verdrängt.

3. Der Bauernstand.

1. **Entstehung und Blütezeit.** In derselben Zeit, in der ein neuer Adel entstand, entwickelte sich aus unfreien oder hörigen Leuten, die von ihren Herren Land zur Bewirtschaftung erhielten, sowie aus Freien, die ihre kleinen Ländereien unter dem Schutze eines mächtigeren Herrn gegen Abgabe eines Zinses bebauten, der Bauernstand. Das Bauernhaus war ein einfacher, mit Stroh oder Schindeln gedeckter Holz- oder Fachwerkbau. Oft wohnte das Vieh mit den Menschen unter demselben Dache. Ein schwerer Tisch, einige Bänke, Schemel und Truhen bildeten den Hausrat; der Ofen war aus Steinen und Lehm aufgemauert. Die Kleidung des Bauern bestand aus Hosen von derbem Lodenstoff oder grober Leinwand und einem grauen Kittel. Im 12. und 13. Jahrhundert gelangte der Bauernstand zu Blüte und Wohlstand. Da jeder Bauer, der an einem Kreuzzuge teilnahm, frei wurde, nahm die Zahl der Leibeigenen sehr ab; viele jüngere Leute wanderten in die Slawenländer östlich der Elbe, andre gingen in die Städte, wo sie sich hinter dem Pfahlwerk der Befestigung (S. 50) niederlassen durften. Wurden sie nicht von ihren Herren gefunden und zurückgefordert, so waren sie nach Jahr und Tag frei („Pfahlbürger"). Infolgedessen bestand auf dem Lande Mangel an Arbeitskräften. Die Grundherren gaben daher den Bauern, um sie festzuhalten, die Zinsgüter in erbliche Pacht. Auch war es für den Bauer günstig, daß

die Abgaben, die früher in Getreide und Vieh geleistet wurden, mit Geld bezahlt werden durften; denn auf den Märkten der Städte erhielt er viel mehr Geld für seine Erzeugnisse als früher. Die Arbeiten für die Gutsherrschaft, die „Fronden", waren gering und erstreckten sich manchmal nur auf Instandhaltung der Wege und Brücken. An den zahlreichen kirchlichen Festen herrschte frohes Leben in den Dörfern, und die jungen Leute tanzten fröhlich unter der Dorflinde. Die Kleidung der Bauern wurde reicher, und mehrfach mußte ihnen das Tragen ritterlicher Waffen verboten werden.

2. **Niedergang.** Vom 14. Jahrhundert an, als die Kreuzzüge aufgehört hatten und die Besiedelung der östlichen Länder zum Stillstand gekommen war, reichte das Ackerland für die wachsende Bevölkerung nicht mehr aus. Durch Erbteilungen wurden die Zinsgüter so klein, daß sie für die Ernährung einer Familie nicht mehr genügten. Der Bauer wurde daher vielfach wieder zum Hofarbeiter. Der ärmer und roher werdende Adel vermehrte die Abgaben und Fronden willkürlich und nahm nicht selten die Zinsgüter unter nichtigen Vorwänden ganz an sich („Bauernlegen"). Auch an die Kirche und den Landesherrn hatte der Bauer schwere Abgaben zu entrichten. Er wurde zu den Jagden seines Herrn als Treiber aufgeboten und mußte die Hunde unterhalten; wenn aber das Wild seine mühsam bestellten Äcker verwüstete, durfte er es bei schweren Strafen nicht töten. Damit der Bauer jedoch sein Land nicht verlassen sollte, untersagte man den Städten, Pfahlbürger aufzunehmen. Befolgt wurde das Verbot freilich nur selten.

Bäuerin und Bauer (um 1500) nach A. Dürer.

3. **Die freien Bauern.** In den Bergen der Schweiz, an der Nordsee bei den Friesen und in Westfalen hatten sich freie Bauern erhalten. Sie saßen noch auf eigenem Besitz und hatten Wald und Wild, Wasser und Weide gemeinsam. Sie duldeten keinen Herrn über sich und leisteten niemandem Fronden und Abgaben. Mehrmals versuchten benachbarte mächtige Fürsten, sie zinsbar zu machen; aber sie verteidigten tapfer ihre alte Freiheit und schlugen die Ritterheere, die gegen sie ausgesandt wurden.

4. **Die heilige Feme.** Während sonst überall im Reiche im Namen der weltlichen und geistlichen Fürsten Recht gesprochen wurde, erhielten sich unter den freien Bauern Westfalens die uralten königlichen Volksgerichte, die auf der früheren Gaueinteilung beruhten (vgl. S. 18 u. 24). Da es ein allgemeines deutsches Gericht, vor dem auch die Vornehmsten erscheinen mußten, nicht gab und im Reiche Ordnung und Sicherheit immer mehr schwanden, dehnte dieses Freigericht seine Wirksamkeit nach und nach über ganz Deutschland aus. Man nannte es die „heilige Feme". Freischöffe

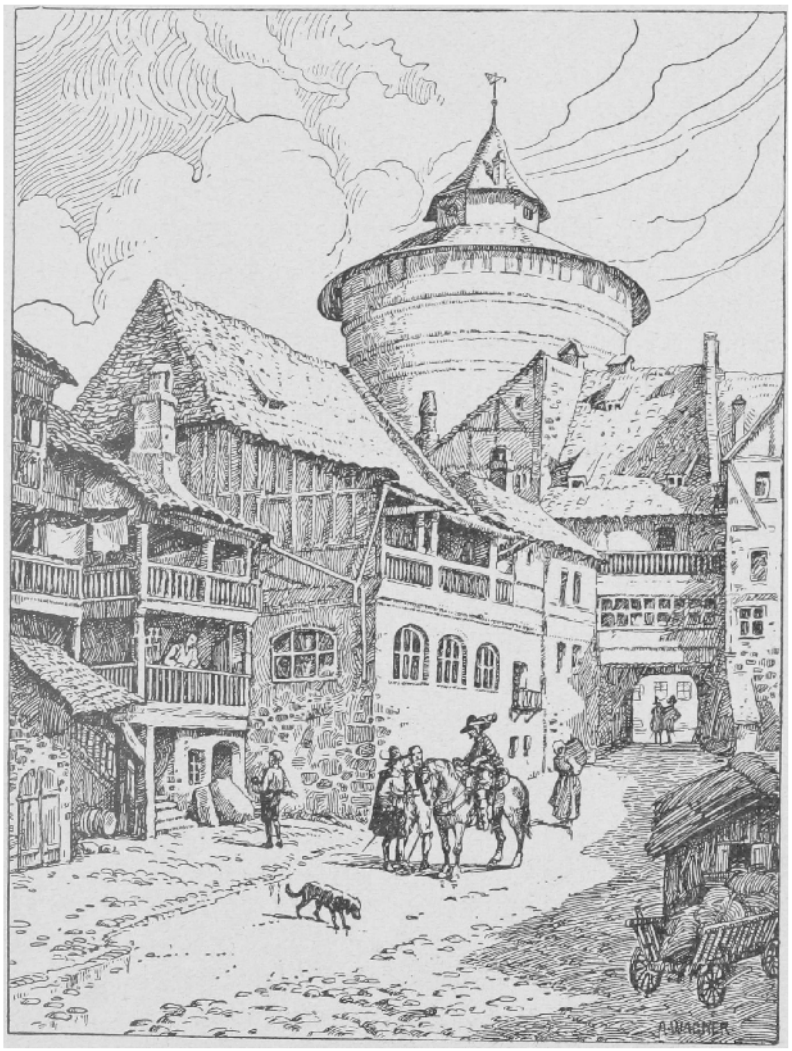
konnte jeder freie Deutsche werden; der Freigraf aber mußte ein Westfale sein. Die Feme trat an den uralten Gerichtsstätten unter freiem Himmel öffentlich zusammen und verfuhr ganz, wie es seit alten Zeiten üblich war. Die berühmteste Gerichtsstätte befand sich in Dortmund. Später wurden auch geheime Sitzungen eingeführt, die zu belauschen bei Todesstrafe verboten war. Die Feme richtete nur schwere Verbrecher. Sie lud auch vornehme Übeltäter vor ihren Richterstuhl und verurteilte sie zum Tode, wenn sie schuldig waren oder nicht erschienen. Die jüngsten Schöffen vollzogen das Urteil und steckten neben den Hingerichteten ein bloßes Messer in einen Baum zum Zeichen, daß ihn die „Feme" gerichtet habe. Die heilige Feme erreichte um das Jahr 1400 ihr größtes Ansehen und war in ganz Deutschland gefürchtet. Später mißbrauchte sie ihre Macht, so daß sie die Landesfürsten zu unterdrücken suchten.

4. Der Bürgerstand.

1. **Entstehung der Städte.** Die ältesten Städte Deutschlands hatten die Römer an der Donau und am Rheine gegründet (S. 13). Später siedelten sich an den Bischofssitzen, an den Kaiserpfalzen, an größeren Burgen, an den Kreuzungspunkten der Handelsstraßen und in der Nähe der Flußmündungen Freie und Hörige an. Wuchs der Ort, so erhielt er vom Kaiser das Recht, Märkte abzuhalten. Im 13. Jahrhundert entstanden auf diese Weise zahlreiche Städte. Die ersten Bürger, die Häuser oder Land innerhalb der Stadtbefestigung besaßen, waren Freie. Auch Leute ritterlichen Standes zogen nicht selten in benachbarte Städte und bauten dort ihre Edelhöfe, die sie noch besonders mit Mauern umgaben. Sie beteiligten sich bald an dem Handel und bildeten mit den wohlhabenden Freien die „Geschlechter". Vom Ende des 12. Jahrhunderts an wanderten zahlreiche Hörige und Unfreie in die Städte. Sie betrieben gewöhnlich ein Handwerk, konnten jedoch auch Grundbesitz erlangen und das Bürgerrecht erwerben. So bildete sich in den Städten durch die Mischung von Freien und Freigewordenen ein neuer Stand von freien Leuten. Aus dem vom Kaiser eingesetzten Marktgerichte, das beim Handel ausgebrochene Streitigkeiten schlichtete, entwickelte sich die Obrigkeit, der „Rat", der Stadt. Die Geschlechter hielten die Besetzung der Ratsstellen für ihr Vorrecht; aber als sich die Handwerker zu Berufsgenossenschaften, „Zünften" (S. 51), zusammengeschlossen hatten, forderten auch sie Anteil an der Verwaltung. In fast allen deutschen Städten gab es zwischen Geschlechtern und Zünften deshalb lange, erbitterte Streitigkeiten, die meist zugunsten der Zünfte ausliefen. War die Stadt volkreich und mächtig geworden, so suchte sie sich von der Herrschaft des Landesherrn, in dessen Gebiete sie lag, unabhängig zu machen. Gelang es ihr, so daß sie nur den Kaiser als Oberherrn anerkannte, dann war sie eine freie „Reichsstadt". Die andern Städte nannte man „Landstädte". Im Mittelalter waren aber die Städte nicht so volkreich wie in der Gegenwart; Nürnberg z. B. hatte zur Zeit seiner höchsten Blüte nur etwa 20000 Einwohner.

2. **Das Aussehen der Städte.** Die mittelalterlichen Städte hatten enge und winkelige Straßen. Die Häuser waren hoch und so gebaut, daß das obere Geschoß meist über das untere vorsprang. In den oberen Stockwerken kamen sich die Häuser dadurch oft so nahe, daß man sich über die Straße die Hände reichen konnte, und daß Luft und Licht nur wenig Zugang fanden. Das erste Obergeschoß ruhte häufig auf Säulen, so daß an den Häuserreihen entlang bedeckte Gänge, „Lauben", herliefen. Die Gebäude standen gewöhnlich mit den Giebeln nach der Straße; sie waren aus Holz aufgeführt und mit Stroh oder Schindeln gedeckt. Brach eine Feuersbrunst aus,

so wurde daher fast immer die ganze Stadt in Schutt und Asche gelegt. Die Bewohner trieben auch Landwirtschaft, und in fast allen Häusern wurde Vieh gehalten. Deshalb waren die ungepflasterten Straßen, auf denen häufig die Schweine umherliefen, sehr schmutzig und bei Regenwetter kaum gangbar. Es konnte darum nicht ausbleiben, daß das Wasser der Brunnen verunreinigt wurde. Infolgedessen verbreiteten sich ansteckende Krankheiten mit furchtbarer Schnelligkeit und rafften zahlreiche Menschen hinweg. Im 14. Jahrhundert wurde Deutschland z. B. von dem „schwarzen Tode", einer schrecklichen Pest, heimgesucht. Beim Ausbruche von Seuchen wurden in der Regel die Juden beschuldigt, die Brunnen vergiftet zu haben, und dann grausam verfolgt. Durch die Kreuzzüge war der Aussatz nach dem Abendlande eingeschleppt worden. Um die Gesunden vor Ansteckung zu bewahren, errichtete man vor den Stadttoren Krankenhäuser für Aussätzige. In allen Städten gab es zahlreiche Badestuben, die fleißig benutzt wurden. — Der Hausrat der Bürger war zuerst sehr einfach. Als aber durch Handel und Gewerbe der Wohlstand wuchs, schmückte man auch die Wohnungen. Die Öfen wurden aus bunten Kacheln gebaut, und die Fenster mit farbigen oder bemalten, kreisrunden Glasscheiben geziert, die in Blei gefaßt waren.



Eine Straße in Nürnberg.

Statt des hölzernen oder tönernen Geschirres kamen Gefäße in Gebrauch, die aus Zinn gegossen oder sogar aus Silber getrieben waren. Die Kleidung wurde reicher; der wohlhabende Bürger ging in Gewändern aus Seide und Samt einher. Bei der Bereitung der Speisen verwendete man mit Vorliebe fremde Gewürze, wie Pfeffer, Zimt und Muskatnuß. Auch der Wein, den man damals fast überall in Deutschland baute, wurde gewürzt. Das Bier mancher Städte war wegen seiner Güte weit und breit berühmt. Des Abends versammelten sich die Bürger in den Trinkstuben; doch hielten sich die Geschlechter streng von den Handwerkern gesondert. Erklang um 10 Uhr die Ratsglocke, so begab sich jeder nach Hause; denn tiefe Dunkelheit herrschte nachts in den engen Gassen, und

lichtscheue Gesellen machten sie nicht selten unsicher. Die Juden waren nicht nur von der vornehmen Kaufmannsgilde, sondern auch von den Zünften ausgeschlossen. Sie mußten einen gelben Tuchstreifen am Rocke, sowie einen hohen Spitzhut tragen und wohnten in der Judengasse, die abends und Sonntags durch besondere Tore abgeschlossen wurde.

3. **Befestigung und Verteidigung.** Zuerst waren die Städte nur durch Erdwälle mit davorliegendem Pfahlwerk geschützt; vom Ende des 12. Jahrhunderts an aber umgab man sie mit hohen Steinmauern, in die zahlreiche vorspringende Türme eingebaut waren. Um den Mauerring zog man tiefe Gräben und legte Schleusen an, durch die man das Vorland unter Wasser setzen konnte. Die Tore waren eng und durch starke Vorbauten besonders geschützt. Jeder hereinkommende Fremde wurde durch den Torwächter nach Ziel und Zweck seines Weges befragt. Auf dem höchsten Turme der Stadt hielt ein Wächter Umschau und meldete herannahende Kriegsscharen, sowie etwa ausgebrochenes Feuer durch Glockenzeichen. Jeder Bürger war zur Verteidigung der Stadt verpflichtet. Die Geschlechter erschienen zu Roß und in voller Waffenrüstung, die Pfahlbürger mit einfachem Spieße. Die Handwerker, die nach Zünften geordnet unter ihren Obermeistern zum Kampfe auszogen, benutzten neben dem Schwerte mit Vorliebe die Armbrust. Sie übten sich fleißig im Gebrauch dieser Waffe und setzten für die besten Schützen wertvolle Preise aus. Größere Städte hielten besoldete Stadtknechte, die den Warenzügen der Kaufleute das Geleite geben mußten; sie nahmen auch wohl benachbarte Ritter in ihren Sold. Die Städte hielten treu zu dem Kaiser. Es lag ihnen daran, daß ein mächtiger Herrscher für Ordnung und Sicherheit im Reiche sorgte, damit ihre Frachtwagen und Lastschiffe unbelästigt fahren konnten.

4. **Die Hansa.** Selbst wohlhabende und mächtige Städte waren jedoch allein oft zu schwach, um sich und ihren Handel vor übermütigen oder raublustigen Fürsten und Rittern zu schützen. Der Kaiser war häufig weit entfernt und konnte nicht helfen, selbst wenn er wollte. Da schlossen sich viele Städte zusammen und unterhielten gemeinsam Kriegsvolk, das ihre Wagen und Schiffe zum Schutze gegen Raubritter und feindliche Fürsten geleitete. Der größte Städtebund war die Hansa. Zu ihrer Blütezeit gehörten ihr über 100 Städte an, darunter Cöln, Hamburg, Bremen und viele andre. Lübeck war Hauptort. Die Hansa trieb einen umfangreichen Handel mit England, Dänemark, Norwegen, Schweden und Rußland. Sie hatte ihre besonderen Handelshöfe in London, Bergen, Nischni Nowgorod und in andern Orten. Die Hauptgegenstände des Seehandels waren Getreide, Heringe, Stockfische, Eisen, Holz und Felle. Um die Frachtschiffe, die „Handelskoggen", gegen Seeräuber zu beschützen, rüstete die Hansa Kriegsschiffe aus. Sie beherrschte Nord- und Ostsee, und die nordischen Könige mußten sich sogar vor ihr beugen. Ihre höchste Blüte fiel in die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts; im 16. Jahrhundert geriet sie allmählich in Verfall. — Die Städte Hamburg, Bremen und Lübeck erneuerten später ihren alten Bund und nennen sich bis auf den heutigen Tag „Freie und Hansastädte".

III. Mittelalterliches Leben.

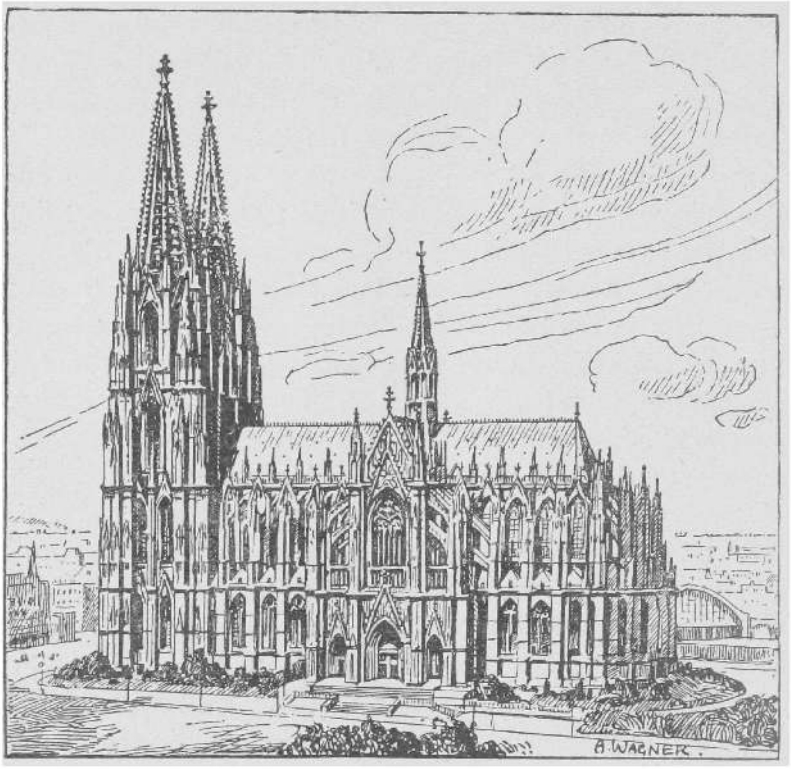
1. **Gewerbe und Handel.** Handwerker gab es in Deutschland zuerst an den großen Herrenhöfen, und zwar waren es meist Schmiede und Stellmacher. Als seit dem 9. Jahrhundert regelmäßig wiederkehrende Märkte („Messen" S. 20, 3) Gelegenheit zum Verkaufe boten, fingen die Handwerker auf dem Lande an, auch auf Vorrat zu arbeiten. Um den Märkten nahe zu sein, siedelten sie sich vielfach in den entstehenden

Städten an. Leute, die dasselbe Handwerk betrieben, wohnten meistens in einer bestimmten Straße beisammen, die nach ihnen den Namen erhielt, und schlossen sich eng aneinander an. So entstanden zuerst die „Zünfte" (Innungen) der Schmiede, Schuhmacher, Fleischer, Bäcker und Tuchweber. An dem Orte, wo der Markt stattfand, errichtete man ein hölzernes Kreuz zum Zeichen, daß der Kaiser Marktherr war und jeder Anwesende unter seinem Schutze und Rechte stand. Später ersetzte man das Kreuz durch eine steinerne Figur mit dem Schwerte in der Hand, den „Roland". Das schnelle Wachsen und Emporblühen der Städte ist den Märkten und dem kaiserlichen Schutze zu danken.

Der Handel hatte früher allein in den Händen der Friesen und der Juden gelegen. Friesische Händler zogen seit uralten Zeiten im Innern Deutschlands umher und verkauften weiche Tuche, die in ihrer Heimat angefertigt wurden (Fries). In den Städten bildete sich nun nach und nach ein besonderer Kaufmannsstand. Die Erzeugnisse des Morgenlandes (Teppiche, feine Gewebe, Gewürze) wurden auf Schiffen aus Kleinasien und Syrien nach Venedig und Genua gebracht und von dort auf Saumtieren über die Alpen geschafft. Freilich gab es dabei viele Schwierigkeiten zu überwinden. Über ungerechte Zölle wurde viel geklagt. An manchen Orten mußte der Kaufmann seine Waren erst mehrere Tage zum Verkaufe ausstellen, ehe er weiterziehen durfte. Die Wege befanden sich meist in einem traurigen Zustande. Wo es möglich war, benutzte man daher die Flüsse zur Beförderung der Waren; besonders auf dem Rheine herrschte ein reger Schiffsverkehr. Wichtige Handelsstraßen führten von Genua über den St. Gotthard den Rhein abwärts; von Venedig über den Brennerpaß nach Augsburg, Nürnberg, Erfurt und Hamburg, sowie über den Semmering nach Wien, Prag und Breslau; von Frankfurt über Erfurt nach Leipzig und Magdeburg. Da viele Landesherren in Deutschland Münzrecht besaßen (S. 42, 1), galten die Münzen nur in bestimmten Gegenden und mußten häufig umgewechselt werden. Die Geldwechsler waren gewöhnlich Juden; sie allein liehen auch Geld gegen Zins aus, da dies den Christen von der Kirche verboten war. Der Zinsfuß war sehr hoch; im Jahre 1255 z. B. wurden $33^1/_3$ Prozent als höchster Jahreszins festgesetzt.

2. **Kunst und Wissenschaft.** Kirchen und Paläste wurden wie die Wohnhäuser ursprünglich aus Holz aufgeführt. In der Hohenstaufenzeit gelangte durch die Mönche der „romanische" Baustil (S. 42) von Italien nach Deutschland (Dome zu Worms und Speyer, Kaiserpfalz zu Goslar). Im 12. Jahrhundert fing man an, Kirchen und Rathäuser in einer neuen Stilart zu bauen, die aus Frankreich eingeführt wurde. An Stelle der romanischen Säulen und Rundbogen trat die Spitzbogenform; schlanke Pfeiler trugen die Gewölbe, über die sich himmelanstrebende Türme mit oben abschließender Kreuzblume erhoben. Die Wände wurden von Bogen und Rundfenstern mit der aus Stein nachgebildeten Rose durchbrochen. In diesem „gotischen" Stile sind der Dom zu Cöln, das Straßburger Münster, das Rathaus zu Lübeck und viele andre Bauwerke errichtet. Ausgeführt wurden die gewaltigen Kunstbauten von den Steinmetz-Bruderschaften, die ihre Handwerksgeheimnisse streng für sich bewahrten. — Mit Werken der Malerei (Albrecht Dürer, Hans Holbein), der Erzgießerei (Peter Vischer) und der Goldschmiedekunst wurden die Altäre und Grabdenkmäler geschmückt; Glasmalereien zierten die Fenster. Die Holzschneidekunst und der Kupferstich wurden zu großer Vollkommenheit gebracht (Albrecht Dürer).

Nach der Entartung des Minnegesangs (S. 46, 6) fanden Dichtung und Musik eine Stätte bei den Handwerkern. Man nannte ihre Kunst, die sie bei Festen in



Der Cölner Dom.

der Kirche und bei Zusammenkünften ausübten, den Meistergesang. Der bekannteste Meistersänger war der Schuhmacher Hans Sachs in Nürnberg. — Die Städte gründeten auch eigene Schulen, in denen auf die Bedürfnisse des Handels und Gewerbes Rücksicht genommen wurde. Man unterschied deutsche und lateinische Schulen. Der Rat der Stadt schloß mit einem „Schulmeister" (dem Rektor) gewöhnlich auf ein Jahr einen Vertrag und gewährte ihm Gebäude und Brennholz. Dieser unterrichtete nun mit seinen „Schulgesellen", die er selbst anstellte. Daneben bestanden auch noch Pfarr- und Klosterschulen. Von den Schülern waren viele schon erwachsene Männer; die jüngeren nannte man „Schützen". Sie zogen von Ort zu Ort, um in den verschiedenen Städten Unterricht zu empfangen. Dabei lebten sie oft nur von Almosen, die sie von Bauern und Bürgern erhielten, und wurden häufig durch ihr Betteln zur Landplage.

3. **Rechtspflege.** In der Rechtspflege bestanden nach der Zeit der Hohenstaufen in den einzelnen Gegenden Deutschlands große Verschiedenheiten; auch gab es für Geistliche, Edelleute, Bürger und Bauern besondere Gesetze. Vor der Mitte des 13. Jahrhunderts schrieb ein sächsischer Ritter das in Norddeutschland geltende Recht in lateinischer Sprache auf und übersetzte es dann ins Deutsche. Diese erste deutsche Gesetzsammlung, nach der man in Norddeutschland richtete und die viel zur Verbreitung der deutschen Sprache beitrug, nannte man den „Sachsenspiegel". In Süddeutschland galt der etwas später entstandene „Schwabenspiegel".

Die Strafen waren im Mittelalter sehr hart. Gefängnisse, in die man die Verbrecher jahrelang einsperrte, gab es nicht. Auf viele Übeltaten stand Todesstrafe; bei jeder Stadt erhob sich ein Galgen, und der als „unehrlich" angesehene Henker hatte viel Arbeit. Diebe wurden gehängt, Falschmünzer gesotten, Hexen verbrannt. Mördern und Straßenräubern zerstieß man mit einem schweren Rade die Knochen, nachdem man sie vorher mit glühenden Zangen gezwickt hatte. Bei geringeren Vergehen wurde der Schuldige „gestäupt", d. h. von dem Henker mit Ruten hart geschlagen. Auch Verstümmelungen, wie Abschlagen einer Hand, Abschneiden der Ohren wurden häufig als Strafen verhängt. Verleumder stellte man auf einen großen Stein am Rathause, „den Pranger". Dort schloß man sie mit einem Halseisen an einen Pfahl an, so daß das Volk Spott mit ihnen treiben konnte. Wer falsches Gewicht benutzt oder sonst beim Handel betrogen hatte, wurde von dem

Henker in ein Holzgestell gesperrt und damit mehrmals unter das Wasser getaucht. Um einen Angeklagten zum Geständnis zu bringen, wurde die Folter angewendet. Man klemmte seine Daumen mit Schrauben zusammen, preßte seine Füße in „spanische Stiefel" und ließ durch den Henker noch viele andre Grausamkeiten verüben. Nur wenige Menschen konnten solchen Qualen widerstehen. Der Geständige wurde hingerichtet. Diejenigen, welche durch die Schmerzen nicht zu einem Schuldbekenntnisse zu bringen waren, behielten oft für ihr ganzes Leben einen siechen Körper.

Der Pranger.

4. Fahrendes Volk.

Auf den Landstraßen herrschte ein reger Verkehr. Sie wurden von dem Ritter, dem Kaufmanne, dem fahrenden Schüler, von heimatlosen Geistlichen, sowie von Pilgern belebt. Letztere zogen oft in ganzen Scharen unter Vorantritt von Spielleuten durch die Lande. Sie trugen graue Röcke und breitkrämpige Pilgerhüte. Kehrten sie aus dem Heiligen Lande zurück, so hatten sie gewöhnlich Palmwedel in den Händen. Wenn Krankheiten das Land verheerten, kamen noch Scharen von Männern und Frauen hinzu, die durch öffentliche Bußübungen Gott versöhnen wollten und ihre nackten Körper mit Geißeln blutig schlugen. Das eigentliche „fahrende Volk" aber waren die wandernden Sänger und Künstler, sowie seit dem 12. Jahrhundert die Zigeuner. Die Sänger waren nicht ritterlichen Standes wie die Minnesänger. In bunter, auffallender Tracht zogen sie von Burg zu Burg, von Bauernhof zu Bauernhof, zu Festen, Turnieren und Märkten und sangen ihre meist selbstgedichteten Lieder, durch die sie das Gelächter und den Beifall der Menge zu erregen suchten. Sie wurden mit Essen und Kleidung belohnt. Freigebigen Spendern sangen sie Loblieder, geizige Zuhörer verspotteten sie öffentlich in Gedichten, die gewöhnlich mit den Worten schlossen: „und er gibt nichts!" Manchmal unterrichteten sie wohl ein Burgfräulein in Saitenspiel und Gesang. Auch als Boten dienten sie und erzählten allerhand Neuigkeiten; denn Post und Zeitungen gab es damals noch nicht. Besonders trugen sie auch zur Verbreitung des deutschen Volksliedes bei, das zu jener Zeit in höchster Blüte stand.

Die fahrenden Leute, die „Gut für Ehre" nahmen, d. h. jeden lobten, der sie beschenkte, waren verachtet. Man warf ihnen Trunksucht und liederliches Leben vor. Nach dem Sachsenspiegel waren sie rechtlos.

5. **Landwirtschaft.** In den Dörfern Westdeutschlands, die oft aus Siedelungen von Sippen hervorgegangen waren, standen die Häuser gewöhnlich in Gruppen (Gruppendörfer). Zu einem Bauerngehöfte gehörte in der Regel eine **Hufe** Land, d. h. so viel, als man mit zwei Pferden bewirtschaften konnte. Es gab aber auch größere und kleinere Höfe. Die Äcker lagen in der ganzen Feldmark zerstreut, so daß der Bauer oft nur über das Feld seines Nachbarn zu seinem Ackerlande gelangen konnte (S. 7, 5). Damit nun nicht einer des andern Feldfrüchte beschädigte, herrschte der Flurzwang, d. h. es wurde von der Gemeinde bestimmt, wann Aussaat und Ernte stattfinden sollte. Bei der Bearbeitung war die Dreifelderwirtschaft die Regel. Ein Drittel des Landes wurde mit Wintergetreide (Roggen und Weizen), ein Drittel mit Sommergetreide (Hafer und Gerste) bestellt, das letzte Drittel aber blieb „brach" liegen und wurde nur abgeweidet. In jedem Jahre wechselte man damit. Jährlich einmal begingen die Männer und Knaben die ganze Flur und sahen nach, ob die Grenzsteine zwischen den Äckern noch richtig standen. Mit dem Wachsen der Städte, die viel Schlachtvieh brauchten, hob sich die Rinderzucht; Weizen-, Wein- und Hopfenbau wurden eingeführt. Da der Honig den fehlenden Zucker ersetzte, und da man das Wachs zur Anfertigung der Kerzen verwendete, wurde eifrig Bienenzucht getrieben.

6. **Besiedelung der Slawenländer.** Zur Zeit der Völkerwanderung hatten die Slawen das Land östlich der Elbe in Besitz genommen. Heinrich I. und Otto I. versuchten sie zurückzudrängen, und manche Landesfürsten (Heinrich der Löwe und Albrecht der Bär, S. 37 u. 36) setzten den Kampf erfolgreich fort. Seit der Zeit der Hohenstaufen kümmerten sich die Kaiser nicht mehr um die Eroberung der Slawenländer; sie blieb den Grenzfürsten allein überlassen. Diese wurden von jüngeren Söhnen der westdeutschen Bauern und Ritter unterstützt, die in der Heimat kein Erbe besaßen und im Osten Haus und Hof zu gewinnen hofften. Man bot ihnen dabei Vorteile, die sie daheim nicht hatten: die Ritter erhielten große Lehnsgüter, die Bauern Freiheit von Fronden bei geringen Abgaben.

Die Gründung von deutschen Dörfern geschah meist durch Unternehmer, die als Erbschulzen den größten Hof erhielten. Gewöhnlich baute man die Häuser in einem Flußtale. Sie standen in zwei Reihen, zwischen denen neben dem Bache die Straße hindurchführte. Unmittelbar hinter den Gebäuden lagen die Äcker in langen, schmalen Streifen, so daß jeder Bauer seine Felder bearbeiten konnte, ohne das Land des Nachbarn zu betreten (Straßendörfer). Manchmal benutzte man wohl auch verlassene slawische Rundörfer. Bei diesen standen die Häuser in einem Kreise; ringsherum war eine dichte Dornenhecke angelegt. Der einzige Eingang in das Dorf war schmal und führte oft zwischen Teichen hindurch. — In Brandenburg war die Besiedelung mit großer Gefahr verbunden; denn mit den Slawen mußten erbitterte Kämpfe geführt werden. Oft waren die festen Türme der Kirchen, die gewöhnlich auf Anhöhen oder zwischen Sümpfen erbaut waren, die letzte Zuflucht der Ansiedler. In Schlesien, wohin meist fränkische und thüringische Bauern zogen, mischten sich Slawen und Deutsche friedlich. Dem Ansiedler folgte überall der Mönch und der Priester. An Verkehrswegen und schiffbaren Flüssen entstanden Städte, die bald Mittelpunkte deutschen Wesens wurden. Die Rückgewinnung des Ostens ist in der Hauptsache das Werk der deutschen Bauern.

II. Rudolf von Habsburg 1273—1291.

1. **Die Kaiserwahl.** Als nach dem Untergange der Hohenstaufen ausländische Fürsten, die sich um Deutschland nicht kümmerten, die deutsche Krone trugen, und als Unordnung und Gewalttaten überhand nahmen, forderten Geistliche und Städte die Wahl eines neuen Kaisers. Die deutschen Fürsten aber waren mit dem rechtlosen Zustande ganz einverstanden, weil sie sich an Reichsgut ungehindert bereichern konnten. Schließlich drohte der Papst, allein einen Kaiser einzusetzen. Da wählten die Fürsten den Grafen Rudolf von Habsburg. Er war in der Schweiz reich begütert, gehörte aber nicht zu den mächtigsten Landesherrn (Gedicht: Der Graf von Habsburg). Vorher mußte er überdies den Kurfürsten feierlich versprechen, bei wichtigen Angelegenheiten sie immer erst um ihren Rat und ihre Zustimmung zu fragen. Seine Wahl verdankte er besonders seinem Schwager, dem Burggrafen Friedrich III. von Nürnberg aus dem Hause Hohenzollern.

2. **Rudolfs Person.** Rudolf war ein willensstarker Herrscher, der bei allen Dingen seinen eigenen Vorteil im Auge behielt. Er war von hohem Wuchse, hatte ein ernstes, blasses Gesicht und eine stark gebogene Nase. Eine gelehrte Bildung war ihm nicht zuteil geworden. Er konnte nur deutsch sprechen und ließ auch seine Briefe und Urkunden gewöhnlich deutsch abfassen. Vor der Kirche besaß Rudolf tiefe Ehrfurcht, den Geistlichen erzeigte er häufig große Wohltaten. In seinem Wesen war er einfach, im Essen und Trinken überaus mäßig. Sein unscheinbares Gewand flickte er im Felde wohl selbst; auf Kriegszügen teilte er alle Anstrengungen und Gefahren des Heeres. Bei dem Volke war er deshalb beliebt; von den fahrenden Leuten wurde er aber wegen seiner Sparsamkeit vielfach in Liedern verhöhnt („und er gibt nichts!").

3. **Kampf mit Ottokar von Böhmen.** König Ottokar von Böhmen war damals der mächtigste Fürst im Reiche und ein tüchtiger Kriegsheld. Während der kaiserlosen Zeit hatte er die alte deutsche Ostmark (S. 23, e; Österreich, Steiermark, Kärnten und Krain) mit seinen Erbländern Böhmen und Mähren eigenmächtig vereint. Er wäre gern selbst deutscher Kaiser geworden und erkannte daher Rudolf, den er als armen Grafen verspottete, nicht an; zur Krönung in Aachen war er nicht erschienen. Als der Kaiser die Reichsländer von ihm zurückforderte, gab er sie erst nach langem Zögern heraus. Von einer Zusammenkunft, zu der Ottokar mit großem Prunk, der Kaiser aber sehr einfach erschienen sein soll, ritt Ottokar voll Groll hinweg und rüstete sich gegen Rudolf zum Kriege. Es kam zu der blutigen Schlacht auf dem Marchfelde (1278), in der der Burggraf von Nürnberg die Sturmfahne des Reiches trug. Der Kaiser blieb Sieger. Ottokar wurde gefangen genommen und von einem Ritter, dessen Verwandte er früher hatte hinrichten lassen, aus Rache getötet.

4. **Rudolf begründet die habsburgische Hausmacht.** Rudolf gab die freigewordenen Reichslehen Österreich, Steiermark und Krain mit Einwilligung der Kurfürsten seinen Söhnen und gründete damit die Hausmacht der Habsburger. Er vermehrte seinen Landbesitz auch noch dadurch, daß er seine Kinder mit reichen Fürstinnen oder mächtigen Fürsten verheiratete. Seine Nachkommen machten es wie er, so daß das Sprichwort entstand: „Du glückliches Österreich, heirate!"

5. **Rudolfs Wirken für das Reich.** Das Raubrittertum suchte Rudolf im Reiche zu unterdrücken. Besonders in seinen eigenen Ländern und in Thüringen ließ er zahlreiche Burgen zerstören und viele Raubritter hinrichten. Als vornehme Fürsprecher ihn einst baten, nicht „adlig Blut" zu vergießen, sprach er: „Adlig Blut habe ich nicht vergossen, sondern Diebe, Räuber und Mörder gerichtet." — Die zahlreichen Kämpfe, die die Fürsten untereinander ausfochten, verhinderte Rudolf selten; er bestimmte aber, daß der Angreifer seinen Gegner wenigstens drei Tage vor dem Beginn der Feindseligkeiten benachrichtigen sollte. — Unter Rudolfs Regierung wurde verordnet, daß die Klagen bei Gericht schriftlich angebracht werden sollten. Da die Deutschen von alters her gewohnt waren, vor Gericht mündlich zu verhandeln, und da nur wenige Leute schreiben konnten, so wurde durch diese Bestimmung die Rechtspflege verschlechtert. — Um Italien kümmerte sich der Kaiser nicht; er verglich es mit der Löwenhöhle, in die viele Spuren hinein, aber keine wieder herausführten. Seit Rudolfs Zeit nannten sich die deutschen Könige wohl noch „römische Kaiser", aber oberste Schutz- und Schirmherren der ganzen Christenheit waren sie nicht mehr.

6. **Rudolfs Ende.** Um die Einnahmen zu erhöhen, hatte Rudolf den Reichsstädten Steuern auferlegt. Darüber waren die Bürger unwillig, da sie nicht allein besondere Abgaben entrichten wollten. Auch die Fürsten waren auf den Kaiser erzürnt, weil er seine Hausmacht vergrößerte. Sie wählten daher seinen herrischen Sohn Albrecht nicht zu seinem Nachfolger, obgleich es Rudolf sehr wünschte. Erbittert über das Fehlschlagen seiner Hoffnungen, starb Rudolf von Habsburg 1291 in Germersheim. Er liegt in Speyer begraben.

7. **Habsburger und Schweizer.** In der Schweiz hatten die Habsburger große Besitzungen und übten über die dort noch zahlreichen freien Bauern die Grafengewalt (oberstes Gericht) aus. Obgleich sie milde Herren waren, suchten die Schweizer sich seit der Zeit Rudolfs völlig unabhängig zu machen. Die Städte Uri, Schwyz und Unterwalden schlossen einen Bund, aus dem allmählich die Schweizer Eidgenossenschaft entstand. Es kam zwischen ihnen und den Habsburgern zu offenen Streitigkeiten, in denen die österreichischen Ritterheere mehrmals vollständig geschlagen wurden. Die Schweizer Bauern wurden völlig unabhängig und verteidigten auch später ihre Freiheit erfolgreich gegen mächtige Nachbarn. Diese Kämpfe haben zu der Sage von Wilhelm Tell Anlaß gegeben.

III. Kaiser aus verschiedenen Häusern.

1. **Ludwig von Bayern und Friedrich der Schöne von Österreich 1314—1347 (1314—1330).** In den 150 Jahren, die auf den Tod Rudolfs von Habsburg folgten, regierten Kaiser aus verschiedenen Fürstenhäusern. Im Jahre 1314 konnten sich die Kurfürsten über die Kaiserwahl nicht einigen: die einen wählten Ludwig von Bayern, die andern Friedrich den Schönen von Österreich. Zwischen beiden Fürsten, die miteinander verwandt und von Jugend auf Freunde waren, brach nun der Krieg aus. Bei Mühldorf am Inn kam es 1322 zur entscheidenden Schlacht. Durch die Tapferkeit des Burggrafen Friedrich IV. von Nürnberg, der mit einer Ritterschar dem Feinde zur rechten Zeit in die Flanke fiel, siegte Ludwig, und Friedrich wurde gefangen. Sein Bruder aber setzte für ihn den Kampf fort. Um die Freiheit zu erlangen, versprach Friedrich, auf die Krone zu verzichten und seinen Bruder zu überreden, die Waffen niederzulegen. Er wurde auch aus der Gefangenschaft entlassen. Als er indessen seinen Bruder nicht zum Frieden bewegen konnte, kehrte er freiwillig in die Gefangenschaft zurück. Gerührt hierdurch, teilte Ludwig mit ihm von nun an die Regierung. Friedrich starb aber schon im Jahre 1330.

2. **Der Kurverein zu Rense.** Zu dieser Zeit hatten die Könige von Frankreich den päpstlichen Stuhl unter ihren Einfluß zu bringen verstanden, so daß nur französische Geistliche zu Päpsten gewählt wurden. Sie bewogen diese sogar, nicht in Rom, sondern in Frankreich zu leben. Dort haben die Päpste 75 Jahre lang ihren Wohnsitz gehabt. — Französische Ränke brachten es dahin, daß der Papst den Kaiser Ludwig nicht anerkannte, ihn in den Bann tat und alle Versuche einer Aussöhnung zurückwies. Da kamen die Kurfürsten 1338 auf dem Königsstuhl (einem turmartigen Bauwerke) zu Rense a. Rh. zusammen und erklärten, „die Kaiserwürde stamme von Gott, und ein rechtmäßig gewählter Kaiser sei auch ohne die päpstliche Krönung Reichsoberhaupt".

3. **Karl IV. und die Goldene Bulle (1356).** Nach Ludwig von Bayern kam Karl IV. von Luxemburg zur Regierung. Er gründete im Osten des Reiches eine große Hausmacht, indem er Schlesien mit seinem Erblande Böhmen vereinigte. Die Mark Brandenburg brachte er durch Kauf an sich (S. 73, 2). Um das Reich kümmerte er sich wenig, aber in seinen eigenen Ländern war er ein guter Herrscher, der für strenge Ordnung und vortreffliche Rechtspflege sorgte. In seiner Hauptstadt Prag gründete er die erste deutsche Hochschule (Universität). Unter seiner Regierung wurde ein wichtiges Reichsgrundgesetz, die goldene Bulle, erlassen (so genannt nach der goldenen Kapsel, die das daranhängende Siegel enthielt). Darin wurde bestimmt, daß drei geistliche und vier weltliche Fürsten (die Erzbischöfe von Mainz, Trier und Cöln, der König von Böhmen, der Markgraf von Brandenburg, der Pfalzgraf bei Rhein und der Herzog von Sachsen-Wittenberg) den Kaiser wählen sollten. Als Stadt der Wahl wurde Frankfurt a. M., als Krönungsort Aachen bestimmt. Die sieben Kurfürsten erhielten große Vorrechte, ihre Länder waren erblich und durften nicht geteilt werden.

4. **Kaiser Sigismund 1410—1437.** Als Sigismund, Karls IV. Sohn, Kaiser wurde, herrschte in der Christenheit große Verwirrung. Drei Päpste gab es zu gleicher Zeit. In Prag war ein kühner Hochschullehrer, Johann Huß, aufgetreten und hatte in seinen Predigten auf mancherlei Mißstände in der Kirche hingewiesen. Dabei waren von ihm Grundsätze verbreitet worden, die der kirchlichen Lehre widersprachen. Um die Einheit der Christenheit wiederherzustellen und über Johann Huß zu entscheiden, wurde eine Kirchenversammlung nach Konstanz am Bodensee berufen. Sie dauerte von 1414—1418 und war zugleich Reichstag. Viele geistliche und weltliche Fürsten, Geistliche, Ritter und fahrendes Volk, wohl an 80 000 Menschen, kamen zusammen. Es wurde die Absetzung aller drei Päpste beschlossen und ein neuer Papst gewählt. Johann Huß war im Vertrauen auf den Schutz, den ihm der Kaiser versprochen hatte, auch gekommen. Er wollte seine Lehren nicht widerrufen und wurde 1415 als Ketzer verbrannt. Sein Tod rief bei seinen zahlreichen Anhängern in Böhmen große Erbitterung hervor, und fast 20 Jahre lang verwüsteten sie in den furchtbaren Hussitenkriegen die Nachbarländer. In Konstanz setzte Kaiser Sigismund den Burggrafen Friedrich VI. von Nürnberg, der ihm bei seiner Wahl treue Dienste geleistet hatte, zum erblichen Verweser der Mark Brandenburg ein. Später belehnte er ihn dort auch feierlich mit der Kur- und Erzkämmererwürde (1415). — Nach Sigismunds Tode wurde wieder ein habsburgischer Kaiser gewählt. Seit dieser Zeit (1438) bis zur Auflösung des alten deutschen Reiches (1806; s. S. 100) blieb die Kaiserkrone ununterbrochen bei dem Hause Habsburg.

5. **Maximilian I. 1493—1519.** Von den habsburgischen Kaisern wurde Maximilian I. der volkstümlichste. Er war ein kühner Jäger (Gedicht: Die Martinswand) und ein Freund ritterlicher Übungen. Obgleich die Blütezeit des Rittertums längst vorüber war, veranstaltete er noch Turniere und beteiligte sich selbst daran. Deshalb bekam er den Beinamen „der letzte Ritter". — Um Frieden und Ordnung zu erhalten, wurde unter seiner Regierung auf einem Reichstage ein „ewiger Landfriede" eingesetzt, d. h. bei Strafe der Reichsacht wurden alle Fehden verboten. Damit dieses Gesetz auch durchgeführt werden konnte, teilte man das Reich in zehn Kreise und setzte über jeden einen Fürsten als Kreisobersten. Streitigkeiten sollten friedlich durch das neu-

gegründete Reichskammergericht geschlichtet werden. — Im Osten war für Deutschland seit einiger Zeit eine große Gefahr entstanden. Die mohammedanischen Türken hatten nämlich Konstantinopel erobert (1453), das uralte oströmische Reich zerstört und machten nun häufig Einfälle in deutsches Gebiet. Da das Reichsheer nur sehr langsam zusammenkam, war der Kaiser genötigt, Kriegsvölker auf bestimmte Zeit zu mieten. Um das dazu nötige Geld zu bekommen, und um die Kosten für das Reichskammergericht zu decken, wurde eine allgemeine Reichssteuer, „der gemeine Pfennig", ausgeschrieben. Auf 1000 Gulden Vermögen mußte ein Gulden Steuer bezahlt werden. — Unter Maximilian I. entstand auch die erste Post; sie fuhr zwischen Wien und Brüssel, beförderte aber nur Briefe.

IV. Entdeckungen und Erfindungen.

1. **Die Entdeckung Amerikas und des Seeweges nach Indien.** a) Versuche, den Seeweg nach Indien zu finden. Die kostbaren Waren des Morgenlandes, besonders Indiens, waren bisher auf gefahrvollen Karawanenwegen an die Küsten Kleinasiens gebracht worden. Da der Transport viele Monate dauerte, wurden die Waren sehr teuer. Als nun der Kompaß, der im Anfange des 14. Jahrhunderts erfunden worden war, allgemeiner in Gebrauch kam, versuchte man Indien auf dem Seewege zu finden. Die Portugiesen taten sich hierbei als kühne Entdecker besonders hervor und gelangten bis an die Südspitze von Afrika (Kap der guten Hoffnung). — b) Christoph Kolumbus. Auf einem andern Wege glaubte Christoph Kolumbus das vielgesuchte indische Goldland finden zu können. Er stammte aus einer bescheidenen, bürgerlichen Familie in Genua und war nach Portugal gekommen, um dort als Seefahrer sein Glück zu machen. Durch eifrige Beschäftigung mit der Geographie und durch Beobachtungen auf seinen Seereisen war er zu der Überzeugung gelangt, daß die Erde die Gestalt einer Kugel besitze. Er meinte daher, man müsse Indien erreichen, wenn man immer nach Westen segle. Als er in Portugal keine Unterstützung fand, wandte er sich nach Spanien, wo er den König Ferdinand und die Königin Isabella für seine Pläne gewann. Die Admiralswürde, Erhebung in den Adelsstand und reiche Belohnungen wurden ihm zugesichert, wenn er den Seeweg nach Indien fände. — c) Die Entdeckung Amerikas. Jedoch erst nach siebenjähriger Wartezeit konnte Kolumbus mit drei kleinen Schiffen von Spanien absegeln. Alle bekannten Küsten ließ er hinter sich und wagte sich hinaus in die unbekannte Einöde des Weltmeeres. Sein Schiffsvolk, das ängstlich und aufrührerisch wurde, soll ihn auf der langen Fahrt mehrmals mit dem Tode bedroht haben. Sein kühner Mut wurde aber belohnt: endlich landete er auf der Insel Guanahani (jedenfalls San Salvador) und fand bald weitere Inseln und Länder (1492). Er hielt das entdeckte Land für das ersehnte Ziel und nannte es daher Westindien. Nachdem er es für Spanien in Besitz genommen hatte, kehrte er zurück und wurde von dem Königspaare und dem spanischen Volke mit großen Ehren empfangen. Er wurde zum Statthalter der entdeckten Länder ernannt und legte noch mehrmals die weite Fahrt zwischen Europa und Westindien zurück. — d) Das Lebensende des Kolumbus. Nun aber wendete sich sein Glück. Zur Verwaltung der Statthalterschaft besaß er nicht die Fähigkeiten, so daß er abgesetzt und in Ketten nach Spanien zurückgesandt wurde. Dort gab man ihm zwar sogleich die Freiheit wieder und erwies ihm alle gebührenden Ehren; sein Amt erhielt er jedoch nicht zurück. Auf einer

vierten Entdeckungsreise erlitt er Schiffbruch und gelangte erst nach langer Zeit und mancherlei Not wieder nach Spanien. Krank und einsam ist er bald darauf gestorben, bis an sein Lebensende fest überzeugt, Indien gefunden zu haben. Erst später stellte es sich heraus, daß Kolumbus einen bisher unbekannten Erdteil, Amerika, entdeckt hatte.

e) Vasco da Gama findet den Seeweg nach Indien. Sechs Jahre danach segelte der Portugiese Vasco da Gama um Afrika herum und fand endlich den Seeweg nach Indien. Durch diese Entdeckungen nahm der Weltverkehr allmählich andre Wege. Die Portugiesen, die Spanier und besonders die Holländer — später auch die Engländer — bemächtigen sich des Handels. Die deutschen Städte hatten den Schaden davon, denn sie mußten ihre Waren nun von Lissabon und Amsterdam beziehen. Auch die früher so einflußreiche Hansa verlor nach und nach ihre Macht und ihr Ansehen.

2. **Das Schießpulver.** Die Kenntnis des Schießpulvers, dessen Erfindung man fälschlich dem Mönche Berthold Schwarz aus Freiburg i. B. zugeschrieben hat, ist von Ostasien her nach dem Abendlande gedrungen. Zunächst schoß man nur aus Kanonen große Steine und später auch eiserne Kugeln. Um das Jahr 1400 fing man an, Handfeuerwaffen herzustellen. Da diese aber sehr schwer waren, konnte sie der Schütze beim Zielen nicht halten. Er legte sie deshalb auf eine Gabel, die er immer mit sich führte. Dann schüttete er Pulver auf das Zündloch und hielt eine glimmende Lunte daran. Bei Regen wurde das Pulver naß und die Büchse unbrauchbar. Am Ende des 16. Jahrhunderts kamen die Steinschloßgewehre auf. Bei ihnen schlug ein Stück Feuerstein auf Stahl, so daß Funken sprühten, die das Pulver entzündeten. Neben dem Feuergewehre blieb aber die Armbrust noch lange in Gebrauch. Gegen die Feuerwaffen boten die Burgen und festen Städte, sowie die schweren Rüstungen der Ritter keinen rechten Schutz. Es trat infolgedessen allmählich eine große Veränderung im Kriegswesen ein.

3. **Die frommen Landsknechte.** Die Kriege der Schweizer mit den Heeren der Habsburger hatten gezeigt, daß die schwer gepanzerten Ritter dem beweglichen Fußvolke nicht gewachsen waren. Da es auch immer sehr lange Zeit dauerte, bis die Kaiser und die großen Fürsten ihre Lehnsleute zu einem Kriege zusammenbrachten, fing man an, Fußknechte zu mieten. So kamen die Söldnerheere der Landsknechte auf. Drohte ein Krieg, so beauftragte der Landesfürst einen erprobten Kriegsobersten mit der Aufstellung eines Heeres. Dieser erwählte die Hauptleute und ließ die Werbetrommel in Städten und Dörfern rühren. Da strömten aus allen Ländern verwegene Gesellen herzu, die meist schon früher um Sold gedient hatten; aber auch zahlreiche Bauernsöhne und arme Edelleute nahmen Handgeld. Der monatliche Sold betrug etwa 20 Mark. Büchsenschützen und Leute, die mit Brust- und Rückenpanzer, Arm- und Beinschienen ausgerüstet waren, erhielten als „Doppelsöldner" höheren Lohn. Die Offiziere wurden sehr hoch bezahlt. Ein bekannter Landsknechtführer war Georg von Frundsberg, den man „den Vater der Landsknechte" nannte. Die Kleidung besorgte sich jeder selbst. Sie bestand aus einer Lederjacke mit geschlitzten Ärmeln, aus einer kurzen, weiten Hose, langen Strümpfen und derben Schuhen. Der Kopf war mit einer Stahlhaube bedeckt. Als Waffe diente ein Spieß von 4—6 m Länge und ein mächtiges zweihändiges Schwert. Man teilte die Landsknechte in Gruppen von ungefähr 400 Mann ein, von denen 25—30 mit Büchsen versehen waren. Jedes dieser „Fähnlein" hatte einen Hauptmann, einen Leutnant, einen Feldwebel und einen Fähnrich, der ein kräftiger Mann sein mußte; denn die Fahne war gewaltig groß und schwer. Auch ein Trommler und ein Pfeifer gehörten dazu.

Ein wichtiges Amt im Söldnerheere hatte der Profoß, der Verräter und andre Verbrecher anklagte. Das Urteil sprachen die Landsknechte selbst. Hatte der Angeklagte den Tod

verdient, so wurde er zwischen die Knechte getrieben, die sich in zwei Reihen aufgestellt hatten, und von ihnen mit den Spießen niedergestoßen. Vor dem Kampfe knieten die Landsknechte nieder zum Gebet („fromme Landsknechte"); dann warf jeder eine Handvoll Erde hinter sich zum Zeichen, daß er mit dem Leben abgeschlossen hatte. Voran rückte der „verlorene Haufen", der den Angriff eröffnete; darauf folgte die im Viereck aufgestellte Hauptmasse des Heeres in wuchtigem Schritt. — Ein Landsknechthaufe wurde von einer großen Zahl von Weibern und Kindern, dem „Troß", begleitet. Auf 1000 Kämpfer rechnete man 3000 Troßleute. Das Leben der Landsknechte war roh und zügellos. Trunk, Würfelspiel und gotteslästerliches Fluchen waren etwas Alltägliches. Die Bauern wurden von ihnen oft furchtbar gebrandschatzt, besonders wenn der Sold nicht pünktlich bezahlt worden war. Wurde ein Heer entlassen, dann streiften die herrenlosen Knechte zum Schrecken des schutzlosen Landvolkes raubend und mordend umher. — Später warb man auch Reiter an; sie bildeten gewöhnlich Kompanien von 100 Pferden. Da die Unterhaltung eines Söldnerheeres sehr teuer war, konnten nur mächtige Fürsten Landsknechte anwerben. Sie zwangen mit ihnen aufrührerische Ritter und Städte zum Gehorsam, so daß die Macht der Fürsten bedeutend stieg.

4. **Das Reichsheer.** Neben den Söldnerheeren bestand noch das Reichsheer. Es setzte sich aus Rittern mit ihren Knechten und aus dem Aufgebote der Städte zusammen. Später mußte jeder Reichsstand, d. h. jeder Landesherr und jede Reichsstadt, zu ihm nach der Größe seines Gebietes Reiter und Fußvolk senden. So stellten z. B. zu den 1300 Reitern und 2700 Fußknechten, die der schwäbische Kreis aufzubringen hatte, 93 verschiedene Landesherren ihre Mannen. Mit solchen zusammengewürfelten Kriegern konnte man natürlich nur wenig ausrichten. Daher wurde das deutsche Reichsheer nach und nach zum Gespött der ganzen Welt.

5. **Erfindung des Buchdrucks.** Die Buchdruckerkunst ist aus der Holzschneidekunst hervorgegangen. Schon seit längerer Zeit schnitt man Bilder auf einer Holzplatte aus und druckte sie dann beliebig oft ab. Später gab man den Bildern lange Unterschriften und stellte mehrere zu kleinen Büchern zusammen. Freilich konnte man die mühsam geschnitzten Holztafeln nicht weiter verwenden. Da kam Johann Gutenberg aus Mainz auf den Gedanken, die Schriftzeichen einzeln herzustellen, so daß man sie beliebig zusammensetzen und wieder auseinandernehmen konnte. Er schnitt sie erst in Stäbchen aus Buchenholz (Buchstaben); später goß er sie aus Metall. In Gemeinschaft mit dem reichen Goldschmiede Johann Fust und dessen Schwiegersohne, dem Bücherabschreiber Peter Schöffer, errichtete er in Mainz die erste Buchdruckerei. Da seine Geschäftsteilnehmer aber sehr eigennützig waren, geriet Gutenberg in Schulden und mußte Mainz verlassen. Er ist in Armut gestorben. Das erste gedruckte Buch war eine lateinische Bibel (1456); fünf Jahre später erschien das erste in deutscher Sprache gedruckte Buch. Durch die Buchdruckerkunst, die sich von Mainz aus bald weiterverbreitete, wurden die Bücher erheblich billiger. Blätter mit Neuigkeiten ließen sich schnell in großer Zahl herstellen. Dadurch wurde die Fertigkeit des Lesens und der Drang nach Bildung unter dem Volke allgemeiner.

6. **Erneuerung der Wissenschaft.** Auf geistigem Gebiete vollzog sich am Ende des Mittelalters eine große Umwälzung. Als 1453 Konstantinopel von den Türken erobert worden war (S. 57, 5), flohen viele griechische Gelehrte nach dem Abendlande. Sie brachten die Kenntnis der griechischen und hebräischen Sprache mit und regten zur Beschäftigung mit den Schriften der alten griechischen Denker und Dichter an. Seitdem begannen die Gelehrten des Abendlandes, die Heilige Schrift, die ursprünglich in griechischer und hebräischer Sprache verfaßt war, wieder in der Ursprache zu lesen.

E. Deutschland von der Reformation bis zum Westfälischen Frieden.

I. Die Reformation.

1. **Der Zustand der Kirche.** In der Kirche waren allmählich mancherlei Mißstände eingetreten. Die Päpste standen lange Zeit unter dem Einflusse der französischen Könige, und zu verschiedenen Malen erhoben mehrere Kirchenfürsten gleichzeitig Anspruch auf die päpstliche Würde (vgl. S. 56 u. 57). — Die Bischöfe gehörten meist dem Fürsten- und Adelstande an und benutzten ihr Amt oft nur, um zu Macht und reichen Einnahmen zu gelangen. Sie besaßen nicht immer die Fähigkeiten, die zu ihrem Hirtenamte nötig waren, und kümmerten sich zu wenig um das Heil der Seelen. Häufig setzten sie ungeeignete und unwissende Leute zu Geistlichen ein, die durch ihren Wandel kein gutes Vorbild gaben. Auf diese Weise sank das Ansehen der Kirche und ihrer Diener beim Volke, besonders in Deutschland. Viele glaubenseifrige Geistliche beklagten diese Übelstände und sehnten eine Besserung des kirchlichen Lebens herbei.

2. **Mißbräuche bei der Ablaß-Verkündigung.** Nach der kirchlichen Lehre konnte solchen Christen, die ihre Sünden bereuten und beichteten, sowie bestimmte vorgeschriebene gute Werke (Beten, Fasten, Almosengeben) verrichteten, ein Nachlaß zeitlicher Sündenstrafen, ein „Ablaß" gewährt werden. — Bei der Verkündigung des Ablasses hatten sich Mißbräuche eingeschlichen. Einzelne der damit beauftragten Prediger unterließen es, die Christen zur Buße und Besserung zu ermahnen, wie vorgeschrieben war. Das unwissende Volk meinte daher nicht selten, es käme hauptsächlich auf die Zahlung einer Geldsumme an. — Gegen die Art, wie der Ablaß verkündigt wurde, trat Dr. Martin Luther in Wittenberg öffentlich auf.

3. **Dr. Martin Luther** wurde als Sohn eines Bergmannes im Jahre 1483 in Eisleben geboren, besuchte die Lateinschulen zu Magdeburg und Eisenach und bezog dann die Universität zu Erfurt, um Rechtsgelehrter zu werden. Er änderte aber seine Absicht und trat in den Mönchsorden der Augustiner ein. Auf Empfehlung des Vorstehers der Augustiner-Klöster berief ihn der Kurfürst von Sachsen später als Lehrer an die Universität zu Wittenberg. Dort wurde er später Doktor der Theologie (Gottesgelehrtheit) und Prediger an der Stadtkirche.

4. **Der Beginn der Reformation.** Der kunstsinnige Papst Leo X. wollte die Peterskirche in Rom umbauen und schrieb einen Ablaß aus, um Beisteuern dazu zu erhalten. Bei der Verkündigung des Ablasses trat wiederum der alte Übelstand hervor, so daß bei vielen ernsten Christen Anstoß erregt wurde. Als sich daher der Dominikaner-Mönch Johann Tetzel, der im Erzbistume Magdeburg den Ablaß predigte, der Stadt Wittenberg näherte, schrieb Luther in lateinischer Sprache 95 Sätze über den Ablaß und schlug sie am 31. Oktober 1517 an die Tür der Schloßkirche an. So war es in jener Zeit üblich, wenn ein Gelehrter seine Meinung kundtun und andre zu einer Äußerung darüber veranlassen wollte. Dieses Ereignis, bei dem Luther sich nicht gegen Papst und Kirche, sondern nur gegen die Übelstände bei der Verkündigung des Ablasses wenden wollte, war der Anfang der Reformation.

In wenigen Wochen waren Luthers Sätze in Flugschriften über ganz Deutschland verbreitet und riefen überall eine ungewöhnliche Bewegung hervor. Die Dominikaner-Mönche erwiderten darauf, und es entstand ein heftiger Streit in Schriften und Gegenschriften. Luther griff dabei einzelne Lehren der Kirche an, während ihn seine Gegner der Irrlehre beschuldigten. Schließlich lud der Papst Luther zur Verantwortung nach Rom vor, beauftragte aber dann auf Wunsch des Kurfürsten von Sachsen den Kardinal Cajetan, den Streit in Augsburg beizulegen. Cajetan suchte Luther zum Widerruf seiner Lehren zu bewegen, aber dieser weigerte sich und kehrte nach Wittenberg zurück.

Ein zweiter päpstlicher Unterhändler, der gewandte Kammerherr Miltitz, stellte Luther bei einer Zusammenkunft in Altenburg vor, welch unheilvolle Spaltung durch sein Auftreten in der Christenheit entstehen würde. Da versprach Luther, seine Lehren nicht weiter zu „predigen und zu schreiben"; seine Gegner sollten aber ebenfalls versprechen zu schweigen.

5. **Luther sagt sich von der Kirche los.** Unter Luthers Gegnern befand sich der gelehrte Dr. Eck aus Ingolstadt. Zwischen diesem und einem Anhänger Luthers kam es in Leipzig zu einer öffentlichen Unterredung, an der auch Luther teilnahm. Hierbei erklärte dieser einzelne kirchliche Lehren, z. B. die Lehre vom Ablaß, für irrig, mehrere Lehren des in Konstanz verbrannten Huß dagegen für richtig und lehnte sich gegen das Ansehen des Papstes auf. In einigen Schriften, die er kurze Zeit danach veröffentlichte, wandte er sich ferner gegen die sieben Sakramente der Kirche und die Ehelosigkeit der Priester. Diese und andre der von Luther verbreiteten Lehren wurden vom Papste, an den sich Dr. Eck gewendet hatte, als ketzerisch bezeichnet. Über Luther selbst wurde der Bann ausgesprochen, wenn er nicht binnen 60 Tagen Widerruf leiste. — Da zog Luther am 10. Dezember 1520 mit einer Schar Studenten vor das Elstertor in Wittenberg und warf dort die päpstliche Bannbulle ins Feuer. Dadurch hatte er völlig mit der Kirche gebrochen.

Unter den Männern, die sich Luther in Wittenberg anschlossen, war Philipp Melanchthon der gelehrteste. Er hieß eigentlich Schwarzerd und war Professor der griechischen Sprache an der Universität zu Wittenberg.

6. **Der Reichstag zu Worms 1521.** Nach dem Tode Maximilians I. (1519) war sein Enkel, Karl V., deutscher Kaiser geworden. Er herrschte zugleich über Spanien, die Niederlande und Italien. Da die Spanier durch die Entdeckungsfahrten des Kolumbus Herren von Amerika waren, sagte man von ihm mit Recht, „in seinem Reiche ginge die Sonne nie unter". Karl war noch jung an Jahren, aber weltklug und ein treuer Anhänger der Kirche. Als er zum ersten Male Deutschland betrat, berief er einen Reichstag nach Worms, auf dem auch über Luther und seine Lehren entschieden werden sollte. Luther wurde vorgeladen und erhielt freies Geleit zugesichert; ein Reichsherold holte ihn ab. Unter großem Zulaufe des Volks zog er in Worms ein. Gleich am Tage darauf mußte er vor den versammelten Fürsten und Herren erscheinen, bat jedoch, als er zum Widerrufe seiner Schriften aufgefordert wurde, um einen Tag Bedenkzeit. Dieser Wunsch wurde ihm gewährt. Als er sich am folgenden Tage weigerte, seine Lehren zu widerrufen, ließ ihn der Kaiser auffordern, von Worms abzureisen, und bewilligte ihm eine Frist von 21 Tagen. Dann verhängte er die Reichsacht über ihn, so daß ihn jedermann ungestraft töten konnte; seine Lehre wurde verboten. — Luther kam auf dem Rückwege nach Wittenberg

I

durch den Thüringer Wald. Dort wurde er auf Veranlassung seines Landesherrn, des Kurfürsten von Sachsen, der ihn schützen wollte, von einigen Reitern überfallen und heimlich nach der Wartburg bei Eisenach gebracht. Auf diesem einsamen Bergschlosse lebte er zehn Monate lang in Verborgenheit und beschäftigte sich mit der Übersetzung der Bibel.

7. **Der Bildersturm zu Wittenberg.** Zu dieser Zeit kamen zahlreiche Anhänger Luthers, meist Leute aus dem Handwerkerstande, von Zwickau nach Wittenberg. Sie verwarfen die Kindertaufe, sowie andre kirchliche Gebräuche (Messe) und verlangten, daß aus den Kirchen alle Bilder entfernt würden. Um ihre Forderungen durchzusetzen, drangen sie in die Gotteshäuser ein und zerstörten die Bildsäulen und Gemälde. Als Luther davon hörte, ließ er sich auf der Wartburg nicht länger zurückhalten. Er eilte nach Wittenberg und predigte, bis er den „Bildersturm" gestillt hatte. Dann nahm er seine Lehrtätigkeit an der Universität wieder auf und fuhr fort, die Bibel zu übersetzen. — Zugleich suchte Luther zusammen mit Melanchthon und einigen andern seiner Anhänger im Kurfürstentume Sachsen eine neue Kirchenform einzurichten. Messe, Ohrenbeichte, Verehrung der Heiligen und Reliquien wurden abgeschafft, dagegen deutsche Predigt und deutscher Gesang beim Gottesdienste eingeführt. Von den sieben Sakramenten der Kirche ließ Luther nur das heilige Abendmahl, bei dem aber die Teilnehmer auch den Wein empfingen, und die Taufe bestehen. Die Ehelosigkeit der Geistlichen wurde aufgehoben. Luther selbst verheiratete sich mit Katharina von Bora, einer aus dem Kloster ausgetretenen Nonne. — In vielen Gegenden Deutschlands richtete man die Kirchen nach dem Vorbilde ein, das im Kurfürstentume Sachsen gegeben wurde. Auch das Schulwesen wurde überall da neugestaltet, wo Luthers Lehre Eingang fand.

II. Der Bauernkrieg.

Die Lage des Bauernstandes war in den letzten Jahrhunderten immer schlechter geworden. Der Bauer mußte mit seinen Familiengliedern und mit seinen Zugtieren oft mehrere Tage der Woche auf dem Gutshofe unentgeltlich arbeiten (Hand- und Spanndienste). Außerdem hatte er allerlei Abgaben an Vieh und Feldfrüchten an den Gutsherrn zu entrichten. Daher war es ihm auch bei großem Fleiße kaum möglich, das Leben zu fristen. Als nun Luther eine Schrift über die Glaubensfreiheit herausgab, bezogen die Bauern das Wort „Freiheit" auf ihre Lage. Im Jahre 1525 erhoben sie sich in ganz Süd- und Mitteldeutschland und forderten Abschaffung der Leibeigenschaft, Beschränkung und Feststellung der Fronden und Abgaben, freie Jagd, freien Fischfang, freies Holz und freie Wahl ihrer Geistlichen. Ihr Hauptführer in Mitteldeutschland war der frühere Mönch Thomas Münzer. Sie bemächtigten sich der freien Reichsstadt Mühlhausen i. Th., verjagten den Rat und machten sich selbst zu Herren. Solange die Bauern sich vor Gewalttaten gehütet hatten, war Luther für sie eingetreten. Aber als sie anfingen, furchtbare Greuel zu begehen, sowie Burgen und Klöster zu verbrennen, forderte er die Fürsten auf, sie zur Ruhe und Ordnung zu zwingen. Diese taten sich nun ohne Rücksicht auf ihren Glauben zusammen und vernichteten die Bauernheere; Münzer wurde gefangen und grausam hingerichtet. Die Lage des Bauernstandes wurde nun schlimmer als vorher und ist auch noch über 250 Jahre lang so traurig geblieben.

Die Wiedertäufer in Münster. Zur Zeit der Reformation traten Männer auf, die die Taufe der Kinder verwarfen und die Erwachsenen nochmals tauften. Diese „Wiedertäufer" wollten schon hier auf Erden ein Reich Gottes aufrichten. In der Stadt Münster i. W. vertrieben sie den Bischof und die Obrigkeit. Darauf erwählten sie ihren Führer Johann Bockold aus Leiden in Holland zum Könige. Nun zwangen sie die Bürger, ihren Besitz an Gold und Silber auf dem Rathause abzuliefern und führten die Vielweiberei ein. Der Bischof von Münster und der Landgraf Philipp von Hessen eroberten schließlich die Stadt und machten der tollen Wirtschaft ein Ende (1535).

III. Karl V. und die Reformation.

1. **Ausbreitung der neuen Lehre.** Luthers Lehre breitete sich immer weiter aus. Manche deutsche Fürsten ließen sich bei Einführung der Reformation durch Gewinnsucht leiten; denn bei Aufhebung der Klöster nahmen die Landesherren die reichen Güter derselben für sich in Besitz, wenn sie auch vielleicht einen Teil der Einkünfte zur Unterhaltung von Schulen oder Krankenhäusern bestimmten. Begünstigt wurde die Ausbreitung der Reformation dadurch, daß zwischen Karl V. und dem Papste Streitigkeiten bestanden, und daß der Kaiser wegen seiner vielen Kriege mit den Franzosen und Türken lange Zeit von Deutschland abwesend war. So wurde bald der größte Teil Deutschlands evangelisch. Die mächtigsten Anhänger der Reformation waren der Kurfürst Johann Friedrich von Sachsen und der Landgraf Philipp von Hessen.

2. **Fortgang der Reformation bis zum Nürnberger Religionsfrieden.** Im Jahre 1529 fand ein Reichstag in Speyer statt, zu dem Kaiser Karl V. aber nicht selbst erschien. Hier wurden alle weiteren Neuerungen verboten. Dagegen erhoben sechs Fürsten und 14 Reichsstädte Widerspruch; sie „protestierten". Von dieser Zeit an nannte man die Evangelischen auch Protestanten. Im folgenden Jahre kam der Kaiser selbst nach Deutschland und berief einen neuen Reichstag nach Augsburg, um die kirchlichen Fragen zu regeln. Die protestantischen Stände überreichten dem Reichstage eine von Melanchthon verfaßte Schrift, die „Augsburgische Konfession", in der die wichtigsten Lehren der Reformatoren in 28 Artikeln zusammengestellt waren. Der Kaiser ließ von katholischen Gelehrten eine Entgegnung anfertigen, auf die die Protestanten wieder mit einer Verteidigungsschrift antworteten. Der Reichstag bestimmte nach langen Verhandlungen, daß alle evangelischen Einrichtungen abgeschafft und die Klöster wiederhergestellt werden sollten. Luthers Lehren und Schriften wurden als ketzerisch verboten. Da fürchteten die evangelischen Fürsten, daß sie der Kaiser mit Gewalt zur Rückkehr zum katholischen Glauben zwingen würde. Sie schlossen im Jahre darauf zur gegenseitigen Unterstützung in Schmalkalden i. Th. einen Bund, dessen Häupter Johann Friedrich von Sachsen und Philipp von Hessen waren. Karl V. hätte seine Drohungen gegen die evangelischen Fürsten wohl bald ausgeführt; er brauchte aber ihre Hilfe zu einem Kriege gegen die Türken. Deshalb schloß er mit ihnen einen vorläufigen Vergleich, den Nürnberger Religionsfrieden, in dem den Protestanten freie Religionsübung bis zu einer allgemeinen Kirchenversammlung gewährt wurde.

3. **Luthers Tod.** Den Krieg, der zwischen dem Kaiser und den protestantischen Fürsten bevorstand, erlebte Luther nicht mehr. Um einen Erbstreit zwischen Grafen von Mansfeld zu schlichten, war er im Winter 1546 nach Eisleben gereist. Dort in seiner

Geburtsstadt wurde er am 18. Februar 1546 von einer Krankheit hinweggerafft. Sein Leichnam wurde feierlich nach Wittenberg überführt und dort in der Schloßkirche beigesetzt.

4. **Der Schmalkaldische Krieg.** Im Jahre 1546 brach zwischen Karl V., der über den Kurfürsten Johann Friedrich von Sachsen und den Landgrafen Philipp von Hessen die Reichsacht ausgesprochen hatte, und dem Schmalkaldischen Bunde der offene Kampf aus. Der Kaiser hatte heimlich mit dem protestantischen Herzog Moritz von Sachsen-Zeitz ein Bündnis geschlossen und ihm die Kurwürde versprochen, wenn er ihm Hilfe leistete. Während der Kurfürst Johann Friedrich mit seinen Truppen in Süddeutschland stand und mit Philipp von Hessen zusammen den Angriff des Kaisers erwartete, brach sein Vetter Moritz in Sachsen ein. Da kehrte Johann Friedrich mit seinen Truppen eilends zurück, verjagte seinen Vetter und bedrängte ihn in seinem eigenen Lande. Der Kaiser zog ihm jedoch nach und zwang ihn bei Mühlberg a. Elbe 1547 zur Schlacht. Der Kurfürst wurde im Reitergefechte durch einen Säbelhieb verwundet, gefangen genommen und vom Kaiser zum Tode verurteilt. Um sein Leben zu retten, mußte er die Kurwürde mit dem Kreise Wittenberg an seinen Vetter Moritz abtreten. Er behielt nur die sächsischen Herzogtümer (Weimar, Eisenach, Gotha usw.), wo seine Nachkommen jetzt noch regieren. Philipp von Hessen unterwarf sich bald darauf dem Kaiser freiwillig. Er erbat knieend Karls V. Verzeihung, wurde aber noch am Abende desselben Tages von dem Feldherrn des Kaisers, dem gefürchteten Herzog Alba, gefangen gesetzt.

5. **Der Augsburger Religionsfriede.** Moritz von Sachsen war ungehalten darüber, daß Karl V. den Landgrafen Philipp von Hessen, seinen Schwiegervater, in strenger Haft hielt. Auch fürchtete er wohl, daß der Kaiser gar zu mächtig werden könnte. Nachdem er an das Ziel seiner Wünsche gelangt und Kurfürst geworden war, fiel er vom Kaiser wieder ab. Er schloß heimlich einen Bund mit dem Könige von Frankreich und versprach diesem als Lohn für seine Hilfe die drei lothringischen Städte Metz, Toul und Verdun. Diese sind im Verlaufe des Kampfes auch in den Besitz der Franzosen gekommen (1552). Unvermutet rückte Moritz gegen Innsbruck und hätte den Kaiser, der dort gichtkrank daniederlag, beinahe gefangen genommen. Karl V. mußte die Forderungen, die Moritz an ihn stellte, bewilligen. Philipp von Hessen wurde freigelassen. Wenige Jahre später (1555) schloß der Kaiser, des langen Kampfes müde, auf einem Reichstage zu Augsburg mit den evangelischen Fürsten den Augsburger Religionsfrieden. Den Protestanten wurde völlige Religionsfreiheit zugestanden. Sie erhielten dieselben Rechte wie die Katholiken, und jeder weltliche Fürst konnte bestimmen, wie es in seinem Lande mit der Religion gehalten werden sollte. Die Untertanen durften, wenn sie einem andern Bekenntnisse anhingen, ungehindert auswandern.

6. **Das Lebensende Karls V.** Der Kaiser war der vielen Kämpfe, die er seit seinem Regierungsantritte hatte führen müssen, überdrüssig geworden und über das Fehlschlagen seiner Pläne verstimmt. Daher faßte er den Entschluß, sich von der Welt zurückzuziehen. Er ließ sich in der Nähe des Klosters St. Just in Westspanien eine Wohnung bauen, legte seine Krone nieder und lebte nun zurückgezogen in Stille und Einsamkeit (Gedicht: Der Pilgrim von St. Just). Zwei Jahre danach starb er (1558). Karl V. war der letzte bedeutende Kaiser des alten deutschen Reiches; er war auch der letzte, der sich von dem Papste krönen ließ.

Tilly.

IV. Die Reformation in andern Ländern.

In der Schweiz war Ulrich Zwingli, Prediger in Zürich, als Reformator aufgetreten. Er gründete wie Luther die kirchliche Lehre nur auf die Heilige Schrift. In einigen Punkten jedoch, besonders in der Lehre vom heiligen Abendmahle, das er nur als Erinnerungsfeier an den Opfertod Christi gelten ließ, wich er von Luther ab. Landgraf Philipp von Hessen wollte zwischen Zwingli und Luther eine Einigung herbeiführen. Auf seine Veranlassung trafen sich daher beide Reformatoren zu einem Religionsgespräche in Marburg. Wegen der Abendmahlslehre konnten sie sich aber nicht verständigen. Als einige Jahre danach zwischen den „reformierten" und den katholisch gebliebenen Kantonen der Schweiz ein Krieg ausbrach, fiel Zwingli im Kampfe (1531). — In den westlichen Teilen der Schweiz kam die Lehre Johann Calvins zur Herrschaft, der sich in der Glaubenslehre fast ganz an Zwingli anschloß. Von Genf aus, wo er zuerst eine neue Kirchenform eingeführt hatte, verbreitete sich seine Lehre in Südwestdeutschland, Frankreich, den Niederlanden und Schottland. In den Augsburger Religionsfrieden waren die Reformierten nicht mit eingeschlossen. — In Frankreich nannte man die reformierten Christen „Hugenotten". Um die streitenden religiösen Parteien zu versöhnen, verheiratete der französische König seine Schwester mit dem vornehmsten von ihnen, dem Prinzen Heinrich von Navarra. Zu der Hochzeitsfeier waren aus ganz Frankreich zahlreiche Hugenotten in Paris zusammengeströmt. Des Königs Mutter faßte jedoch den Entschluß, in der Nacht zum 24. August, dem Tage des heiligen Bartholomäus, alle Hugenotten in Paris töten zu lassen. Der schreckliche Plan wurde ausgeführt, und 25 000 Menschen verloren ihr Leben (1572). Man nennt diese furchtbare Verfolgung die Pariser Bluthochzeit. Als Heinrich später König von Frankreich wurde, nahm er zwar den katholischen Glauben an, gab aber (1598) das Edikt von Nantes (nangt). Durch dieses Gesetz wurde den Hugenotten freie Religionsübung und gleiches Recht mit den Katholiken zugestanden. — In den Niederlanden suchte der Sohn Karls V. durch Errichtung neuer Bistümer und durch strenge Gerichte die Ausbreitung der Reformation zu verhindern. Als Herzog Alba, den er dorthin sandte, viele Anhänger der neuen Lehre hinrichten ließ, brach ein allgemeiner Aufstand aus, und unter der Führung des Prinzen Wilhelm von Oranien erstritt sich die nordöstliche Hälfte der Niederlande Freiheit des Glaubens und Unabhängigkeit. — Auch England, Dänemark, Schweden und Norwegen fielen von der katholischen Kirche ab.

V. Der Dreißigjährige Krieg 1618—1648.

Trotz des Augsburger Religionsfriedens wurde das Verhältnis zwischen Katholiken und Protestanten in Deutschland nicht besser. Um das Jahr 1600 standen sich beide Parteien schon so feindselig gegenüber, daß ein Krieg vorauszusehen war. Wegen der drohenden Gefahr schlossen die protestantischen Fürsten ein Bündnis, die „Union", an deren Spitze der Kurfürst Friedrich von der Pfalz stand. Die katholischen Fürsten traten unter der Führung des tatkräftigen Herzogs Maximilian von Bayern gleichfalls zu einem Bunde, der „Liga" zusammen. Von den deutschen Kaisern, die jetzt

meistens in Wien, der Hauptstadt der habsburgischen Länder, wohnten, waren einige den Protestanten freundlich gesinnt. Einer von ihnen versprach durch den sogenannten „Majestätsbrief" seinen evangelischen Untertanen in Böhmen freie Religionsübung und erlaubte den protestantischen Ständen, Kirchen zu bauen.

1. **Der Aufruhr in Prag.** Der Majestätsbrief wurde von Katholiken und Protestanten verschieden ausgelegt. Als daher der Bau einer evangelischen Kirche verhindert und eine andre, fast vollendete niedergerissen wurde, sahen die Protestanten darin eine Verletzung des gegebenen Versprechens und beschwerten sich deshalb bei dem Kaiser. Sie erhielten aber eine ungnädige Antwort. Da man glaubte, daran seien die von dem Kaiser eingesetzten Statthalter schuld, zog eine zahlreiche Menschenmenge, die von evangelischen Edelleuten angeführt wurde, nach dem Schlosse in Prag und warf zwei Statthalter und ihren Geheimschreiber zum Fenster hinaus. Sie kamen zwar ohne ernstliche Verletzung davon, aber diese Gewalttat gab den Anlaß zu einem furchtbaren Kriege.

2. **Friedrich von der Pfalz, der Winterkönig.** Zu dieser Zeit starb der Kaiser, und der streng katholische Ferdinand II. wurde sein Nachfolger. Die Böhmen wählten jedoch den Kurfürsten Friedrich von der Pfalz, den Führer der Union, zu ihrem Herrscher. Friedrich hoffte, sein Schwiegervater, der König von England, werde ihm helfen und zog nach Prag. Aber die erwartete Hilfe blieb aus, während der Kaiser vom Herzog Maximilian von Bayern und der Liga kräftig unterstützt wurde. Im Jahre 1620 rückte ein kaiserliches Heer unter dem Grafen Tilly heran, und es kam zu der Schlacht am weißen Berge bei Prag. Friedrich wurde völlig geschlagen und ergriff eiligst die Flucht. Da er nur während eines Winters geherrscht

Wallenstein.

Gustav Adolf.

hatte, nannte ihn das Volk zum Spotte den „Winterkönig". Die Union löste sich auf. Über das unglückliche Böhmen ließ Kaiser Ferdinand ein furchtbares Strafgericht abhalten; den Majestätsbrief vernichtete er. Die Protestanten, die sich weigerten, zur katholischen Kirche zurückzukehren, verwies er des Landes. Infolgedessen wanderten über 50 000 Familien aus ihrer Heimat aus. Die Führer der Böhmen, 27 evangelische Edelleute, wurden in Prag hingerichtet; ihre Landgüter gab der Kaiser seinen Anhängern. Der Herzog Maximilian von Bayern erhielt als Belohnung für seine Hilfe einen Teil der Länder Friedrichs und die Kurwürde.

3. **Ernst von Mansfeld und Christian von Braunschweig.** Für den vertriebenen Kurfürsten kämpften am Rhein und in Norddeutschland der Graf Ernst von Mansfeld und der Herzog Christian von Braunschweig. Beide waren rauhe und wilde Kriegsmänner, die mit ihren Söldnerscharen Deutschland verheerten, ohne zwischen Katholiken und Protestanten einen Unterschied zu machen.

4. **Tilly.** Feldherr der Liga war der bayerische General Graf Tilly. Er stand damals schon in vorgerücktem Lebensalter, war klein von Gestalt und trug einen spitzen Kinnbart. Tilly war ein hervorragender Feldherr und wie sein Herr, der Herzog Maximilian, streng katholisch gesinnt. Er schlug Ernst von Mansfeld und Christian von Braunschweig in mehreren Schlachten, ohne jedoch ihre Heere völlig vernichten zu können.

5. **Der Dänenkönig Christian IV.** Als Kaiser Ferdinand mit Hilfe der Liga seine Feinde besiegt hatte, riefen einige norddeutsche Stände aus Furcht für ihren Glauben den Dänenkönig Christian IV. zu Hilfe. Er war zugleich Herzog von Holstein, also auch deutscher Reichsfürst. Mit einem stattlichen Heere trat er den Truppen der Liga gegenüber. Auch Ernst von Mansfeld hatte die Trümmer seines Heeres gesammelt und durch Anwerbungen ergänzt. Um diesen Feinden begegnen zu können, war der Kaiser vollständig auf die Hilfe der Liga angewiesen. Er selbst besaß keinen geeigneten Feldherrn und auch nicht Geld genug, um ein Heer anwerben zu können; denn in den habsburgischen Stammlanden herrschte wegen der Glaubensstreitigkeiten Aufruhr. Da erbot sich Wallenstein, ein böhmischer Edelmann, auf eigne Kosten ein Heer zu schaffen, wenn ihm der Oberbefehl und die Anstellung der Offiziere überlassen würde.

6. **Wallenstein** war das Kind lutherischer Eltern. In früher Jugend verwaist, wurde er jedoch katholisch erzogen. Er nahm später Kriegsdienste und wurde wegen seiner Tapferkeit Oberst. Durch seine Verheiratung gelangte er zu sehr großem Reichtume und lieh dem Kaiser für den Krieg bedeutende Geldsummen. Als Entschädigung dafür erhielt er das Herzogtum Friedland in Böhmen, so daß er Herzog und deutscher Reichsfürst wurde. Wallenstein war von

hagerer Gestalt und hatte finstere, stechende Augen. Gewöhnlich trug er einen langen roten Mantel und einen grauen Hut, von dem eine rote Feder herabwinkte. Er glaubte, der Mensch könne sein zukünftiges Schicksal aus der Stellung der Gestirne erkennen und hatte einen besondern Sternkundigen in seinen Diensten. Die Soldaten hielten ihn für unverwundbar und glaubten, er habe mit dem Teufel einen Bund geschlossen. — Der Kaiser nahm das Anerbieten Wallensteins an, und in kurzer Zeit hatte dieser ein Heer von 50000 Mann zusammengebracht. Im Dienste hielt er auf eiserne Zucht; Ungehorsame und Feiglinge ließ er unerbittlich aufhängen. Den Bürgern und Bauern gegenüber aber gewährte er den Söldnern große Freiheit; selbst seine Offiziere scheuten sich nicht, zu plündern und zu rauben. Tapferkeit und Tüchtigkeit belohnte er mit fürstlicher Freigebigkeit.

7. **Der Dänische Krieg.** Wallenstein rückte nach Norddeutschland und besiegte Ernst von Mansfeld an der Dessauer Elbbrücke. Bald darauf erlag Ernst einem heftigen Fieber. (Auch Christian von Braunschweig war in demselben Jahre gestorben.)

Tilly hatte inzwischen den König Christian von Dänemark bei dem braunschweigischen Städtchen Lutter am Barenberge geschlagen. Die beiden siegreichen Heere eroberten nun gemeinsam ganz Norddeutschland, verjagten die Herzöge von Mecklenburg und trieben den König Christian bis nach Jütland. Wallenstein erhielt zur Belohnung Mecklenburg und wurde zum Admiral der Nord- und Ostsee ernannt.

Um eine Flotte gründen zu können, wollte er die feste Stadt Stralsund erobern. Da er aber keine Schiffe hatte, um Stralsund auch vom Meere aus einzuschließen, gelang ihm dies trotz seines großen Heeres nicht; denn die mutigen Bürger konnten sich immer wieder von Schweden her mit Kriegsvorräten und Nahrungsmitteln versorgen. Wallenstein mußte schließlich abziehen, obgleich er geschworen hatte, die Stadt zu erobern und „wenn sie mit Ketten an den Himmel geschlossen wäre".

Als ganz Norddeutschland unterworfen war, erließ der Kaiser gegen Wallensteins Rat ein Gesetz, in dem er bestimmte, daß die seit 1552 von den protestantischen Fürsten eingezogenen geistlichen Güter (zwei Erzbistümer, zwölf Bistümer und viele Klöster) wiederhergestellt würden. Wallenstein und Tilly sollten die protestantischen Fürsten dazu zwingen.

8. **Wallensteins Absetzung.** Wallenstein, dessen Heer inzwischen auf 100000 Mann angewachsen war, verheerte die Länder in furchtbarer Weise und erpreßte von den Städten ganz unerschwingliche Kriegssteuern. Da beklagten sich (1630) die protestantischen und katholischen Fürsten, besonders Maximilian von Bayern, bitter über ihn und verlangten seine Absetzung. Sie fürchteten auch, daß der Kaiser, der durch diesen Mann so große Gewalt erlangt hatte, sie vollständig unter seine Macht beugen würde. Ihrem Drängen mußte der Kaiser schließlich nachgeben. Wallenstein empfing die Nachricht von seiner Absetzung mit kalter Ruhe und erklärte, die Sterne hätten ihm seinen Fall schon verkündigt. Er entließ sein Heer und zog sich nach Friedland zurück, wo er mit königlicher Pracht lebte, sich eine Leibwache hielt und ein prächtiges Schloß baute. Er sah voraus, daß der Kaiser ihn bald wieder brauchen werde.

9. **König Gustav Adolf von Schweden.** Im Juli 1630 landete der Schwedenkönig Gustav Adolf mit einem Heere von 16000 Mann an der Küste Pommerns. Er mischte sich in den Krieg, weil seine Verwandten, die Herzöge von Mecklenburg, aus ihrem Lande vertrieben worden waren. Auch wollte er nicht dulden, daß der Kaiser seine Macht auf die Ostsee ausdehnte; denn die Schweden trieben auf ihr lebhaften Handel und beherrschten sie mit ihren Schiffen. Da Gustav Adolf ein eifriger Protestant war, wünschte er zugleich seinen bedrängten deutschen Glaubensgenossen gegen

den Kaiser zu helfen. Er war ein Mann von großer, kräftiger Gestalt, hatte blaue Augen und blondes Haar. Sein Heer bestand nicht aus Söldnern, die aus aller Herren Länder stammten, sondern aus schwedischen Bauernsöhnen. Der König duldete keine Plünderungen, hielt strenge Kriegszucht und ließ täglich Gottesdienst abhalten. Die schwedischen Truppen trugen leichtere Rüstungen, als es bisher üblich war, auch ihre Gewehre und Kanonen waren weniger schwer. Dadurch konnten sie weite Märsche schneller zurücklegen und sich auch in der Schlacht leichter bewegen. Die Soldaten der einzelnen Regimenter trugen Armbinden von gleicher Farbe. — Als die Nachricht von der Landung Gustav Adolfs nach Wien gelangte, spottete man über den nordischen „Schneekönig". Die protestantischen Fürsten, die sich vor dem Kaiser und vor Tillys Feldherrngeschick fürchteten, empfingen ihn mit Mißtrauen. Der Kurfürst Georg Wilhelm von Brandenburg wollte sich ihm nicht anschließen, und der Kurfürst von Sachsen weigerte sich, ihn durch sein Land ziehen zu lassen. Gustav Adolf konnte daher der Stadt Magdeburg, die von Tilly belagert wurde, nicht zu Hilfe kommen. Als er nun die Nachricht bekam, daß Magdeburg genommen und zerstört worden sei, zwang er den Kurfürsten von Brandenburg mit Waffengewalt, sich mit ihm zu verbünden.

Tilly hatte scheinbar die Belagerung Magdeburgs aufgehoben und war abgezogen. In der folgenden Nacht aber kehrte er zurück und erstürmte die unglückliche Stadt (1631). Die wütenden Söldnerscharen richteten unter den überraschten Bürgern, die sich mutig verteidigten, ein furchtbares Blutbad an, so daß die Straßen mit Leichen bedeckt waren. 30000 Menschen verloren ihr Leben; die blühende und reiche Stadt wurde geplündert und ging in Flammen auf. Nur zwei Kirchen und wenige andre Gebäude entgingen dem Verderben.

10. **Die Schlachten bei Breitenfeld und am Lech.** Als Tilly nach der Eroberung Magdeburgs Sachsen schwer bedrückte, das bisher am Kriege unbeteiligt geblieben war, schloß sich der Kurfürst von Sachsen ebenfalls Gustav Adolf an. In der Ebene von Leipzig, bei Breitenfeld (1631), kam es zwischen Tilly und den schwedisch-sächsischen Truppen zur Entscheidungsschlacht. Nach hartem Kampfe errang der Schwedenkönig den Sieg, und Tilly, der bisher noch nie überwunden worden war, mußte eilends nach Bayern zurückgehen. Gustav Adolf durchzog nun Deutschland bis nach Mainz. Der tapfere Prinz Bernhard von Weimar trat in schwedische Kriegsdienste. — Im folgenden Jahre brach Gustav Adolf in Bayern ein. Auf Herzog Maximilians Geheiß stellte sich ihm Tilly am Lech entgegen und versuchte, ihm den Übergang zu wehren. Er unterlag aber zum zweiten Male den schwedischen Waffen, wurde selbst von einer Kanonenkugel schwer am Oberschenkel verwundet und starb wenige Tage darauf im Alter von fast 73 Jahren. Ganz Bayern war in Gustav Adolfs Gewalt, und niemand konnte ihn jetzt hindern, den Kaiser in Wien selbst anzugreifen; denn das Heer der Liga war vernichtet, und ein kaiserliches Heer gab es nicht. In dieser größten Not bat Ferdinand II. Wallenstein, für ihn wieder ein Heer aufzustellen. Dieser aber konnte dem Kaiser seine Absetzung nicht verzeihen; er weigerte sich hartnäckig und ließ sich erst erbitten, als ihm große Vorrechte eingeräumt wurden. Er erhielt völlig selbständige Verfügung über das Heer, und kein General durfte ohne seine Bewilligung vom Kaiser Befehle empfangen.

11. **Die Schlacht bei Lützen.** Wallenstein zog nach Bayern und bedrohte das protestantische Nürnberg. Gustav Adolf wollte die Stadt nicht in seine Hände fallen lassen und eilte zu ihrer Unterstützung herbei. Beide Heere standen sich in befestigten Lagern elf Wochen lang gegenüber. Als die Schweden endlich Wallensteins

Verschanzungen angriffen, wurden sie mit schweren Verlusten zurückgeschlagen. Da während der kalten Jahreszeit gewöhnlich der Kampf ruhte, erwartete Wallenstein keine Schlacht mehr und wandte sich nach Sachsen, wo er während des Winters mit seinem Heere bleiben wollte. Aber die Schweden eilten ihm nach, und am 16. November 1632 kam es bei Lützen zur blutigen Entscheidung. Beide Heere kämpften mit verzweifelter Tapferkeit. Gustav Adolf geriet ohne seine Absicht in das Gewühl des Reiterkampfes, wurde von einer Kugel in den Rücken getroffen und stürzte vom Pferde. Wütend über den Tod ihres Königs, dessen blutbeflecktes Roß über das Schlachtfeld jagte, fochten die Schweden mit furchtbarer Erbitterung und errangen unter der Führung Bernhards von Weimar nach langem Kampfe den Sieg. Die Leiche Gustav Adolfs fand man später ausgeplündert und von den Hufen der Rosse zertreten. Sie wurde nach Schweden gebracht und in Stockholm beigesetzt. Bei den Protestanten in Deutschland herrschte trotz der schweren Niederlage Wallensteins tiefe Niedergeschlagenheit, während die Katholiken die Schlacht bei Lützen als einen Erfolg ansahen; denn man wußte wohl, was Gustav Adolf für die evangelische Sache bedeutet hatte.

12. **Wallensteins Ermordung.** Die Schweden setzten den Krieg fort. Wallenstein zog sich nach Böhmen zurück und hielt über sein Heer ein furchtbares Strafgericht ab: Offiziere, die in der Lützener Schlacht nicht ihre Schuldigkeit getan hatten, wurden enthauptet, Soldaten, die sich feige gezeigt hatten, gehängt. Obgleich die Schweden, bei denen nach dem Tode des Königs Zucht und Ordnung rasch schwanden, Deutschland verheerten, blieb Wallenstein in Böhmen untätig. Er wußte sehr wohl, daß man ihn am kaiserlichen Hofe zu Wien haßte und an seiner abermaligen Absetzung arbeitete. Da er aber seine große Macht nicht wiederum verlieren wollte, knüpfte er heimlich mit den Sachsen und Schweden Unterhandlungen an. Jedenfalls wollte er im Bunde mit ihnen den Kaiser zum Frieden zwingen und sich selbst dabei ein möglichst großes Ländergebiet sichern, über das er als selbständiger Herzog oder Kurfürst herrschen konnte. Auf die Treue seines Heeres glaubte er bauen zu können; denn die meisten der Generale waren durch ihn zu Ehren und Reichtümern gelangt. Dem Kaiser blieben diese Absichten seines Feldherrn nicht verborgen; er nahm ihm zum zweiten Male den Oberbefehl und erklärte ihn für einen Hochverräter. In zwei Tagen fiel die Mehrzahl der Generale und fast das ganze Heer von Wallenstein ab. Da zog er mit einigen treu gebliebenen Regimentern nach Eger, wo er sich mit sächsischen oder schwedischen Truppen vereinigen wollte. Auf Anstiften des Obersten Butler, eines dem Kaiser ergebenen Irländers, drangen jedoch in der darauf folgenden Nacht zwölf Dragoner in das Haus ein, in dem Wallenstein schlief. Als dieser, von dem Lärme aufgeweckt, das Fenster öffnete, um die Wache zu rufen, erbrachen die Mordgesellen sein Schlafzimmer. Schweigend an einem Tische lehnend, empfing Wallenstein den Todesstoß. Kurz vorher waren auch seine treugebliebenen Offiziere bei einem Gastmahle meuchlerisch umgebracht worden. — In demselben Jahre (1634) wurde das schwedische Heer von den Kaiserlichen bei Nördlingen entscheidend geschlagen. Infolgedessen fielen fast sämtliche protestantische Fürsten von den Schweden ab und schlossen mit dem Kaiser Frieden.

13. **Der Schwedisch-Französische Krieg.** Die Schweden suchten und fanden Hilfe bei den Franzosen, die bei dieser Gelegenheit deutsches Gebiet an sich zu bringen hofften. Sie unterstützten die Schweden mit Geld und Truppen. Bernhard von Weimar, der allein unter den protestantischen Fürsten der Sache der Evangelischen treu geblieben war, sowie schwedische und französische Generale setzten nun den Krieg mit wechselndem Glücke fort.

Bernhard starb wenige Jahre später an einer pestartigen Krankheit. Der Krieg beschränkte sich jetzt vielfach auf planlose Plünderungszüge, bei denen es die Schweden mit dem schutzlosen Volke schlimmer trieben als einst die Wallensteiner. Den Landleuten gab man den „schwedischen Trunk" zu kosten, d. h. man goß ihnen gewaltsam so lange Jauche in den Hals, bis sie entweder starben oder den Ort angaben, wo sie ihre letzten Spargroschen vergraben hatten. Noch lange nach jener Zeit schreckten die Mütter ihre unfolgsamen Kinder mit dem Rufe: „Sei ruhig, der Schwed' kommt!" Die aufs äußerste gepeinigten Bauern rotteten sich zusammen und ermordeten jeden Soldaten, der in ihre Hände fiel, auf die grausamste Weise. So entstand ein wahrer Vernichtungskrieg zwischen ihnen und den Söldnern.

14. **Der Frieden von Münster und Osnabrück.** Endlich kam nach jahrelangen Verhandlungen der Friede zustande (1648). Die jüngeren Leute in Deutschland, die während der dreißigjährigen Schreckenszeit herangewachsen waren, wußten nicht, was „Friede" bedeutete, und auch die älteren glaubten kaum an die Nachricht von der Beendigung des entsetzlichen Krieges; denn sie hatten in stumpfer Verzweiflung die Hoffnung auf bessere Zeiten längst aufgegeben. Durch den Frieden, der zu Münster und Osnabrück geschlossen wurde und deshalb auch der westfälische genannt wird, verlor Deutschland die vorherrschende Stellung, die es seit fast 900 Jahren in der Welt innegehabt hatte. Schweden und Frankreich waren von nun an die mächtigsten Staaten Europas. — Schweden erhielt Vorpommern mit Stettin, sowie die Bistümer Bremen und Verden. Hierdurch beherrschte es die Mündungen deutscher Ströme und damit den Handel auf der Nord- und Ostsee. — Frankreich bekam das Elsaß; die freie Reichsstadt Straßburg blieb jedoch bei Deutschland. Die Schweiz und Holland schieden aus dem deutschen Reiche aus. — Der Sohn des Winterkönigs Friedrich von der Pfalz empfing die Rheinpfalz und die Kurwürde zurück. Da auch der Herzog von Bayern Kurfürst blieb, so gab es also von jetzt an acht Kurfürsten. An Brandenburg, das alte Erbrechte auf Pommern besaß, fiel nur Hinterpommern; als Entschädigung für Vorpommern wurden ihm die Bistümer Halberstadt, Minden und Kamin, sowie das Erzbistum Magdeburg mit den Städten Magdeburg und Halle zugesprochen. In bezug auf die kirchlichen Verhältnisse wurde bestimmt, daß Katholiken, Evangelische und Reformierte gleiche Rechte haben sollten. — Die deutschen Reichsfürsten wurden in ihren Ländern völlig selbständig. Sie durften nicht nur ohne den Kaiser Krieg führen und Frieden schließen, sondern sogar mit dem Auslande Bündnisse eingehen. Ohne sie konnte der Kaiser weder einen Reichskrieg führen, noch Steuern erheben und Gesetze geben. (Karte!)

15. **Die Folgen des Krieges.** Vor dem Kriege war Deutschland ein wohlhabendes und bevölkertes Land gewesen; nach ihm war es eine Wüste. Der Wohlstand war vernichtet und die Bevölkerung in manchen Gegenden auf den zehnten Teil der früheren Zahl zusammengeschmolzen. Viele Dörfer waren gänzlich vom Erdboden verschwunden. In den Städten standen nicht selten zwei Drittel aller Häuser unbewohnt. Wiesen und Felder waren jahrelang unbebaut geblieben und zu Buschland oder Heide geworden, in denen Wölfe hausten. Die Bauern besaßen weder Pferde noch Saatkorn zur Bestellung der Äcker; die stattlichen Rinder- und Schafherden waren in dem langen Kriege aufgezehrt worden. Auch in den östlichen Gegenden Deutschlands geriet nun der Bauer in völlige Abhängigkeit von dem Gutsherrn und wurde hörig. Die Pest und andre ansteckende Krankheiten suchten die Bevölkerung heim. Auf den Landstraßen herrschte die größte Unsicherheit; Räuberbanden und Scharen entlassener Söldner ließen das Land nicht zu Ruhe und Frieden kommen. Der Handel war vernichtet, und das Gewerbe lag danieder; denn niemand konnte dem Handwerker etwas ab-

kaufen. Die Sitten waren verwildert; Diebstahl, Betrug und Trunksucht hatten überhand genommen. Ohne Schulen und ohne Erziehung war das junge Geschlecht groß geworden, so daß Unbildung und Aberglaube allgemein waren. Zu keiner Zeit gab es so viele Hexenprozesse als nach dem Dreißigjährigen Kriege. Selbst die deutsche Sprache war geschändet und verdorben. Da ausländische Söldner jahrzehntelang in Deutschland ihr Wesen trieben, bürgerten sich unzählige fremde Worte ein, so daß Schriftstücke aus jener Zeit fast unverständlich sind. — Der letzte Rest der kaiserlichen Gewalt und der Reichseinheit war verloren gegangen. Uneinig und zerrissen im Innern, gänzlich ohnmächtig nach außen, wurde das deutsche Reich zum Gespött der ganzen Welt. Nicht nur ein gewaltiger Religionskrieg zwischen Katholiken und Evangelischen, auch ein erbitterter Streit zwischen Kaiser und Reichsfürsten war ausgefochten worden. Letztere hatten gesiegt und waren dem Kaiser gleichberechtigt. Die Macht des habsburgischen Kaiserhauses war gebrochen, die einst so bedeutungsvolle Kaiserwürde zum inhaltlosen Titel geworden. — In der nun folgenden schlimmen Zeit erhob sich neben Österreich, das die Macht und das Ansehen des deutschen Reichs nicht hatte bewahren können, nach und nach ein andres Land, auf das sich bald die Blicke der ganzen Welt richteten: die Mark Brandenburg unter der Herrschaft des Hauses Hohenzollern.

F. Deutschland vom Westfälischen Frieden bis zur Auflösung des Reiches.

I. Vorgeschichte der Mark Brandenburg.

1. **Die Mark unter den Anhaltinern 1134—1320.** Albrecht der Bär war im Jahre 1134 vom Kaiser Lothar mit der Nordmark belehnt worden, die einst Heinrich I. zum Schutze gegen die Slawen gegründet hatte (S. 24 u. 32). Er dehnte seine Herrschaft auf das Gebiet an der Havel, also weiter nach Osten aus und nannte sich Markgraf von Brandenburg. Die Nordmark erhielt zum Unterschiede von dem neuen Besitze den Namen Altmark. (Karte!) Im deutschen Reiche bekleidete Albrecht die Erzkämmererwürde. — Seine Nachkommen, die Anhaltiner, eroberten und besiedelten allmählich das Land zwischen Elbe und Oder. Christentum und deutsches Wesen wurden durch sie dabei überall eingeführt. Sie waren gute Landesväter, die für Ordnung und Frieden sorgten. Unter ihrer Herrschaft wurde das wendische Dorf Berlin an der Spree zur Stadt erhoben (um 1250). Der bedeutendste Markgraf aus dem anhaltinischen Geschlechte war Waldemar. Er nahm an der Wahl des deutschen Kaisers teil und schützte sein Land in ruhmvollen Kämpfen gegen die feindlichen Nachbarn. Aber in der Blüte seiner Jahre wurde er vom Tode hinweggerafft. Nicht lange danach (1320) starb die Familie der Anhaltiner in der Mark aus.

2. **Die Mark unter den Wittelsbachern (1324—1373) und Luxemburgern (1373—1415.)** Kaiser Ludwig der Bayer zog die Mark als erledigtes Reichslehen ein und gab sie seinem Sohne. Gegen dessen Herrschaft trat nach einer Reihe von Jahren ein alter Pilger auf, der sich für den verstorbenen Markgrafen Waldemar ausgab. Er behauptete, er sei nach dem Heiligen Lande gezogen, um ein Gelübde zu erfüllen, und erst jetzt wiedergekehrt. Anfänglich fand er großen Anhang, mußte aber schließlich das Feld räumen. — Unter den Wittelsbachern wurde die Mark durch die Goldene Bulle 1356 (S. 53) zum Kurfürstentum erhoben. Ihre Bewohner hatten in dieser Zeit viel unter dem Raubrittertum und unter Verheerungen durch die Nachbarn zu leiden, wurden auch durch häufige Geldforderungen ihrer Landesherren hart bedrückt. Der letzte wittelsbachische Kurfürst, Otto der Faule, wurde durch Kaiser Karl IV. von Luxemburg gezwungen, die Mark gegen eine Geldsumme an ihn abzutreten. — Karl IV. war ein sorgsamer Landesvater, der Brandenburg vortrefflich verwaltete. In Tangermünde an der Elbe, das er zu einer großen Handelsstadt machen wollte, errichtete er ein Schloß und große Lager-

häuser. Er ließ auch das „Landbuch der Mark" anlegen, in dem alle Schlösser, Städte und Dörfer aufgezählt und nach ihrem Werte und Umfange, sowie nach den auf ihnen ruhenden Abgaben beschrieben sind. Sein Sohn aber, Kaiser Sigismund, verpfändete die Mark und verkaufte einen Teil, die Neumark, an den deutschen Ritterorden. Da kamen wieder schlimme Zeiten für die Bewohner. Raubritter und Räuberbanden machten das Land so unsicher, daß die Dörfer und die wehrlosen kleinen Städte in Armut gerieten. Im Jahre 1411 sandte Sigismund den Burggrafen Friedrich von Nürnberg als Statthalter in die Mark. Wenige Jahre später (1415) übergab er sie ihm mit der Kur- und Erzkämmererwürde als Reichslehen (S. 54, 4; Gedicht: Zu Konstanz auf dem Markte).

II. Die hohenzollernschen Kurfürsten von Brandenburg bis zum Jahre 1640.

1. **Das Geschlecht der Hohenzollern.** Das Stammschloß des Geschlechts der Hohenzollern stand in der Nähe von Hechingen in Schwaben. Ungefähr um 1200 erlangte ein Graf von Zollern durch Heirat großen Besitz in Franken (Ansbach, Bayreuth, Kulmbach) und erhielt die Würde eines Burggrafen von Nürnberg. Ein Burggraf war ein kaiserlicher Beamter, dem in einer freien Stadt die Verteidigung der Burg und die Führung der Krieger übertragen war. Zugleich hatte er des Kaisers Rechte wahrzunehmen und das höchste Gericht auszuüben. — Im Jahre 1227 teilten die beiden Söhne eines Grafen von Zollern ihr Erbe. Der eine erhielt die Besitzungen in Schwaben, der andre die Burggrafschaft von Nürnberg mit den fränkischen Gebieten. Die Burggrafen waren sparsame Haushalter, die ihren Besitz durch Kauf und Erbschaft klug vermehrten, so daß er an Größe manches Fürstentum übertraf. Da sie sich auch allezeit als treue Diener der deutschen Kaiser erwiesen, wurden sie von Karl IV. in den Fürstenstand erhoben. (Über die Grafen Friedrich III. und Friedrich IV. s. S. 52, 1 u. 3 und 53, 1). Burggraf Friedrich VI. verhalf dem Kaiser Sigismund zur Krone, lieh ihm große Geldsummen und leistete ihm als Feldhauptmann wertvolle Dienste. Er wurde als „Friedrich I." Kurfürst von Brandenburg und der Stammvater des preußischen Königshauses.

2. **Friedrich I.** 1415—1440. Als Friedrich die Mark übernahm, umfaßte sie nur noch die Hälfte ihres alten Gebietes und befand sich in einem traurigen Zustande. Die Raubritter, unter denen die Quitzows am mächtigsten waren, wollten den Burggrafen nicht als ihren Herrn anerkennen. Sie spotteten über den „Nürnberger Tand" und verweigerten die Huldigung, auch „wenn es ein Jahr lang Burggrafen regnete". Friedrich aber lieh sich von dem Landgrafen von Thüringen die „faule Grete", ein schweres Geschütz, das mächtige Steinkugeln schoß, und eroberte die Burgen der übermütigen Edlen. So erzwang er sich Gehorsam. Wenn er in des Kaisers Diensten fern von der Mark weilte, verwaltete seine Gemahlin, die „schöne Else", für ihn das Land.

3. **Friedrich II.,** der Eiserne 1440—1470, unterwarf die trotzigen Städte Berlin und Kölln a. Spree. Diese wollten ihm nämlich verwehren, sie gewappnet und mit seinen Kriegern zu betreten. Um die Bürger zu dauerndem Gehorsam zu zwingen, baute er an der Spree ein festes Schloß. Von dem deutschen Ritterorden kaufte er die Neumark zurück.

4. **Albrecht Achilles** 1470—1486, der Bruder Friedrichs II., war ein streitbarer Herr, der in vielen Turnieren den Sieg davontrug. Er gab 1473 das Hohenzollernsche Hausgesetz. Dieses bestimmt, daß die Mark Brandenburg ungeteilt und mit der Kurwürde immer auf den ältesten Sohn übergeht; jüngere Söhne sollten mit den fränkischen Besitzungen, Töchter bei ihrer Verheiratung durch Geldsummen entschädigt werden. Durch dieses Gesetz blieb die Mark vor Erbstreitigkeiten und Zerstückelung bewahrt.

5. **Johann Cicero** 1486—1499 war der erste Hohenzoller, der in der Mark aufgewachsen war und sich dort heimisch fühlte. Er hatte eine gelehrte Erziehung genossen und sah es gern, wenn sich auch die märkischen Edelleute Kenntnisse und feine Sitte aneigneten.

6. **Joachim I. Nestor** 1499—1535. Als Joachim I., erst 15 Jahre alt, zur Herrschaft kam, glaubten übermütige Edelleute, ungestraft ein Raubritterleben führen zu können. Sie sollen dem jungen Kurfürsten sogar den höhnenden Vers: „Joachimchen, hüte dich; fangen wir dich, so hangen wir dich!" an die Tür seines Schlafzimmers geschrieben haben. Aber Joachim hielt scharfe Ordnung und ließ eine Anzahl der wilden Gesellen trotz Fürbitten ihrer Freunde hinrichten. Damit jedermann sein Recht finden könnte, setzte er das Kammergericht in Berlin ein. Um tüchtige Richter und Beamte zu bekommen, eröffnete er zu Frankfurt a. O. eine Universität. Der Reformation stand Joachim I. feindlich gegenüber, konnte jedoch die Ausbreitung der neuen Lehre in der Mark nicht hindern. Alte Anrechte auf Pommern sicherte er durch einen Vertrag, in dem den Kurfürsten von Brandenburg Pommern zugesagt wurde, wenn die dortigen Herzöge ausstürben. — Entgegen dem Hohenzollernschen Hausgesetze teilte Joachim I. bei seinem Tode die Mark. Sein älterer Sohn Joachim II. erhielt die Kurwürde und den größten Teil des Landes, sein jüngerer Sohn Hans von Küstrin die Neumark. Diese fiel aber, als Hans kinderlos starb, wieder an die Mark zurück.

7. **Joachim II. Hektor** 1535—1571 führte die Reformation in der Mark ein, ließ Schulen errichten und suchte die Bildung der Geistlichen zu heben. Durch seinen klugen Kanzler Lamprecht Distelmeyer schloß er mit dem Herzoge von Liegnitz, Brieg und Wohlau einen Erbvertrag (1537). In diesem wurde festgesetzt, daß die drei schlesischen Lande nach dem Aussterben des herzoglichen Hauses an Brandenburg fallen sollten. — In seiner Hofhaltung war Joachim II. verschwenderisch und prachtliebend.

8. **Johann Georg** 1571—1598 wirtschaftete sparsam und tilgte die vorgefundenen Schulden. Die Günstlinge seines Vaters, denen er die Schuld für dessen Verschwendung beimaß, strafte er hart. Niederländische Handwerker, die wegen ihres Glaubens vertrieben worden waren, nahm er in sein Land auf. In Berlin stiftete er das Gymnasium zum grauen Kloster.

9. **Joachim Friedrich** 1598—1608 setzte als oberste Behörde des Landes das „Geheimratskollegium" ein. Es bestand aus acht sachkundigen, lebenslänglich angestellten Männern, die das Kriegswesen, die Einnahmen usw. zu überwachen hatten.

10. **Johann Sigismund** 1608—1619. Seine Vorfahren hatten durch Klugheit und Tüchtigkeit den alten Umfang der Mark nach und nach wiederhergestellt und vergrößert. Johann Sigismund vermehrte den Besitz seines Hauses durch zwei wichtige Erwerbungen auf das Doppelte. Die Herzogtümer Preußen und Kleve fielen unter seiner Herrschaft an Brandenburg. Die Hohenzollernschen Kurfürsten faßten damit Fuß an Weichsel und Rhein.

Das Herzogtum Preußen. Zwischen Weichsel und Memel wohnten seit alten Zeiten die heidnischen Preußen. Als alle Versuche, sie friedlich zu bekehren, mißlangen, rief der Bischof von Oliva den deutschen Ritterorden gegen sie zu Hilfe (S. 40). Da sandte der Hochmeister im Jahre 1230 eine Anzahl Ordensritter, um Preußen zu erobern. Sie drangen von Kulm an der Weichsel aus in das Land ein und unterwarfen es mit Unterstützung deutscher Kreuzfahrer in harten Kämpfen, die mehr als 50 Jahre dauerten. Das eroberte Gebiet sicherten sie, indem sie feste Burgen anlegten, sowie deutsche Bauern und Edelleute ansiedelten. Der Hochmeister schlug seinen Wohnsitz in der prächtigen Marienburg a. d. Nogat auf und beherrschte von dort aus ein Reich, das sich in seiner Glanzzeit (1350) von der Oder bis zur Düna er-

streckte. Später aber geriet der Orden mit dem benachbarten Königreiche Polen in Streitigkeiten. In der furchtbaren Schlacht bei Tannenberg (1410) wurde das Ritterheer so völlig geschlagen, daß damit die Kraft des Ordens gebrochen war. Er mußte den westlichen Teil Preußens mit der Marienburg an Polen abtreten; den östlichen behielt er zwar, jedoch nur als polnisches Lehen (1466). — Zur Zeit der Reformation war ein Hohenzoller Hochmeister. Er verwandelte auf Luthers Rat das Ordensland, dessen Bewohner sich der evangelischen Lehre angeschlossen hatten, in ein weltliches, erbliches Herzogtum und gründete in seiner Hauptstadt Königsberg eine Universität. Sein Sohn besaß nur zwei Töchter, von denen die ältere mit dem Kurfürsten Johann Sigismund verheiratet war. So kam Preußen durch Erbschaft an Brandenburg (1618) und blieb dadurch ein deutsches Land. (Karte!) Es war jedoch kein Teil des deutschen Reiches. Der Kurfürst von Brandenburg war daher als Herzog von Preußen vom Kaiser unabhängig; wohl aber mußte er dem Könige von Polen den Lehnseid leisten. — Die deutschen Ordensritter trugen einen weißen Mantel mit einem schwarzen Kreuze; daher sind die Farben „schwarz-weiß" preußische Landesfarben geworden.

Kleve. Die Gemahlin Johann Sigismunds war die Nichte des letzten Herzogs von Kleve. Als dieser kinderlos starb, erhob Johann Sigismund Anspruch auf das Land, geriet aber dabei in Zwist mit dem Pfalzgrafen von Neuburg, der ebenfalls mit dem Herzoge von Kleve verwandt war. Um den Beistand der reformierten Holländer zu gewinnen, trat Johann Sigismund zur reformierten Kirche über; der Pfalzgraf wurde katholisch, weil er dadurch die Hilfe der Liga (S. 67) zu erlangen hoffte. Nach langem Streite teilten beide das Erbe durch einen Vertrag (1614): Johann Sigismund erhielt Kleve, sowie die Grafschaften Mark (Hauptstadt Hamm) und Ravensberg (Hauptstadt Bielefeld; Karte!)

11. **Georg Wilhelm** 1619—1640. Zu seiner Zeit wütete der Dreißigjährige Krieg. Die brandenburgischen Lande wurden von Schweden und Kaiserlichen entsetzlich verwüstet. Der Kurfürst, dem es leider an Tatkraft fehlte, hielt sich meist in dem fernen Königsberg auf.

III. Friedrich Wilhelm, der Große Kurfürst 1640—1688.

Friedrich Wilhelm, der Große Kurfürst.

1. **Jugendzeit.** Friedrich Wilhelm wurde im Jahre 1620 geboren. Wegen der Unruhen des Dreißigjährigen Krieges mußte er einen großen Teil seiner Knabenzeit in der Festung Küstrin verleben. Als er 14 Jahre alt war, wurde er nach den Niederlanden auf die Hochschule zu Leyden gesandt. Die Niederländer waren damals das erste Handelsvolk der Erde. Friedrich Wilhelm sah dort, wie Seehandel, Gewerbe und sorgfältige Bodenbearbeitung in Verbindung mit guten Gesetzen ein Volk zu Gesittung und Wohlstand zu bringen vermögen. Der junge Fürst zeigte hier schon einen gefestigten Charakter. Als ihn einst leichtsinnige Edelleute in ihr lockeres Treiben hineinziehen wollten, wies er die Versuchung mit den Worten zurück: „Ich bin es meiner Ehre und meinem Lande schuldig", und begab sich unverweilt zu seinem Vetter, dem Erbstatthalter Prinzen

von Oranien, in das Kriegslager vor Breda. Dieser sagte zu ihm: „Vetter, Ihr habt etwas Großes getan. Wer sich selbst bezwingt, ist großer Dinge fähig!“

2. **Luise Henriette.** Im Jahre 1646 vermählte sich Friedrich Wilhelm mit Luise Henriette, der Tochter des Prinzen von Oranien. Sie war eine fromme und edle Frau von großen geistigen Fähigkeiten. Erst nach vierjähriger Ehe, nach Beendigung des Dreißigjährigen Krieges, konnte die junge Fürstin in die Mark Brandenburg einziehen. Beim Anblick der verbrannten Dörfer und der bitteren Not des Volkes soll sie Tränen vergossen haben. Sie ist dem Kurfürsten 21 Jahre lang eine vertraute Lebensgefährtin gewesen, die ihn selbst auf seinen Reisen begleitete und ihm oft mit ihrem klugen Rate zur Seite stand. Aus ihrer Heimat, den Niederlanden, ließ sie Gärtner und Landwirte kommen, die Musterwirtschaften einrichteten und die Viehzucht in der Mark verbesserten. In der Nähe von Berlin errichtete sie ein großes Waisenhaus, das ihr zu Ehren den Namen „Oranienburg“ erhielt. Auf ihre Veranlassung wurde ein neues Gesangbuch herausgegeben, in dem auch das angeblich von ihr selbst gedichtete Lied „Jesus, meine Zuversicht“ Aufnahme fand. Tief betrauert von ihrem Gemahle starb Luise Henriette bereits im Alter von 39 Jahren.

Luise Henriette.

3. **Errichtung eines stehenden Heeres.** Als Friedrich Wilhelm, erst 20 Jahre alt, die Regierung antrat, waren seine Besitzungen am Rheine in den Händen der Kaiserlichen und wie die Mark Brandenburg furchtbar verheert. Pommern, das nach dem 1637 erfolgten Tode seines letzten Herzogs an Brandenburg hätte fallen müssen (s. o.), wurde von den Schweden besetzt gehalten. Die brandenburgischen Truppen waren auf den Kaiser vereidigt und wollten dem Kurfürsten nicht gehorchen. Friedrich Wilhelm sah ein, daß er, um sein Land zu schützen, ein brauchbares Heer haben mußte. Er entließ daher die unzuverlässigen Regimenter und warb neue Truppen an, die meist aus Landeskindern bestanden und dauernd in seinen Diensten blieben. Auf diese Weise schuf er ein stehendes Heer. Bei der Errichtung der Reiterei unterstützte ihn besonders der Feldmarschall Derfflinger, ein Bauernsohn, der im Dreißigjährigen Kriege vom Schneiderhandwerk zum Waffendienste übergegangen war. Im Jahre 1648 zählte das brandenburgische Heer 8000 Mann, später wurde es auf 28 000 Mann vermehrt.

4. **Die Erwerbungen im Westfälischen Frieden.** In den letzten Jahren des Dreißigjährigen Krieges konnte der Kurfürst gegen den Kaiser und die Schweden selbständig auftreten. Standhaft forderte er nun Pommern. Im Westfälischen Frieden bekam er jedoch nur Hinterpommern (Karte!); das wegen des Seehandels wichtige Vorpommern mit den Odermündungen erhielten die Schweden. Wenn der Kurfürst auch mit Magdeburg, Halberstadt, Minden und Kamin entschädigt wurde, so empfand er es doch schmerzlich, daß Brandenburg vom Seeverkehr abgeschnitten war; denn von den entlegenen hinterpommerschen und preußischen Häfen aus konnte man keine Waren nach der

Mark senden. In einer von ihm veranlaßten Flugschrift heißt es daher: „Was sind Rhein, Elbe, Oder, Weserstrom heute anders als fremder Nationen Gefangene? Gedenke, daß du ein Deutscher bist!" — Das dem brandenburgischen Hause gehörige schlesische Fürstentum Jägerndorf, dessen Herzog während des Krieges vertrieben worden war, behielt der Kaiser widerrechtlich für sich.

5. **Einrichtung einer einheitlichen Verwaltung.** Zur Unterhaltung des Heeres waren große Geldsummen erforderlich. Das Recht aber, Steuern auszuschreiben, besaßen in den einzelnen Landesteilen, von denen jeder eine andre Verwaltung und Besteuerung hatte, die Stände, d. h. die Vertreter des Adels und der Städte. Sie weigerten sich nicht selten, Steuern zu bewilligen, oder wälzten sie auf den Bauernstand ab, während sie selbst abgabenfrei blieben. Besonders die ostpreußischen Stände wollten nicht zu den allgemeinen Kosten beitragen und pochten auf alte Vorrechte. Der Kurfürst mußte gegen ihre Führer schließlich Gewalt anwenden. Dann wurde in allen brandenburgischen Besitzungen unter der Aufsicht kurfürstlicher Beamten für die Städte eine Verbrauchssteuer auf Mehl, Bier und Tabak, für das flache Land dagegen eine Grundsteuer d. h. Ackersteuer eingeführt. So mußten alle, auch Adel und Bürger, zu den allgemeinen Lasten beitragen. Die Einnahmen flossen in die gemeinsame Staatskasse. Indem Friedrich Wilhelm die Macht der Stände brach und eine einheitliche Verwaltung für alle seine Lande von Ostpreußen bis Kleve einrichtete, ist er der Begründer des brandenburgisch-preußischen Staates geworden.

6. **Friedrich Wilhelm wird in Preußen unabhängiger Herzog.** Im Jahre 1656 brach zwischen Polen und Schweden ein Krieg aus. Friedrich Wilhelm hätte die unwürdige polnische Lehnshoheit über Preußen, die dem Ordenslande einst mit Gewalt aufgezwungen war, gern abgeschüttelt (S. 76). Aber auch die Schweden waren dem Kurfürsten nicht freundlich gesinnt und hatten bisher immer versucht, ihn in seinen Rechten auf Pommern zu verkürzen. Obgleich Friedrich Wilhelm also keinen Anlaß hatte, den Polen oder Schweden zu helfen, mußte er sich an dem Kriege beteiligen; denn das Herzogtum Preußen lag zwischen den beiden Gegnern. Tat er es nicht, so wurde Preußen verwüstet und von dem Sieger jedenfalls behalten. Unter dem Zwange der Verhältnisse trat Friedrich Wilhelm auf Schwedens Seite, und die Polen wurden von den vereinten Schweden und Brandenburgern in der dreitägigen Schlacht bei Warschau geschlagen. Schon hierbei hatten sich die Schweden nicht als ehrliche Bundesgenossen erwiesen; nach dem Siege ließen sie sogar den Kurfürsten im Kampfe gegen Polen allein. Da trat Friedrich Wilhelm kurz entschlossen auf des Polenkönigs Seite. Dieser sicherte ihm dafür die Befreiung von der Lehnshoheit über Preußen, sowie die Lande Lauenburg und Bütow zu, die früher zu Hinterpommern gehört hatten. Diese Abmachungen wurden im Frieden von Oliva 1660 bestätigt. So war der Kurfürst unabhängiger Herzog von Preußen und damit ein selbständiger europäischer Landesherr geworden.

Ludwig XIV. von Frankreich. Frankreich war damals das mächtigste Land Europas. König Ludwig XIV. führte eine glänzende Hofhaltung, die von vielen deutschen Fürsten nachgeahmt wurde, so daß französische Sitten, französische Kleidertracht und Sprache in Deutschland eindrangen. — Um sein Reich zu vergrößern, mißbrauchte Ludwig XIV seine Macht zu „Raubkriegen" gegen die Niederlande und Deutschland. Die Schwäche des deutschen Reiches benutzte-er, um mitten im Frieden Straßburg an sich zu reißen (1681). Die schöne deutsche Rheinpfalz ließ er in eine Wüste verwandeln und die wehrlosen Städte Speyer, Worms, Heidelberg u. a., sowie über 1000 Dörfer niederbrennen. Nicht einmal die alten deutschen Kaisergräber in Speyer blieben verschont. Das herrliche Heidelberger Schloß wurde in die Luft gesprengt. Von dieser Zeit an sah das deutsche Volk die Franzosen als seine Erbfeinde an. — Ludwig XIV. hob auch das Edikt

von Nantes auf (S. 66) und suchte seine evangelischen Untertanen mit Gewalt der katholischen Kirche zuzuführen. — Zwischen Frankreich und dem deutschen Kaiser entstand wegen der Thronfolge in Spanien später ein langer Krieg, durch den Ludwig sein großes Ansehen in Europa verlor. Der Kaiser wurde in diesem „Spanischen Erbfolgekriege" von Preußen unterstützt.

7. **Fehrbellin.** Friedrich Wilhelm hielt sich von der allgemeinen Bewunderung Ludwigs XIV. fern. Er sprach, schrieb und handelte deutsch. Als der Franzosenkönig über die Niederlande herfiel, erklärte Friedrich Wilhelm: „Wenn des Nachbars Haus brennt, so gilt's dem eigenen" und führte seine Truppen gegen die Franzosen an den Rhein. Auch der deutsche Kaiser sandte ein Heer. Da Ludwig XIV. wußte, daß der Kurfürst sein gefährlichster Gegner war, bewog er die Schweden, unvermutet von

Der Große Kurfürst bei Fehrbellin.

Vorpommern aus in Brandenburg einzufallen. Die märkischen Bauern versuchten vergeblich, sich der Feinde, die das Land furchtbar verwüsteten, zu erwehren. Als Friedrich Wilhelm die Nachricht von dem Friedensbruche empfing, eilte er mit seiner Reiterei und einigen tausend Mann Fußvolk, das auf Wagen gefahren wurde, seinem bedrängten Lande zu Hilfe. So schnell kam er aus Süddeutschland heran, daß Derfflinger die Schweden bei Rathenow überraschen und sich der Stadt bemächtigen konnte. Der Kurfürst blieb den Feinden mit seinen Reitern auf den Fersen und zwang sie am 28. Juni 1675 bei Fehrbellin an den Sümpfen des Rhins zur Schlacht. Er selbst geriet mehrmals in das Gewühl des Kampfes, aus dem er nur mit Mühe herausgehauen wurde. (Der Opfertod des Stallmeisters Froben, der allerdings an des Kurfürsten Seite fiel, ist Sage.) Die Schweden wurden trotz ihrer Übermacht vollständig geschlagen (Gedicht: Der Große Kurfürst bei Fehrbellin). Der Sieg bei Fehrbellin ist die erste

selbständige Waffentat Brandenburgs und um so bedeutungsvoller, als er gegen Schweden, das seit dem Dreißigjährigen Kriege als europäische Großmacht galt, erfochten wurde. In ganz Deutschland herrschte Freude, daß ein deutscher Reichsfürst die Ausländer so glänzend besiegt hatte, und Friedrich Wilhelm wurde von nun an „der Große Kurfürst" genannt. Die Brandenburger verfolgten die Schweden, eroberten Stettin und Stralsund und besetzten ganz Vorpommern, sowie die Insel Rügen. Als die Schweden einen Einfall in Ostpreußen machten, führte Friedrich Wilhelm seine Truppen mitten im Winter auf Schlitten über das zugefrorene Frische und Kurische Haff und schlug sie auch dort so völlig, daß nur geringe Reste ihres Heeres das damals schwedische Riga erreichten. — Inzwischen aber hatte der deutsche Kaiser ohne den Kurfürsten, dessen wachsende Macht er mißtrauisch betrachtete, mit Ludwig XIV. Frieden geschlossen. Gegen Schweden und Frankreich konnte Friedrich Wilhelm allein den Kampf unmöglich aufnehmen und mußte daher das eroberte Vorpommern wieder zurückgeben. Voll Bitterkeit über die ihm vom Hause Habsburg widerfahrene Treulosigkeit ließ er zur Friedensfeier über den Text predigen: „Es ist gut, auf den Herrn vertrauen und sich nicht verlassen auf Menschen!" — Noch ein andres Unrecht fügte ihm der Kaiser zu. Als der letzte Herzog von Liegnitz, Brieg und Wohlau starb (S. 75,7), nahm er diese Herzogtümer für sich. Eine brandenburgische Münze, die damals geprägt wurde, trägt die Inschrift: „Aus meinen Gebeinen wird dereinst ein Rächer erstehen!"

8. **Der Große Kurfürst gründet eine Seemacht.** Durch das ganze Leben Friedrich Wilhelms zieht sich das Bemühen, seine Länder am Seehandel teilnehmen zu lassen. Ein Versuch, mit Kaiser und Reich zusammen eine deutsch-ostindische Handelsgesellschaft zu errichten, mißglückte. Als der Kurfürst 1675 die Schweden aus Vorpommern und von den Odermündungen verjagt hatte, nahm er den niederländischen Seefahrer Jakob Raule in seinen Dienst und gründete eine Flotte von sechs Schiffen. Raule war der erste brandenburgisch-preußische Admiral. Er eroberte in einer Seeschlacht drei schwedische Kriegsschiffe und erbeutete auf der Ostsee 21 schwedische Handelsschiffe. Als Friedrich Wilhelm Vorpommern wieder herausgeben mußte, zog Raule mit der Flotte nach Königsberg. In der Folgezeit bestand die brandenburgische Kriegsflotte noch ein rühmliches Seegefecht gegen die Spanier, die dem Kurfürsten die Zahlung einer großen Geldschuld verweigerten, und nahm ein spanisches Kriegsschiff, sowie mehrere Handelsschiffe weg. — Später gründete Friedrich Wilhelm die Guinea-Gesellschaft, die in

Die Brandenburgische Flotte an der Küste von Guinea.

Afrika Handel treiben sollte. Er ließ trotz des Neides der Niederländer, die keinen brandenburgischen Seeverkehr aufkommen lassen wollten, mit Negerhäuptlingen Verträge schließen und errichtete an der Küste von Guinea die befestigten Niederlassungen „Dorothea" (so genannt nach seiner zweiten Gemahlin) und „Großfriedrichsburg". Wegen des Gummihandels besetzte er noch eine Insel an der Küste Westafrikas. Mit Ostfriesland schloß der Kurfürst einen Vertrag, durch den ihm der Hafen von Emden überlassen wurde. Von hier aus war der Handel bequemer als von dem entlegenen Königsberg.

9. **Friedenstätigkeit.** a) Landwirtschaft. In den Dörfern, die durch den Dreißigjährigen Krieg entvölkert waren, siedelte Friedrich Wilhelm zahlreiche Schweizer und Holländer an. Mit dem Anbau der Kartoffel und des Tabaks machte er in seinen Gärten selbst Versuche, die staatlichen Landgüter erhob er allmählich zu Musterwirtschaften. Die Ackerbürger in den Städten wurden von ihm ermutigt, Gemüse- und Obstbau zu treiben und dazu bei ihren Häusern Gärten anzulegen. Jeder junge Landwirt, der sich verheiraten wollte, mußte erst sechs Obstbäume pflanzen.

b) Gewerbe und Verkehr. Der Gewerbtätigkeit suchte der Kurfürst aufzuhelfen, indem er selbst Fabriken, z. B. ein großes Eisenwerk, anlegte. Auch erleichterte er tüchtigen jungen Handwerkern das Meisterwerden, das damals mit erheblichen Kosten verbunden war. Als Ludwig XIV. das Edikt von Nantes aufhob, ließ er bekannt machen, daß ihm die verfolgten Hugenotten in seinem Lande willkommen wären und er ihnen bei Bau von Häusern und Anlegung von Fabriken Unterstützung leisten, sowie längere Steuerfreiheit gewähren würde. Dadurch gewann er seinem Staate 20000 geschickte und fleißige Untertanen. Sie gründeten in den Städten, besonders in Berlin, Porzellanfabriken, Teppich- und Seidenwebereien, Goldschmiede- und Uhrmacherwerkstätten usw. und förderten dadurch das Gewerbe. Um den Verkehr zu heben, ließ der Kurfürst Straßen und Brücken bauen. Oder und Spree verband er durch den Müllroser-(Friedrich Wilhelms-)Kanal. Dadurch schuf er zwischen Breslau und Hamburg eine ununterbrochene Wasserstraße, die durch die Mark Brandenburg führte und den Handel in Berlin außerordentlich hob. Zwischen Königsberg und Kleve richtete er eine regelmäßige Post ein, die die große Entfernung in zehn Tagen zurücklegte.

c) Wissenschaft und Kunst. Friedrich Wilhelm bemühte sich auch, die Bildung seiner Untertanen zu heben. Zu diesem Zwecke gründete er die Bibliothek in Berlin und eine Universität in Duisburg, die später aber wieder einging. Er war auch ein Freund der Künste. Besonders liebte er die niederländische Malerei, die er in seiner Jugendzeit in Holland kennen gelernt hatte. — In religiösen Dingen war der Kurfürst duldsam und verlangte, daß die Anhänger der verschiedenen Konfessionen miteinander in Frieden lebten. Als er den Geistlichen verbot, gegen die Lehren andrer Bekenntnisse zu predigen, verließ der Kirchenliederdichter Paul Gerhardt im Trotze die Stadt Berlin, obgleich sich der Kurfürst gegen ihn sehr freundlich gezeigt hatte.

Friedrich Wilhelm war der bedeutendste Herrscher seines Jahrhunderts und der erste brandenburgisch-preußische Fürst, der selbständig in die Weltereignisse eingriff. Bei seinem Tode hatte der brandenburgisch-preußische Staat $1^1/_2$ Millionen Einwohner.

IV. Friedrich III. (I.). 1688—1713.

1. **Friedrich III. als Kurfürst. 1688—1701.** Friedrich III., der Sohn des Großen Kurfürsten, hatte eine schmächtige, etwas verwachsene Gestalt. Von Cha-

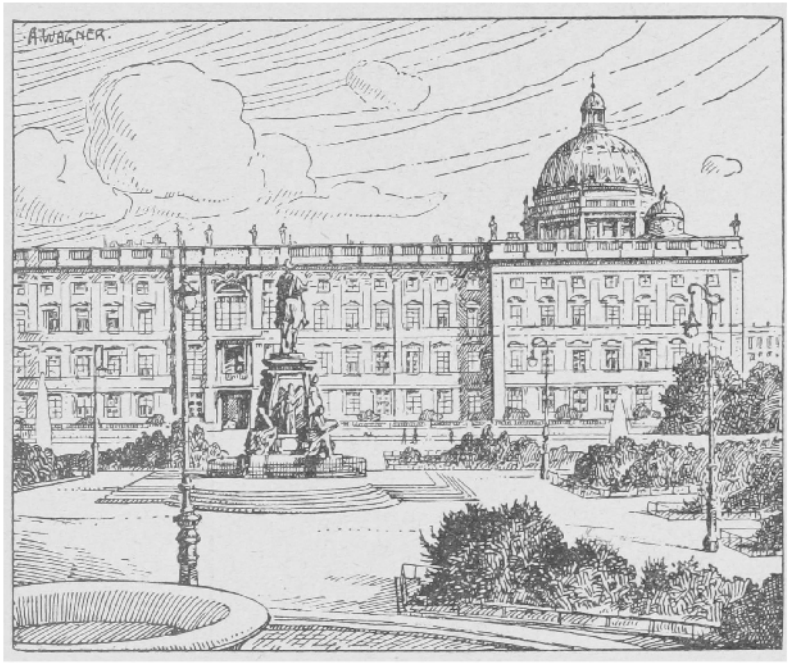
rakter war er gutmütig und milde und wurde deshalb von seinem Volke aufrichtig geliebt. Bei Beginn seiner Regierung erhob er seinen Erzieher, den trefflichen Dankelmann, zu seinem ersten Ratgeber und verwaltete sein Land in der sparsamen Weise seines Vaters. Da er aber von großem Ehrgeize erfüllt war, wollte er es bald dem prunkliebende Franzosenkönige Ludwig XIV. gleichtun. Als Dankelmann ihm über die wachsenden Ausgaben der Hofhaltung Vorstellungen machte, fiel er in Ungnade, und ein andrer Ratgeber, der sich durch Schmeichelei Friedrichs Gunst erworben hatte, trat an seine Stelle. Nun folgte am Hofe ein prächtiges Fest auf das andre. — Als Ludwig XIV. den 3. Raubkrieg gegen Deutschland begann, zog Friedrich III. wie einst sein Vater an den Rhein, und seine Truppen nahmen den Franzosen die von ihnen besetzte Stadt Bonn wieder weg. Der Krieg wurde jedoch vom Kaiser ohne Eifer betrieben, so daß Ludwig XIV. beim Friedensschlusse Straßburg und andre geraubte Reichsstädte behalten konnte.

Friedrich I.

2. **Friedrich wird König in Preußen.** Friedrich besaß unter allen deutschen Reichsfürsten nächst dem Kaiser das größte Landgebiet, und Brandenburg genoß seit der Zeit seines Vaters hohes Ansehen. Als nun der Kurfürst von Sachsen, dessen Macht der brandenburgischen nachstand, König von Polen wurde, erwachte in Friedrich der glühende Wunsch, ebenfalls die Königswürde zu erlangen. Als deutscher Reichsfürst konnte er es nicht, da es in Deutschland nur einen König gab, nämlich den Kaiser. Friedrich war aber zugleich unabhängiger Herzog in Preußen, das nicht zum Reiche gehörte. Dort war seine Erhebung zum Könige möglich; freilich mußte der deutsche Kaiser ihn als König anerkennen. Der Kurfürst scheute am Hofe zu Wien weder Mühe noch Kosten, um die Zustimmung zu erhalten. Endlich willigte der Kaiser ein, und Friedrich versprach dafür, ihm in dem spanischen Erbfolgekriege (S. 79) 8000 Mann Truppen zu senden. — Nun zog der Kurfürst mit einem großen Gefolge, zu dessen Fortschaffung mehr als 300 Wagen gebraucht wurden, nach Königsberg. Im Saale des Schlosses, wo sich die vornehmsten Männer des Landes und die Stände des Herzogtums Preußen versammelt hatten, war der Thron aufgeschlagen. Dort setzte Friedrich III. sich selbst und seiner Gemahlin am 18. Januar 1701 die Königskrone auf das Haupt. Unter einem Thronhimmel, der von preußischen Edelleuten getragen wurde, im Purpurmantel und mit der Krone auf dem Haupte, begab er sich dann nach der Kirche, wo die feierliche Salbung durch den Geistlichen stattfand. Mehrtägige öffentliche Feste folgten auf die Krönung. Der Kurfürst nannte sich von nun an „Friedrich I., König in Preußen". Zum Andenken stiftete er den „Hohen Orden vom schwarzen Adler", der die Inschrift trägt: „Suum cuique" d. h. „Jedem das Seine". Für die Bewohner aller brandenburgisch-preußischen Lande kam nun der Name Preußen auf. — Dem Kaiser hielt der neue König sein Versprechen treulich, und unter

der Führung des Fürsten Leopold von Anhalt-Dessau erwarben sich preußische Truppen im Kampfe gegen Frankreich hohen Ruhm.

3. **Pflege von Kunst und Wissenschaft.** Wie sein Vorbild Ludwig XIV. förderte auch Friedrich I. Kunst und Wissenschaft. In Berlin wurde die Straße „Unter den Linden" und ein neuer Stadtteil, das Friedrichsviertel, angelegt. Unter der Leitung des Baumeisters und Bildhauers Schlüter entstanden das gewaltige Königliche Schloß und das Zeughaus. Auf der Brücke, die am Schlosse über die Spree führt, erhob sich das von Schlüter entworfene und in Erz gegossene, herrliche Denkmal des Großen Kurfürsten. Seiner Gemahlin Sophie Charlotte erbaute der König das Schloß Charlottenburg und umgab es mit einem schönen Parke. Er begründete auch in Berlin die Akademie der Wissenschaften, in der sich die gelehrtesten Männer seines Landes zu gemeinsamer Arbeit vereinigten. In Halle wurde eine neue Universität errichtet, an der berühmte Lehrer wirkten, z. B. der fromme August Hermann Francke, der Schöpfer des großen Waisenhauses.



Das Berliner Schloß.

4. **Sophie Charlotte.** Die Gemahlin Friedrichs I., die geistvolle Sophie Charlotte von Hannover, liebte das geräuschvolle Hofleben mit den häufigen Festlichkeiten nicht und zog sich nach ihrem stillen Schlosse Charlottenburg zurück. Dort sammelte sie einen Kreis von gelehrten Männern um sich, mit denen sie sich über die schwierigsten Fragen der Wissenschaft unterhielt.

Sophie Charlotte.

5. **Letzte Regierungszeit.** In den letzten Jahren der Regierung Friedrichs I. wurde Ostpreußen von einer furchtbaren Pest heimgesucht. Sie raffte 200 000 Menschen, den dritten Teil der Bevölkerung, hinweg. Die langen Kriege, zu denen der König seine Truppen entsandt hatte, und die verschwenderische Hof-

haltung verschlangen ungeheure Geldsummen. Daher hinterließ Friedrich I. trotz der sehr hohen Steuern, die für das Volk kaum zu erschwingen waren, seinem Nachfolger eine große Schuldenlast. — Der Umfang des Staates war gewachsen. Durch Erbschaft (von Luise Henriette her) und durch Kauf waren einige Gebiete am Rheine und an der Ems zu Preußen gekommen.

V. Friedrich Wilhelm I. 1713—1740.

1. **Charakter und Lebensweise.** Friedrich Wilhelm I. hatte als Kronprinz die Verschwendung am Hofe mit Mißfallen gesehen. Nachdem er seinem Vater eine glänzende Leichenfeier gehalten hatte, schaffte er ohne weiteres den kostspieligen Hofstaat ab. Nur wenige unentbehrliche Hofbeamte behielt er. Sein Sinn war auf das Nützliche gerichtet. Wissenschaft und Kunst, deren Nutzen er nicht einsah, schätzte er gering. Er besaß einen derben, geraden Charakter, wurde aber leicht heftig und rücksichtslos. Von seinen Untertanen verlangte er unbedingten Gehorsam, Fleiß und Sparsamkeit. Versuchte ihm jemand zu widersprechen, so gebrauchte er mit dem Ausrufe: „Räsonier er nicht!" ohne Ansehen der Person den dicken Rohrstock, den er auf seinen Ausgängen zu tragen pflegte. Den Torschreiber von Potsdam, der den Bauern frühmorgens nicht rechtzeitig öffnete, prügelte er einst mit den Worten: „Guten Morgen, Herr Torschreiber!" aus dem Bette. Von den Frauen, die Obst an den Straßenecken feilhielten, verlangte er, daß sie strickten oder spannen, wenn sie nicht Käufer abzufertigen hatten. Müßiggänger taten gut, dem Könige weit aus dem Wege zu gehen. — In seiner eigenen Lebensweise gab Friedrich Wilhelm I. das Beispiel der Einfachheit und Sparsamkeit, und der königliche Haushalt unterschied sich kaum von dem eines wohlhabenden Bürgers. Wenige, einfach zubereitete Gerichte kamen in Zinngeschirr auf den Tisch, und leichtes Bier war das gewöhnliche Getränk. Der schlichte, blaue Soldatenrock war des Königs tägliche Kleidung, und von seiner Zeit an wurde es bei den Fürsten Brauch, Uniform zu tragen. Die großen, teuern Perücken, die bisher üblich waren, schaffte der König ab. Er band sein Haar in einen kurzen Zopf, und diese Haartracht wurde bald allgemein Sitte (Zopfzeit!).

Friedrich Wilhelm I.

2. **Sorge für das Heer.** Der König war mit Leib und Seele Soldat und brachte das preußische Kriegsheer, dessen Begründer er geworden ist, allmählich auf 83 000 Mann. Das ganze Land wurde in Bezirke eingeteilt, von denen jeder eine bestimmte Zahl Soldaten stellten mußte. Von dieser Maßregel wurde jedoch fast nur der Bauernstand getroffen; die Bürger waren in der Regel vom Militärdienste frei. Um die Kraft des dünnbevölkerten Landes zu schonen, wurde auf diese Weise aber nur die Hälfte der Soldaten zusammengebracht. Die übrigen ließ der König in

außerpreußischen Ländern anwerben, wobei nicht selten Gewalt und List gebraucht wurde. Wer Soldat war, mußte es bleiben, solange seine Kräfte ausreichten; die Landeskinder wurden aber jährlich zur Ernte längere Zeit beurlaubt. Die Zucht war hart; denn man meinte, die Soldaten ohne Prügel nicht ausbilden und in Ordnung halten zu können. Ausreißer wurden grausam mit Ruten geschlagen oder mit dem Tode bestraft. Die Offiziere ernannte der König selbst und nahm sie fast nur aus dem grundbesitzenden Adelstande, damit sie bei späterer Dienstunfähigkeit nicht Not litten. Er gründete auch Kadettenanstalten, auf denen junge Edelleute für den Kriegsdienst erzogen wurden. — Bei der Ausbildung des Heeres wurde der König von dem Fürsten Leopold von Anhalt, „dem alten Dessauer", unterstützt. Dieser führte den gleichen Schritt und den eisernen Ladestock ein. Die Soldaten wurden geübt, in drei Gliedern dicht geschlossen und in schnurgeraden Linien vorzurücken, dabei von Zeit zu Zeit gleichzeitig Feuer abzugeben und im Marsche wieder schnell zu laden. Man nahm am liebsten hochgewachsene Leute, weil diesen das Laden der Gewehre leichter wurde. Friedrich Wilhelm I. hatte eine große Vorliebe für diese „langen Kerls". Trotz seiner sonstigen Sparsamkeit gab er große Summen aus, wenn er einen besonders langen Mann anwerben konnte. Das Potsdamer Leibregiment, dessen Oberst der König selbst war, bestand aus lauter Riesen. Es gewährte einen prächtigen Anblick, wenn die stattlichen Männer, die auf dem Kopfe noch hohe Blechmützen trugen, ihre Übungen abhielten. Bei aller Strenge sorgte der König väterlich für seine „blauen Kinder". Er erlaubte ihnen zu heiraten und baute ihnen in Potsdam kleine Wohnhäuser, in denen sie nebenher ein Handwerk betrieben. Sie durften ihm auch ihre Wünsche persönlich vortragen. Wenn den König die Gicht plagte, beschäftigte er sich damit, die längsten seiner Leibgrenadiere abzumalen. Eine Anzahl dieser Bilder mit der Unterschrift des Königs „Gemalt unter großen Schmerzen" ist jetzt noch vorhanden. In Potsdam, das Friedrich Wilhelm sehr liebte, und das er erst zu einer ansehnlichen Stadt gemacht hat, errichtete er ein großes Militärwaisenhaus. — Für die Verteidigung des Landes wurde durch Ausbau der Festungen Spandau, Küstrin und Magdeburg gesorgt.

3. **Friedrich Wilhelm I. als Landesvater.** a) Verwaltung. Wenn der König zur Besichtigung der Truppen im Lande umherreiste, achtete er mit scharfen Augen darauf, daß seine Beamten treu ihre Pflicht erfüllten; unfähige und unehrliche setzte er rücksichtslos ab. Um so sparsam wie möglich zu wirtschaften, richtete er die Oberrechnungskammer ein, die sämtliche Ausgaben der Verwaltung genau nachprüfen mußte. In der Behörde, die an der Spitze der verschiedenen Verwaltungszweige stand, dem „Generaldirektorium", führte er selbst den Vorsitz. Auf diese Weise gelang es ihm, überall musterhafte Ordnung herzustellen und einen gewissenhaften Beamtenstand zu schaffen. Die Steuerfreiheit der Rittergüter hob Friedrich Wilhelm I. auf, obgleich sich der Adel, besonders in Ostpreußen, heftig dagegen sträubte. Den Städten nahm er das Recht, sich selbst zu verwalten; die Bürger konnten ihm aber bestimmte Männer als Bürgermeister vorschlagen. Auf den Dörfern vertraten die Edelleute oder die Pächter der königlichen Güter die Obrigkeit. — In der Rechtspflege verlangte der König schnelle Entscheidung der Prozesse. Gerichtliche Urteile, die ihm nicht gefielen, änderte er nicht selten eigenmächtig ab.

b) Ackerbau. Als viele Tausende protestantischer Bewohner des Bistums Salzburg ihres Glaubens wegen die Heimat verließen, bot ihnen Friedrich Wilhelm I. in seinem Lande eine Zuflucht. In Ostpreußen, das durch die Pest fast entvölkert

Friedrich Wilhelm I. besichtigt die „langen Kerls".

war, siedelte er 18000 Salzburger an und gründete dort über 300 Dörfer und eine Anzahl Städte. Außer reichlichem Ackerlande, Vieh und Ackergeräten gab der König das Holz zum Bau von Wirtschaftsgebäuden und gewährte neunjährige Steuerfreiheit. Auch zahlreichen Ansiedlern aus Schwaben und Franken bereitete er in Ostpreußen eine neue Heimat. — Die Havelsümpfe wurden auf Befehl des Königs trocken gelegt, so daß fruchtbare Äcker und fette Wiesen an ihrer Stelle entstanden. Er ließ auch Bauernmädchen in der Bereitung von Butter und Käse ausbilden und belohnte die tüchtigsten, nachdem er selbst die von ihnen hergestellte Butter gekostet hatte. Um Hungersnöten vorzubeugen, richtete er in den Städten große Kornlager ein, in denen man in guten Jahren Getreide aufspeicherte. Auf den königlichen Gütern wurden die Lasten und Fronden der Bauern erheblich gemildert; auf den Gütern des Adels durften die Hof- und Spanndienste wenigstens nicht vermehrt werden. Bauerngüter einzuziehen, war den Edelleuten aufs strengste untersagt.

c) Gewerbe. Um das einheimische Gewerbe zu heben, verbot Friedrich Wilhelm die Einfuhr fremder Waren, besonders englischer Tuche, und gründete in Berlin eine Wollenweberei, in der die Stoffe für das Heer angefertigt wurden. Wenn er Leute antraf, deren Kleider aus englischem Tuche angefertigt waren, gebrauchte er rücksichtslos seinen Stock. — Die Stadt Berlin suchte er zu verschönern und zu vergrößern. Wohlhabende Bürger zwang er mit den Worten: „Der Kerl hat Geld, soll bauen!" zur Errichtung neuer Häuser. — Für den Wert der afrikanischen Kolonien besaß der König leider kein Verständnis und verkaufte sie, weil sie zu wenig einbrachten; die Kriegsflotte ließ er eingehen.

d) Kirche und Schule. Friedrich Wilhelm I. war von aufrichtiger Frömmigkeit und besuchte den Gottesdienst fleißig, haßte aber alle religiösen Streitigkeiten. Er hat in Berlin ein großes Krankenhaus, die Charité, und zahlreiche Kirchen bauen lassen. — Besondere Sorgfalt widmete er der Volksschule. Er bestimmte, daß alle Kinder vom 5. bis 12. Lebensjahre die Schule besuchten, und bereitete damit die allgemeine Schulpflicht vor. Über 1800 neue Landschulen hat er errichten lassen, darunter fast 1200 in Ostpreußen. Auf seinen Besichtigungsreisen erschien der König mitunter auch selbst in den Schulen, um die Kinder zu prüfen.

4. **Erwerbungen.** Als der Spanische Erbfolgekrieg beendet wurde, erhielt Preußen den größten Teil von Geldern (westlich vom Rheine); im Nordischen Kriege erwarb Friedrich Wilhelm I. Vorpommern bis zur Peene mit Stettin und den Inseln Usedom und Wollin. (Karte!)

Der Nordische Krieg. Seit dem Dreißigjährigen Kriege beherrschten die Schweden die Länder an der Ostsee. Dies war nicht nur für Deutschland, sondern auch für Rußland und Polen, die dadurch fast völlig vom Seeverkehr abgeschnitten waren, sehr ungünstig. Im Anfange des 18. Jahrhunderts versuchte daher der Zar (Kaiser) Peter der Große von Rußland, die Schweden von Düna und Newa zu vertreiben. Nach mancherlei Wechselfällen belagerten die Russen Stettin und wollten sich in Vorpommern festsetzen. Um sie nicht zu Grenznachbarn der Mark Brandenburg zu bekommen, zahlte ihnen Friedrich Wilhelm I. die Kosten der Belagerung und nahm die Stadt in preußische Verwaltung. Beim Friedensschlusse erhielt er den größten Teil Vorpommerns. Schweden, das auch die Elb- und Wesermündung einbüßte, behielt noch das Land nördlich der Peene und die Insel Rügen.

5. **Friedrich Wilhelms I. Verhältnis zu Kaiser und Reich.** Friedrich Wilhelm empfand es schmerzlich, daß sich fremde Völker fortwährend in die Angelegenheiten des deutschen Reiches mischten. Er sagte einmal: „Kein Engländer oder Franzose soll über uns Deutsche gebieten, und meinen Kindern will ich Pistolen und Degen in die Wiege geben, daß sie die fremden Nationen aus Deutschland helfen abhalten!" Soviel er vermochte, unterstützte er deshalb den Kaiser, obwohl dieser, wie alle seine Vorgänger seit dem Westfälischen Frieden, nur das Wohl seiner österreichischen Lande im Auge hatte. — Der damalige deutsche Kaiser Karl VI. war der letzte männliche Habsburger. Er wünschte, daß seine Tochter Maria Theresia nach seinem Tode die österreichischen Lande erbte, und suchte dies durch ein Gesetz zu erreichen. Zu diesem mußten aber die deutschen Fürsten erst ihre Zustimmung erteilen; denn Frauen waren bisher in Deutschland nicht berechtigt gewesen, den Thron zu besteigen. Friedrich Wilhelm I. willigte ein, und der Kaiser versprach, ihm dafür das Herzogtum Berg zu verschaffen, auf das Preußen Erbansprüche besaß. Später erfuhr der König aber, daß der Kaiser das Herzogtum Berg einem andern Fürsten zugesagt hatte. Tief erbittert über diese Kränkung deutete er auf seinen Sohn, den Kronprinzen, und rief aus: „Da steht einer, der mich rächen wird!"

Lothringen geht dem deutschen Reiche verloren. Während Friedrich Wilhelm I. in Preußen regierte, brach zwischen Frankreich und dem Kaiser wegen der Erbfolge in Polen ein Krieg aus. Friedrich Wilhelm I. sandte dem Kaiser 10000 Mann zu Hilfe. Der Krieg wurde aber lässig geführt, und es kam zum Schaden des Reiches zu einem unrühmlichen Ländertausche, bei dem das alte deutsche Herzogtum Lothringen an Frankreich fiel (1766).

6. **Das Tabakskollegium.** Erholung von seiner unermüdlichen Tätigkeit fand Friedrich Wilhelm I. auf der Jagd, die er sehr liebte. — Des Abends besuchte der König gewöhnlich das Tabakskollegium. In einem Zimmer, das mit Hirschgeweihen

geschmückt, sowie mit Holztischen und Stühlen versehen war, kamen Minister und Generale mit ihm zusammen. Auf Nebentischen stand Brot, Butter und kaltes Fleisch, von dem jeder nach Belieben nehmen konnte. Man trank Bier und rauchte dabei aus langen Tonpfeifen. Der König sah es gern, daß jeder, auch wenn er nicht rauchte, die Pfeife im Munde hielt. In diesem vertrauten Kreise wurden oft die wichtigsten Staatsangelegenheiten besprochen; man vertrieb sich aber auch manchmal die Zeit mit Späßen, die meist recht derb waren.

7. **Des Königs Tod.** Durch seine rastlose Arbeit und die anstrengenden Reisen rieb Friedrich Wilhelm I. seine Gesundheit auf. Mutig und im festen Glauben an seinen Erlöser sah er dem Tode entgegen. Er starb im Alter von 52 Jahren. Seinem Nachfolger hinterließ er einen festgeordneten Staat mit einem ehrlichen, anspruchslosen Beamtenstande, ein musterhaft ausgebildetes Heer von 83000 Mann, einen Staatsschatz von mehr als 10 Millionen Talern und ein an Sparsamkeit, Arbeit und Gehorsam gewöhntes Volk. Friedrich I. hatte die Königskrone erworben; Friedrich Wilhelm I. hat den Grund zu der späteren Größe des jungen Königreiches gelegt.

VI. Friedrich der Große. 1740—1786.

1. **Friedrichs Erziehung.** Friedrich wurde am 24. Januar 1712 geboren. Sein Vater wollte ihn so erziehen, daß nicht „der Sohn einmal des Vaters Arbeit zerstörte". Er sollte ein guter Christ, ein sparsamer Hausvater und ein tüchtiger Soldat werden. Bis zum 11. Lebensjahr des Prinzen ging alles nach des Königs Wunsche, und er hatte eine innige Freude, wenn sein Fritz trommelte oder Schildwache stand. Bald aber zeigte sich, daß der Sohn andre Neigungen hatte als der Vater. Fritz besaß einen lebhaften Sinn für die Wissenschaften, dichtete französische Verse und erlernte heimlich das Flötenspiel, sowie die lateinische Sprache. Die militärischen Übungen fand er langweilig, das Tabakskollegium sogar roh. Voll Sorge merkte der König die Veränderung; er nannte seinen Sohn „einen lauen Christen und faulen Soldaten" und klagte: „Fritz ist ein Querpfeifer und Poet; er wird mir die ganze Arbeit verderben!" Aber die herben Worte fruchteten nichts. Als dem Könige vollends gemeldet wurde, daß sein Sohn einen lockeren Lebenswandel führe und Schulden mache, entlud sich sein Zorn in schimpflichen Mißhandlungen des schon 18jährigen Prinzen. Er warf ihm Mangel an Ehrgefühl vor und sagte häufig: „Hätte mein Vater mich so behandelt wie ich dich, ich wäre längst davongelaufen."

2. **Friedrichs Fluchtversuch.** Da beschloß Friedrich, heimlich zu entfliehen. Sein Freund, der Leutnant von Katte, wollte ihm dabei behilflich sein. Auf einer Reise an den Rhein, bei der er seinen Vater begleiten mußte, unternahm er einen Fluchtversuch. Aber der Plan war verraten worden; Friedrich wurde ergriffen und gefangen erst nach Wesel, dann nach Küstrin gebracht. Des Königs Zorn kannte keine Grenzen. Bei dem ersten Verhöre drohte er, seinen Sohn mit dem Degen zu durchbohren. Er stieß ihn als einen Fahnenflüchtigen, der den Tod verdient habe, aus dem Heere und wollte ihn von der Thronfolge ausschließen. Der Prinz und Katte wurden dann vor ein Kriegsgericht gestellt. Die Offiziere aber, die als Richter dabei tätig waren, weigerten sich, über den Kronprinzen zu urteilen, weil er durch seine Geburt hoch über ihnen stände, und beharrten trotz der Ungnade des Königs bei dieser Meinung. Den Leutnant von Katte verurteilten sie zu lebenslänglicher Festungshaft. Der König verschärfte dieses Urteil und ließ Katte hinrichten. Der Kronprinz wurde in Küstrin in strenger Haft gehalten, und erst nach $^3/_4$ Jahren zeigte sich der König gegen ihn milder ge-

Friedrich der Große.

stimmt. Friedrich mußte aber in Küstrin bleiben und an der Regierungsbehörde, der „Kriegs- und Domänenkammer", fleißig arbeiten, damit er die Verwaltung des Landes genau kennen lernte. Der sehr tüchtige Vorsteher der Kammer wies ihn darauf hin, von welcher Wichtigkeit der Besitz des fruchtbaren und gewerbfleißigen Schlesiens, sowie die ungehinderte Schiffahrt auf der Oder für Brandenburg und Pommern sein würde.

3. **Versöhnung mit dem Vater.** Nach eineinhalb Jahren nahm der König den Prinzen wieder in Gnaden auf. Er durfte zur Hochzeit seiner Schwester nach Berlin kommen und wurde zum Oberst eines Infanterieregiments ernannt. Die Zeit in Küstrin war eine harte Schule für den Prinzen gewesen. Als sein Vater ihm bald darauf die Prinzessin Christine von Braunschweig, eine Verwandte des Kaisers, zur Gemahlin bestimmte, fügte er sich schweigend, wenn auch mit tiefem Schmerze. Um das Lob des Königs zu verdienen, widmete er sich mit großem Eifer der Ausbildung seines Regiments. Er lernte seinen Vater auch jetzt besser verstehen. Als er im Polnischen Erbfolgestreite (S. 87) an den Rhein gesandt wurde, um den Krieg kennen zu lernen, sah er mit Stolz, wieviel besser die preußischen Truppen waren als die kaiserlichen, und auf einer Reise nach Ostpreußen erkannte er mit Staunen und Bewunderung, was sein Vater für die Wohlfahrt des Landes geleistet hatte. Der König war mit ihm zufrieden und schenkte ihm das Schloß Rheinsberg bei Neu-Ruppin. Dort hat Friedrich sich ungestört mit Dichtkunst, Musik, Geschichte und andern Wissenschaften beschäftigt und im Kreise von Freunden vier glückliche Jahre verlebt.

4. **Friedrich wird König.** Als Friedrich Wilhelm I. sein Ende nahen fühlte, rief er den Kronprinzen an sein Lager. Völlig versöhnt, schloß er den Sohn in die Arme und warnte ihn sterbend vor dem Hause Habsburg, von dem Preußen nur Undank geerntet habe. — Nach seiner Thronbesteigung traf Friedrich einige Änderungen. Er schaffte die Folter bei der Rechtspflege ab und ließ den Zeitungen, die bis dahin nur drucken durften, was ihnen zuvor erlaubt war, mehr Freiheit. Den Religionsbekenntnissen gegenüber war er sehr duldsam und erklärte: „Hier muß ein jeder nach seiner Fasson selig werden!" Die Akademie der Wissenschaften erneuerte er. An der sparsamen Staatsverwaltung aber wurde nichts geändert. Gleich seinem Vater wollte Friedrich alles selbst beaufsichtigen, „sein eigner Minister sein". Die Potsdamer Riesengarde löste er zwar auf, errichtete jedoch für das Geld, das sie gekostet hatte, neue Regimenter, so daß das Heer auf 90 000 Mann anwuchs.

Maria Theresia. Nach dem Tode Karls VI., des letzten Habsburgers, trat seine Tochter Maria Theresia die Herrschaft über die österreichischen Erblande an. Sie verheiratete sich mit Franz von Lothringen und wollte die Wahl ihres Gemahls zum Kaiser durchsetzen. Der Kurfürst von Bayern, der mit den Habsburgern verwandt war, erkannte aber die weibliche Erbfolge nicht an und erhob Anspruch auf Land und Kaiserkrone. — Da die Versprechungen, die Friedrich Wilhelm I. einst erhalten hatte, nicht erfüllt worden waren (S. 87, 5), machte Friedrich II. die alten Rechte Preußens auf Schlesien geltend (S. 75, 7 u. 78); denn schon der

Große Kurfürst hatte seinen Nachkommen eingeschärft, beim Aussterben der Habsburger Anspruch auf die schlesischen Herzogtümer zu erheben. Maria Theresia aber nahm mutig den Kampf um ihr Erbe und die Kaiserkrone auf.

5. **Der Erste Schlesische Krieg.** Friedrich bot Maria Theresia an, ihr gegen ihre Feinde zu helfen und die Wahl ihres Gemahls zum Kaiser zu unterstützen, wenn sie ihm Schlesien überließe. Sie lehnte jedoch das Ansinnen des Königs ab, das nach ihrer Meinung unerhört war. Da überschritt dieser schnell entschlossen mit 20000 Mann die österreichische Grenze und nahm in kurzer Zeit den größten Teil Schlesiens, wo nur geringe kaiserliche Besatzungen standen, in Besitz. Im Jahre 1741 kam es zwischen Österreichern und Preußen zu der Schlacht bei Mollwitz. Gleich zu Anfang warf die österreichische Reiterei die preußische völlig über den Haufen. Sodann aber zeigte sich die Überlegenheit des preußischen Fußvolks. Unerschütterlich hielt es den feindlichen Reitern stand, ging hierauf unter dem Oberbefehl des Generals Grafen Schwerin wie eine „lebende Mauer" in schnurgeraden Linien enggeschlossen auf den Feind los und schlug ihn gänzlich in die Flucht. — Im folgenden Jahre besiegte Friedrich die Österreicher nochmals. Da schloß Maria Theresia, die von ihren andern Feinden hart bedrängt war, mit ihm den Frieden zu Breslau, in dem sie Schlesien mit der Grafschaft Glatz an Preußen abtrat. (Karte!) — Friedrich richtete in der neuerworbenen Provinz sogleich preußische Verwaltung ein, hob Truppen aus und baute Festungen. Außerdem verbesserte er seine Reiterei und sammelte einen Kriegsschatz; denn er wußte wohl, daß Maria Theresia versuchen würde, Schlesien zurückzuerobern.

6. **Der Zweite Schlesische Krieg.** Nach dem Frieden von Breslau hatte sich Maria Theresias Lage erheblich gebessert. Der Kurfürst von Bayern, der als Karl VII. deutscher Kaiser geworden war, wurde von ihr aus seinem Lande vertrieben. Dann richtete sie ihr Augenmerk auf die Wiedererwerbung Schlesiens, „der Perle in der Krone des Hauses Österreich", und schloß mit dem Kurfürsten von Sachsen zu diesem Zwecke ein Bündnis. Da zog Friedrich zum zweiten Male das Schwert und rückte in Böhmen ein. Bei Hohenfriedberg (1745) fiel er unvermutet über die vereinigten Österreicher und Sachsen her und erfocht einen herrlichen Sieg. Die preußische Reiterei tat sich hier glänzend hervor. Die Bayreuth-Dragoner überritten 18 feindliche Bataillone und eroberten 66 Fahnen. Noch in demselben Jahre schlug Leopold von Anhalt-Dessau die sächsischen Truppen bei Kesselsdorf. Bald darauf wurde in Dresden der Friede geschlossen (1745). Friedrich blieb im Besitz von Schlesien, erkannte aber Maria Theresias Gemahl Franz als Kaiser an. — Durch die beiden ersten Schlesischen Kriege war Preußens Macht so gestiegen, daß es im deutschen Reiche ebenbürtig neben Österreich trat; zugleich war es eine Großmacht geworden, deren Stimme im Rate der Völker Europas gehört werden mußte. Den jungen Preußenkönig aber nannte man „Friedrich den Großen".

7. **Zehn Jahre Friedenszeit.** In der nun folgenden Friedenszeit war der König eifrig für das Wohl des Landes tätig. Das Heer vermehrte er auf 140 000 Mann und führte zur Ausbildung der Truppen alljährliche große Herbstübungen (Manöver) ein. Er sammelte auch einen Kriegsschatz von 14 Millionen Talern. — Erholung fand Friedrich in der Beschäftigung mit Kunst und Wissenschaft. Auf einer Anhöhe bei Potsdam ließ er nach selbstentworfenen Plänen das Lustschloß Sanssouci (Ohne Sorge) errichten und versammelte dort einen Kreis gelehrter Männer um sich. Der König schmückte sein Schloß mit herrlichen Gemälden und mit auserlesenen Werken der Bildhauerei. Eifrig pflegte er die Musik und spielte selbst bei den abendlichen Konzerten meisterlich die Flöte. In Berlin

erbaute er das Opernhaus. Friedrich verfaßte auch verschiedene gelehrte Schriften in französischer Sprache, für die er von Jugend auf eine besondere Vorliebe hatte.

8. **Der Dritte Schlesische oder Siebenjährige Krieg 1756—1763.** a) Vorbereitungen. Maria Theresia konnte den Verlust Schlesiens nicht überwinden und bewog die Kaiserin Elisabeth von Rußland, sowie den König von Frankreich und den Kurfürsten von Sachsen zu einem Bündnisse gegen Preußen. Später traten noch Schweden und das deutsche Reich den Feinden Friedrichs bei. Man verabredete eine völlige Teilung des preußischen Staates; Friedrich sollte nur Brandenburg behalten. Diesem gewaltigen Bunde gegenüber konnte der König nur auf die Unterstützung einiger norddeutschen Staaten (Hannover, Braunschweig, Gotha, Hessen-Kassel, Schaumburg-Lippe) rechnen. England, das in Nordamerika mit Frankreich wegen seiner Kolonien kämpfte, sagte ihm Hilfsgelder zu und versprach, durch seine Flotte die preußische Ostseeküste gegen Russen und Schweden zu schützen. — Im Jahre 1757 wollten die Feinde gemeinsam über Preußen herfallen. Friedrich erhielt jedoch von dem Plane Kenntnis und beschloß, ihnen zuvorzukommen.

b) 1756 und 1757. Im Jahre 1756, ehe seine Gegner die Rüstungen beendet hatten, besetzte Friedrich unvermutet Sachsen und schloß die sächsischen Truppen bei Pirna ein. Dort mußten sie sich gefangen geben, nachdem das Heer, das ihnen Maria Theresia zu Hilfe sandte, von Friedrich bei Lowositz besiegt worden war. Das Kurfürstentum Sachsen wurde nun völlig in preußische Verwaltung genommen und mußte Geld und Soldaten liefern. — Im folgenden Jahre rückten die feindlichen Heere von allen Seiten gegen Preußen heran. Ihren Truppen, die fast 500 000 Mann betrugen, konnte der König kaum 200 000 Mann entgegenstellen. In dieser furchtbaren Lage schrieb er an seinen ersten Minister: „Wenn ich das Unglück hätte, gefangen zu werden, verbiete ich, daß man auf meine Person die geringste Rücksicht nehme; man soll alsdann meinem Bruder Gehorsam leisten." Friedrich wendete sich zuerst gegen seine Hauptfeinde, die Österreicher. Sie hatten bei Prag eine fast uneinnehmbare Höhenstellung inne, die von den preußischen Truppen trotz größter Tapferkeit nicht erobert werden konnte. Da ergriff der greise Feldmarschall Graf Schwerin die Fahne eines weichenden Bataillons und führte das Fußvolk nochmals zum Sturme vor. Diesmal gelang der Angriff, und ein herrlicher Sieg wurde erfochten. Aber er war teuer erkauft. Unter den Toten befand sich auch der tapfere Schwerin, seines Königs bester Feldherr. — Als Friedrich darauf Prag belagerte, rückte ein zweites österreichisches Heer unter dem vorsichtigen General Daun zum Entsatze heran. Der König warf sich ihm entgegen und erlitt bei Kolin gegen den übermächtigen Gegner seine erste Niederlage. Die Folgen waren schwer. Die Feinde Friedrichs, bei denen die preußischen Truppen für unüberwindlich gegolten hatten, faßten frischen Mut. Die Russen schlugen die Truppen, die Ostpreußen verteidigten. General Winterfeldt, Friedrichs vertrautester Freund, fiel in einer unglücklichen Schlacht gegen die Österreicher. Berlin wurde von feindlichen Streifscharen gebrandschatzt, und die Franzosen rückten zusammen mit der deutschen Reichsarmee auf Magdeburg. Gegen sie ging Friedrich zuerst vor. Bei Roßbach (5. November 1757) versuchten die mehrfach überlegenen Feinde die preußische Stellung zu umgehen, um Friedrich mit seinem ganzen Heere gefangen zu nehmen. Aber blitzschnell kam ihnen der König zuvor. Plötzlich donnerten die preußischen Kanonen gegen die Feinde, die sich noch im Marsche befanden, und Friedrichs jüngster Reiterführer, der erst 27jährige Seydlitz, warf sich auf sie. Ehe noch das preußische Fußvolk recht zum Angriffe kommen konnte,

war die Schlacht schon entschieden. Franzosen und Reichstruppen befanden sich in wildester Flucht, 70 Geschütze waren erobert. Über diesen glänzenden Sieg erhob sich in ganz Deutschland großer Jubel. Friedrich wurde in zahlreichen Volksliedern als Deutschlands Held gefeiert, und selbst am kaiserlichen Hofe zu Wien empfand man Schadenfreude, daß die hochmütigen Franzosen die Schärfe der preußischen Waffen auch einmal kennen gelernt hatten. Von der Zeit an übergab Friedrich die Führung des Feldzugs gegen die Franzosen seinem Schwager, dem Herzoge Ferdinand von Braunschweig. Dieser erwies sich als geschickter Feldherr und besiegte die Franzosen im Laufe des Krieges noch mehrmals. (1758 bei Krefeld, 1759 bei Minden.) — Inzwischen aber waren die Österreicher tief nach Schlesien eingedrungen und hatten die Festungen Schweidnitz und Breslau erobert. In Gewaltmärschen eilte Friedrich herbei und trat dem dreimal so starken Feinde, der das kleine preußische Heer spöttisch die „Potsdamer Wachtparade" nannte, am 5. Dezember 1757 bei Leuthen entgegen. Vor der Schlacht, von deren Ausgang das Schicksal Preußens abhing, versammelte Friedrich seine höheren Offiziere und richtete eine zündende Ansprache an sie. Das preußische Fußvolk warf den Feind, der durch geschickte Truppenbewegungen Friedrichs über das Ziel des preußischen Angriffs getäuscht worden war, auf einem Flügel zurück, und General Zieten sorgte mit der Reiterei dafür, daß er sich nicht von neuem ordnen konnte. Die Erstürmung des Dorfes Leuthen vollendete den Sieg (Gedicht: Choral von Leuthen). Schlesien war wieder frei.

c) 1758—1761. Während das preußische Heer gegen die Österreicher im Felde stand, waren die Russen bis Küstrin vorgedrungen und hatten in der Neumark übel gehaust. Bei Zorndorf, nordöstlich von Küstrin, griff sie Friedrich an. Seydlitz entschied durch rechtzeitiges Eingreifen mit der Reiterei die blutige Schlacht. Dann eilte der König nach Sachsen zurück, um die Österreicher aufzuhalten. Aber der General Daun wich fortgesetzt dem Kampfe aus. Da wurde Friedrich unvorsichtig und lagerte bei Hochkirch in unmittelbarer Nähe der Österreicher in ungünstiger Stellung, obgleich ihn seine Generale dringend warnten. In einer nebeligen Oktobernacht überfiel Daun das preußische Lager. Doch auch in dem furchtbaren Nachtgefechte bewährte sich die preußische Kriegszucht. Friedrich verlor zwar einen großen Teil seiner Geschütze, aber seine Soldaten, die durch den Donner der Kanonen aus dem Schlafe geweckt wurden, ordneten sich so schnell und kämpften mit so todesverachtender Tapferkeit, daß er sich ungehindert zurückziehen konnte. — Trotz der schweren Niederlage vermochte er Schlesien und Sachsen halten. — Im folgenden Kriegsjahre (1759) gelang es den Russen und Österreichern, sich zu vereinigen, so daß sie gemeinsam auf Berlin vordringen konnten. Um die Mark zu retten, stellte sich Friedrich ihnen bei Kunersdorf in der Nähe von Frankfurt a. O. entgegen. Seine Truppen, die schon seit 2 Uhr morgens auf dem Marsche waren, hatten anfangs Erfolg; jedoch an dem glühendheißen Augusttage erlahmte nach und nach ihre Kraft, und sie konnten den frischen feindlichen Truppen nicht mehr widerstehen. Seydlitz wurde schwer verwundet und mußte das Schlachtfeld verlassen. Mit Mühe gelang es dem Könige, mit einer Schar zusammengeraffter Soldaten unter eigener, höchster Lebensgefahr den Rückzug zu decken. 500 Offiziere, 18 000 Mann waren gefallen, der Rest des Heeres strömte aufgelöst nach der Oder zurück. Der preußische Staat schien verloren zu sein; der König selbst brach unter der Wucht des Unglücks körperlich und geistig zusammen und mußte den Oberbefehl abgeben. Aber schon drei Tage später hatte er sich wieder erholt. Die Uneinigkeit der Gegner wurde seine Rettung. Die Russen waren erzürnt, daß sich die Österreicher den Sieg von Kunersdorf allein zu-

schrieben, und ihr Feldherr weigerte sich, auf Berlin zu marschieren. Dadurch gewann Friedrich Zeit, sein Heer zu sammeln und zu ordnen. Aber noch weiteres Unglück sollte das Jahr 1759 bringen. Dresden fiel in die Hände der Österreicher und eine Heeresabteilung von 13 000 Mann wurde von Daun gefangen. Nur der hervorragenden Geschicklichkeit seines Bruders Heinrich, „des einzigen Generals, der nie einen Fehler gemacht hat", hatte es Friedrich zu danken, daß Sachsen trotzdem gehalten wurde. — Im Jahre 1760 schlug Friedrich die Österreicher bei Liegnitz und bei Torgau, wo Zieten noch in später Nachtstunde die feindlichen Stellungen stürmte (Gedicht: Joachim Hans von Zieten); 1761 aber war der König nicht stark genug,

Friedrich der Große im Siebenjährigen Kriege.

um den Feinden in offener Schlacht entgegenzutreten. Er bezog in Schlesien ein festes Lager, in dem ihn die Feinde nicht anzugreifen wagten. In Sachsen standen sich Prinz Heinrich und Daun gegenüber, beide zu vorsichtig, um sich in eine Schlacht einzulassen. Friedrichs Lage wurde immer düsterer. Die wichtige Festung Schweidnitz ging verloren; Kolberg wurde von den Russen erobert, und zum ersten Male nahmen die feindlichen Truppen auf preußischem Boden ihre Winterquartiere (1761/62). Um das Unglück voll zu machen, trat England von dem Bündnisse mit Friedrich zurück. Preußen schien dem Untergange nahe zu sein.

d) 1762 und 1763. Da trat unvermutet eine Wendung ein: die Kaiserin Elisabeth von Rußland starb. Ihr Nachfolger, ein Bewunderer Friedrichs, schloß nicht nur sofort Frieden mit dem Könige, sondern stellte sogar die russischen Truppen, die bisher gegen Friedrich gefochten hatten, unter dessen Befehl. Der neue Herrscher wurde zwar bald darauf

von seiner Gemahlin ermordet, aber diese erneuerte den Krieg gegen Preußen nicht, wenn sie auch von dem Bündnisse zurücktrat. — Friedrich schlug Daun bei Burkersdorf und eroberte Schweidnitz zurück. Prinz Heinrich siegte bei Freiberg in Sachsen, wo Seydlitz sich wiederum glänzend hervortat. Preußische Reiter streiften nun weit in die feindlichen süddeutschen Staaten hinein, so daß auch diese einmal die schweren Lasten des Kriegs kennen lernten und den Frieden herbeisehnten. Maria Theresia sah sich von ihren Verbündeten verlassen; ihr Land war durch den Krieg furchtbar verschuldet, während Friedrich „immer noch den letzten Taler in der Tasche behielt". So mußte sie sich zum Frieden bequemen, der 1763 in Hubertusburg, einem Jagdschlosse bei Leipzig, endlich zustande kam. Friedrich behielt Schlesien mit der Grafschaft Glatz; Preußens Waffen gingen aus dem langen Kampfe gegen Europa unbesiegt hervor.

9. **Friedrich als Landesvater.** a) Der alte Fritz. Die furchtbaren Aufregungen und Anstrengungen des Siebenjährigen Krieges hatten den König vorzeitig alt gemacht. In abgetragenem blauen Rocke, mit hohen Stiefeln, ein dreieckiges Hütchen auf dem Kopfe und mit dem Krückstocke in der Hand sahen ihn die Berliner auf seinem Schimmel durch die Straßen reiten. Er hielt seinen kleinen, hageren Körper ein wenig nach vorn geneigt, und seine großen, blauen Augen schienen jedem bis auf den Grund der Seele zu schauen. So steht er noch bis heute als „der alte Fritz" dem preußischen Volke vor Augen. Mit eiserner Pflichttreue, einfach, sparsam und gerecht, arbeitete er für das Wohl seines Staates, dessen „erster Diener er sein wollte". Als ihm die Gicht den Gebrauch der rechten Hand erschwerte, lernte er im Alter noch mit der linken schreiben. Alle Teile der Staatsverwaltung standen unter seiner strengen Aufsicht.

b) Der Großgrundbesitz. Friedrich wünschte, daß jeder Untertan in seinem Stande bleiben sollte, weil er so für den Staat und sich selbst am nützlichsten wirken könnte. Der Bauer sollte das Feld bearbeiten, der Bürger Handel oder Gewerbe treiben, der Edelmann als Großgrundbesitzer sich mit Landwirtschaft beschäftigen und als Offizier oder Verwaltungsbeamter dem Staate dienen. Die Söhne des Adels hatten sich in den Kriegen als hervorragende Offiziere erwiesen; manche Familie hatte 20 und mehr ihrer Glieder auf dem Schlachtfelde verloren. Daher wurden den Edelleuten, denen der König das regste Ehrgefühl zutraute, die Offizierstellen vorbehalten; nichtadelige Offiziere duldete Friedrich höchstens bei der Artillerie. Er verbot den Verkauf von Rittergütern an Bürger und sah es ungern, wenn Edelleute bürgerliche Frauen heirateten. Um den Adel, der durch den Krieg verarmt war, auf den großen Gütern zu erhalten, gewährte er ihm Darlehen gegen geringe Verzinsung.

c) Ackerbau. Zunächst galt es für Friedrich, seinem Lande, das in dem langen Kriege gewaltige Opfer an Gut und Blut gebracht hatte, wieder aufzuhelfen. Er schenkte bedürftigen Bauern die Abgaben und ließ viele Militärpferde, die nach dem Kriege überflüssig geworden waren, sowie Saatkorn umsonst verteilen. Um Arbeitskräfte für den Ackerbau zu beschaffen, entließ er viele Landeskinder aus dem Heere und stellte dafür Fremde ein. — Aus Holland wurde gutes Rindvieh bezogen. Besondere Mühe gab sich der König, in den sandigen Gegenden der Mark und Hinterpommerns den Kartoffelbau einzubürgern. Nur dem Zwange gehorchend, pflanzten die Bauern das neue Gewächs, dessen Wert sie in einem schlechten Getreidejahre endlich schätzen lernten. Sumpfige Landstriche wurden entwässert und dadurch in fruchtbares Ackerland verwandelt. Im Oderbruche entstanden 40 neue Dörfer mit 1200 Familien. Im ganzen hat Friedrich mehr als

1000 Dörfer gegründet und dafür 40 Millionen Taler ausgegeben. Daher konnte er mit berechtigtem Stolze sagen, er habe „mitten im Frieden eine Provinz erobert". Auf den königlichen Gütern erleichterte der König das Los der Bauern; Edelleute, die die Bauern übel behandelten, strafte er schonungslos und ohne Ansehen der Person.

d) Handel und Gewerbe. Schon vor dem Siebenjährigen Kriege hatte sich der König eifrig bemüht, den Handel zu heben. Da es damals weder Eisenbahnen noch feste Straßen gab, konnte man große Mengen von Gütern nur auf den Flüssen und Kanälen fortschaffen. Auf Friedrichs Befehl entstand der Plauesche Kanal zwischen Elbe und Havel, sowie der Finow-Kanal zwischen Oder und Havel. Alles, was die Bewohner Preußens gebrauchten, sollte im Lande selbst hervorgebracht werden. Um mit den englischen Tuchwaren den Wettbewerb aufzunehmen, ließ der König das spanische Merinoschaf einführen, das feinere Wolle trägt. Papiermühlen, Samt- und Seidenwebereien wurden angelegt und zur Zucht der Seidenraupe zahlreiche Maulbeerbäume angepflanzt. In Berlin gründete Friedrich die Königliche Porzellanmanufaktur, die bald einen Weltruf erlangte. — Die Schlesier konnten, seitdem sie Preußen geworden waren, ihre Leinenwaren nicht mehr wie bisher nach Österreich verkaufen; der Absatz nach Brandenburg und Pommern ersetzte aber den Ausfall nicht. Da verwies sie Friedrich auf den Seehandel. Er ließ die Swine schiffbar machen und Swinemünde bauen; Stettin wurde der Hafen für die Ausfuhr. Bald ging schlesische Leinwand in alle Welt. Außerdem gründete Friedrich für den Verkehr mit den überseeischen Ländern die preußisch-ostindische Handelsgesellschaft in Emden (Emden war 1744 mit Ostfriesland durch Erbschaft an Preußen gefallen). Leider ging im Siebenjährigen Kriege der eben erblühende Seehandel wieder zugrunde.

Daß der König die Kriegsflotte nicht erneuert hatte, sollte sich im Siebenjährigen Kriege hart bestrafen. Da die verbündeten Engländer trotz ihres Versprechens keine Schiffe zum Schutze der preußischen Küsten nach der Ostsee sandten, vernichteten Schweden und Russen den preußischen Seehandel vollständig. Die Engländer selbst rissen den preußischen Seeverkehr an sich und knüpften sogar mit Friedrichs Feinden, den Russen, Handelsverbindungen an. Letztere schnitten die von ihnen belagerte Festung Kolberg durch ihre Schiffe vom Meere ab, so daß sie sich aus Mangel an Zufuhr ergeben mußte; die Schweden konnten ungehindert ihre Truppen, die gegen Preußen fechten sollten, über die Ostsee senden. Der König versuchte während des Krieges schnell eine Flotte zu schaffen: er kaufte zwölf Handelsschiffe, bemannte sie aus Mangel an Seeleuten zum Teil mit Landtruppen und wollte mit ihnen die Odermündungen verteidigen. Aber in einer Seeschlacht wurde die kleine Flotte mit den ungeeigneten Fahrzeugen und ungeübten Mannschaften vernichtet. Trotz der Tapferkeit der Besatzungen wurden zehn Schiffe genommen oder in die Luft gesprengt. — Das Versäumte ließ sich nicht nachholen.

e) Steuerwesen. Auf Tabak, Kaffee und Salz legte Friedrich hohe Abgaben. Zur Leitung des Steuerwesens berief er Franzosen, die darin besondere Erfahrungen besaßen. Nur der Staat durfte Kaffee, Tabak und Salz verkaufen; wer von andern kaufte und z. B. heimlich selbst Kaffee brannte, verfiel in Strafe. Die Steuerbeamten waren sehr verhaßt und wurden zum Spott „Kaffeeriecher" genannt. — Auch der Postverkehr wurde streng beaufsichtigt; zur Beförderung von Briefen durfte nur die staatliche Post benutzt werden.

f) Rechtspflege. Bis zu Friedrichs Zeit erhielten die Richter die Gerichtskosten. Sie zogen daher nicht selten die Prozesse in die Länge, damit die Gebühren recht hoch wurden. Friedrich der Große verminderte die Zahl der Richter, gab ihnen Gehälter und bestimmte, daß jeder Rechtsstreit in einem Jahre erledigt werde. Die Kosten

flossen in die Staatskasse. Friedrich ließ auch „das allgemeine preußische Landrecht", ein Gesetzbuch, ausarbeiten, das bis 1900 in Geltung geblieben ist. Vor dem Gesetze waren alle Preußen gleich; auch der König stellte sich unter das Recht. So schuf Friedrich der Große den preußischen Richterstand und machte Preußen zu einem Rechtsstaate (Erzählung vom Müller zu Sanssouci).

g) Schule. Durch ein Gesetz, das „General-Land-Schulreglement", wurde die allgemeine Schulpflicht eingeführt und die Schulaufsicht geordnet. Für die Heranbildung eines tüchtigen Lehrerstandes sorgte Friedrich durch Gründung von Lehrerseminaren. In einzelnen Fällen stellte er auch alte Soldaten als Lehrer an; sie mußten aber ihre Befähigung durch eine Prüfung nachweisen.

10. **Erwerbung Westpreußens.** Das Königreich Polen (Hauptstadt Warschau) war von inneren Streitigkeiten und häufigen Bürgerkriegen zerrissen. Der zahlreiche übermütige Adel hielt die gänzlich verkommenen Bauern in Knechtschaft; einen Bürgerstand gab es nicht. Da der nicht mehr lebensfähige polnische Staat eine Gefahr für die Nachbarn war, kamen Rußland, Österreich und Preußen überein, die an ihre Länder grenzenden Gebiete Polens in Besitz zu nehmen und nur einen Teil als Königreich weiterbestehen zu lassen. Bei dieser Teilung Polens (1772) fiel Westpreußen außer Danzig und Thorn, sowie das Gebiet an der Netze Friedrich dem Großen zu, so daß zwischen Ostpreußen und Brandenburg-Pommern nunmehr die Verbindung hergestellt war. (Karte!) Da nun das ehemalige Ordensland Preußen (S. 75) fast ganz zu seinem Staate gehörte, nannte sich Friedrich von dieser Zeit an „König von Preußen". Das neuerworbene Gebiet befand sich freilich in jammervollem Zustande. Ganze Landstriche waren unbebaut; Wölfe machten im Winter nicht selten den Verkehr unmöglich. Die Häuser lagen selbst in den Städten in Schutt und Trümmern, und die Menschen wohnten nicht selten zusammen mit ihren Haustieren in Kellern und Erdhöhlen. Ohne Schulen, ohne ordentliches Gericht, ohne Post, ohne Ärzte und Apotheken lebte das Volk in fast tierischer Roheit stumpf dahin. Unter der Fürsorge Friedrichs, der sofort eine geordnete Verwaltung einführte, blühte das Land schnell auf. Der Netzebruch wurde entwässert; bald verband der Bromberger-Kanal Weichsel und Oder; Straßen wurden gebaut, Schulen errichtet und deutsche Handwerker in das Land gezogen. In wenigen Jahren wendete Friedrich 7 Millionen Taler zu Verbesserungen auf. Seine Arbeit hatte so sichtbare Erfolge, daß benachbarte polnisch gebliebene Landschaften ihn baten, auch preußisch werden zu dürfen. Deutsches Wesen und deutsche Bildung, die durch die lange Polenherrschaft fast vernichtet worden waren, zogen auf diese Weise jetzt von neuem in das alte Ordensland ein. — Westpreußen verdankt sein Blühen und Gedeihen einzig und allein der preußischen Verwaltung.

11. **Friedrich der Große und das deutsche Reich.** Noch einmal mußte Friedrich gegen Österreich das Schwert ziehen. Als die Kurfürsten von Bayern ausstarben, wollte der Kaiser das Land an sich nehmen. Friedrich erhob dagegen Einspruch und rückte mit seinen Truppen in Böhmen ein. Ehe es aber zu Feindseligkeiten kam, gab der Kaiser nach, und Bayern fiel an die Verwandten des verstorbenen Kurfürsten. Später schlossen sich mehrere deutsche Fürsten mit Friedrich zu einem Bunde zusammen, um unter Preußens Führung Schutz gegen die Erweiterungsgelüste des Kaisers zu finden.

12. **Friedrichs Lebensende.** Friedrich der Große war ein einsamer Mann geworden. Seine alten Freunde waren gestorben; seine Gemahlin Christine lebte entfernt von ihm und hat bei seinen Lebzeiten Sanssouci nie betreten. Auch das geliebte

Flötenspiel hatte Friedrich aufgeben müssen. Trotz körperlicher Leiden sorgte er aber von früher Morgenstunde an mit eisernem Fleiße für sein Land. „Jedermann wußte, daß er sein ganzes Leben an diese Arbeit gesetzt und sie seit 45 Jahren noch nicht einen einzigen Tag versäumt hatte." Im August 1786 verschied der große König. — Der Staat hatte sich unter Friedrichs Regierung um die Hälfte vergrößert und zählte sechs Millionen Einwohner. Das Heer war auf 200 000 Mann angewachsen; in der Staatskasse befand sich ein Schatz von 54 Millionen Talern. — Die Staaten des deutschen Reiches spalteten sich seit der Zeit Friedrichs des Großen bis zum Jahre 1866 in zwei Gruppen. Die eine schloß sich an das Habsburgische Kaiserhaus, die andre an das Königshaus der Hohenzollern an.

Friedrich Wilhelm II.

VII. Friedrich Wilhelm II. 1786—1797.

1. **Sein Wesen und seine Neigungen.** Da Friedrich der Große keine Kinder hinterließ, folgte ihm sein Neffe Friedrich Wilhelm II. in der Regierung. Er hatte eine stattliche Gestalt und ein wohlwollendes, offenes Wesen. Wegen seiner Freundlichkeit war er bei seinen Untertanen sehr beliebt. Er redete die Leute nicht mehr, wie es bisher üblich gewesen war, mit „Er" an, sondern gebrauchte das höflichere „Sie". — Den Staatsgeschäften war er fern geblieben und verstand wenig von ihnen; es fehlte ihm aber auch an Willenskraft und Beharrlichkeit. Daß er sogleich die Tabak- und Kaffeezölle beseitigte und die französischen Beamten entließ, erregte viel Freude; freilich mußte er die verhaßten Steuern später wieder einführen. — Am Hofe zu Berlin entwickelte sich bei äußerlicher Frömmigkeit bald ein fröhliches Genußleben. Der König überließ die Geschäfte unwürdigen Günstlingen, die ihm zu schmeicheln und seine Freigebigkeit auszubeuten verstanden. — Der Wissenschaft und Kunst jedoch widmete er große Fürsorge. Durch ihn gelangte auf dem Theater, in dem bisher nur französische Schauspiele gegeben worden waren, die deutsche Dichtung zur Herrschaft. Die Musik liebte er sehr und spielte selbst das Cello. Der König ließ auch das schöne Brandenburger Tor errichten, auf dem die Siegesgöttin auf einem von vier Rossen gezogenen Wagen dargestellt ist. — Unter seiner Regierung wurden die ersten festen Landstraßen (Chausseen) in Preußen gebaut.

2. **Erwerbungen.** Das Königreich Polen wurde zur Zeit Friedrich Wilhelms II. völlig aufgeteilt. Preußen erhielt neben den für den Handel wichtigen Städten Danzig und Thorn weite polnische Gebiete (Karte!). Sie waren jedoch bei ihrem verkommenen Zustande und der deutschfeindlichen Bevölkerung kein rechter Gewinn. Preußen, das bisher ein rein deutsches Land gewesen war, wurde dadurch ein deutsch-slawisches Mischreich. Es war daher kein Schade, daß die meisten polnischen Besitzungen nach Friedrich Wilhelms Tode wieder verloren gingen. —

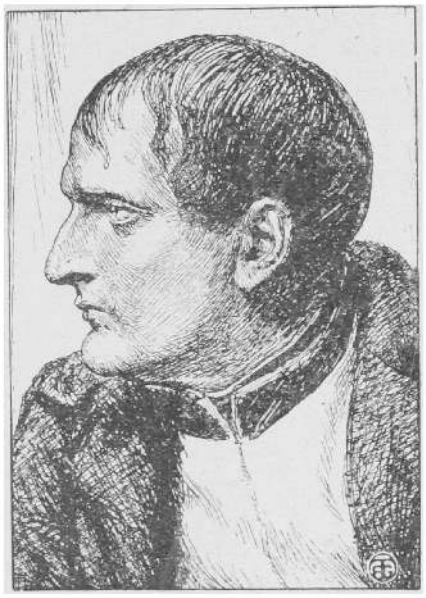
Die französische Revolution. Der französische Staat war durch das üppige Hofleben der Herrscher in ungeheure Schulden geraten. Adel und Geistlichkeit, in deren Händen sich der weitaus größte Teil des Landbesitzes befand, waren von den allgemeinen Lasten frei. Auf dem Bürger- und Bauernstande dagegen ruhte ein unerträglicher Steuerdruck. Ludwig XVI., der damalige König, der mit einer Tochter Maria Theresias vermählt war, bemühte sich vergeblich, die unglücklichen Zustände zu bessern. — Im Jahre 1789 brach in Paris unter den unzufriedenen Volksmassen ein Aufruhr aus. Edelleute und Geistliche waren bald ihres Lebens nicht mehr sicher und mußten aus Frankreich flüchten. Auch die königliche Familie wollte sich nach Deutschland in Sicherheit bringen, wurde aber unterwegs erkannt und zur Umkehr gezwungen. Ehrgeizige Männer bemächtigten sich der Herrschaft und bald entstand in Paris eine blutige Schreckensherrschaft. Der König wurde für abgesetzt und Frankreich zur Republik erklärt.

Wer in den Verdacht kam, ein Freund des Königs oder des Adels zu sein, wurde mit dem Fallbeile hingerichtet, so daß Tausende ihr Leben verloren. Österreich und Preußen wollten dem unglücklichen Könige zu Hilfe kommen und erklärten an Frankreich den Krieg. Sie konnten aber nicht hindern, daß Ludwig XVI. und seine Gemahlin 1793 auf dem Blutgerüste hingerichtet wurden. — Die Einrichtungen des französischen Staats wurden durch die Revolution schnell und gewaltsam umgestaltet. Leibeigenschaft und Frondienste wurden abgeschafft, alle Vorrechte und Steuerfreiheiten aufgehoben. Die Bürger waren vor dem Gesetze gleich und konnten zu allen Ämtern in Staat und Heer gelangen. Sie besaßen volle Religionsfreiheit und das Recht, in Wort und Schrift ihre Meinung offen zu äußern. Die Zünfte wurden aufgehoben, Gewerbe- und Handelsfreiheit eingeführt. Das Volk nahm durch gewählte Abgeordnete an der Regierung des Landes teil. Da diese „bürgerliche Freiheit" aber plötzlich und gewaltsam eingeführt wurde, entstanden in Frankreich lange und blutige Bürgerkriege. Unzählige unschuldige Menschen verloren dabei ihr Leben oder Hab und Gut (Lied von der Glocke: der Aufruhr). Auch mit allen benachbarten Völkern wurden die Franzosen durch die Revolution in schwere Kriege verwickelt. In den andern Staaten Europas führte man die bürgerliche Freiheit allmählich und auf friedlichem Wege ein. —

Gegen die deutschen Heere wurde in Frankreich das ganze Volk zu den Waffen gerufen. Junge, verwegene Generale erfochten gegen die wohlgeschulten deutschen Truppen Siege, indem sie eine neue Fechtart anwendeten. Bei dieser gingen dichte Schützenschwärme vor den geschlossenen Truppenteilen her und brachten den Gegner durch ihr Gewehrfeuer in Unordnung. — Friedrich Wilhelm II. trat bald von dem Bündnisse mit Österreich zurück und schloß in Basel mit Frankreich Frieden. Er willigte dabei sogar in die Abtretung seiner Besitzungen am linken Rheinufer und erhielt dafür das Versprechen, daß er für diesen Verlust auf andre Weise entschädigt werden sollte. Seit dem Frieden von Basel warf man Preußen, dessen früheres Ansehen bedenklich gesunken war, undeutsches Verhalten vor.

3. **Preußen beim Tode Friedrich Wilhelms II.** Als Friedrich Wilhelm II. starb, ging der preußische Staat dem Verfalle entgegen. Bei Heer und Beamten, die an strenge Aufsicht durch den Herrscher gewöhnt waren, zeigten sich Unsicherheit und Unzuverlässigkeit. Trotz der stetig drohenden Kriegsgefahr und der angewachsenen Bevölkerung war die Armee nur wenig vermehrt worden. Obgleich die Truppen der französischen Republik durch ihre Siege bewiesen, daß ein von Vaterlandsliebe erfülltes Heer die glänzendsten Heldentaten zu verrichten vermochte, und daß die bisherige Kriegführung (der Angriff in enggeschlossenen Reihen) veraltet war, hielt man in Preußen an dem Hergebrachten hartnäckig fest. Die Soldaten bestanden noch zum größten Teile aus landfremden Söldnern, die durch den Stock in Zucht gehalten wurden und nebenher meist ein Handwerk betrieben. Die Offiziere waren stolz auf die Siege Friedrichs des Großen, hielten das preußische Heer für unüberwindlich und sahen hochmütig auf die andern Stände herab. An der Spitze der Armee standen greise Generale,

denen es an Tatkraft fehlte. Der Staatsschatz war aufgezehrt, und Schulden drückten das Land. Unfähige und willensschwache Männer, die allen Fortschritten und Verbesserungen abgeneigt waren, nahmen hohe Stellungen in der Verwaltung ein. Die Bevölkerung wurde von den Behörden ängstlich bevormundet. Die alte Einfachheit der Sitten und die Bereitwilligkeit, für das Vaterland Opfer zu bringen, waren allmählich im preußischen Volke geschwunden. An ihre Stelle war die Sucht nach bequemem Lebensgenusse und der Eigennutz getreten. Die Bürger standen dem Staatsleben, an dem sie nicht teilnehmen durften, gleichgültig gegenüber. Die Bauern waren, wie fast überall im deutschen Reiche, noch den Edelleuten erbuntertänig.



Napoleon I.

4. Deutsche Zustände am Ende des 18. Jahrhunderts. Am Ende des 18. Jahrhunderts trug Franz II. die Krone. Er war der letzte Kaiser des gänzlich verfallenen deutschen Reiches. Die Herrscher der zahllosen kleinen Länder wachten eifersüchtig über ihre Selbständigkeit und bemühten sich, teils die prunkvolle Hofhaltung der französischen Könige, teils das soldatische Wesen Friedrichs des Großen nachzuahmen. Der Adel eiferte in Lebensweise, Benehmen und zierlicher Tracht den Franzosen nach. — Der Bürgerstand hatte bei der Ohnmacht des Reiches die Freude an dem gemeinsamen deutschen Vaterlande verloren und suchte dafür Ersatz in der Pflege des Geisteslebens. Ihm verdankt Deutschland jene großen Männer, die durch ihre unsterblichen Werke eine noch nie erreichte Blüte der Dichtkunst und Musik hervorriefen. Der kunstsinnige Herzog Karl August von Weimar vereinigte an seinem Hofe eine Anzahl von Dichtern, unter denen Schiller und Goethe dem deutschen Volke am liebsten geworden sind. In Wien lebten die großen Musiker Mozart und Beethoven.

VIII. Napoleon I. und der Untergang des deutschen Reiches.

1. Napoleon I. Unter den Generalen der jungen französischen Republik ragte besonders Napoleon Bonaparte hervor. Er wurde auf der Insel Korsika als Sohn eines Rechtsanwalts geboren, erhielt seine Erziehung auf einer Kriegsschule und wurde dann Artillerieoffizier. Aus Ehrgeiz schloß er sich der Revolution an und brachte es schon im Alter von 27 Jahren zum General. Er war von kleiner Gestalt und finsterer, verschlossener Gemütsart. — Als Österreich im Bunde mit Rußland und England gegen die französische Republik kämpfte, wurde Bonaparte Befehlshaber in Norditalien, besiegte dort die Österreicher und zwang sie zum Frieden. — Bald darauf entbrannte ein zweiter Krieg. Bonaparte, der inzwischen unter dem Titel „Erster Konsul" an die Spitze der französischen Republik gestellt worden war, schlug die Österreicher wiederum und nötigte sie, das linke Rheinufer an Frankreich abzutreten. — Begeistert durch seine Siege wählten ihn die Franzosen zum Konsul auf Lebenszeit. Wenige Jahre später (1804) machte sich Bonaparte mit kluger Benutzung seiner hohen Stellung und mit Hilfe der Armee, die ihn schwärmerisch verehrte, unter dem Namen „Napoleon I." zum erblichen Kaiser der Franzosen. — In einem dritten Kriege

Königin Luise.

Frankreichs gegen Österreich, Rußland und England eroberte Napoleon I. Wien und schlug die Österreicher und Russen (1805) in der furchtbaren Dreikaiserschlacht bei Austerlitz (Franz II., Alexander I. von Rußland und Napoleon I.). Die eroberten Länder schenkte er seinen Verwandten und Günstlingen, die er zu Königen oder Herzögen machte und mit Prinzessinnen aus den alten Fürstenfamilien verheiratete.

2. **Der Untergang des deutschen Reiches.** Diejenigen deutschen Fürsten, die ihre linksrheinischen Besitzungen an Frankreich abgetreten hatten, sollten durch andre Gebiete entschädigt werden. Im Jahre 1803 kam es daher zu einer Verteilung des Reichsgebietes, wobei aber Frankreich bestimmenden Einfluß ausübte. Die geistlichen Fürsten, außer dem Erzbischofe von Mainz, verloren ihre Länder gänzlich, und viele Reichsstädte wurden zu Landstädten gemacht. Im ganzen wurden 112 kleine Staaten eingezogen. Preußen erhielt davon die Bistümer Hildesheim und Paderborn, Teile von Münster und Mainz, sowie die Reichsstädte Goslar, Nordhausen und Mühlhausen i. Th. — Nach der Schlacht bei Austerlitz schlossen sechzehn westdeutsche Fürsten den „Rheinbund". Sie stellten sich unter den Schutz Napoleons, dem sie den Befehl über ihre Truppen überließen, und sagten sich vom deutschen Reiche los. Als Belohnung verschaffte ihnen Napoleon Gebietserweiterungen und verlieh ihnen Königs- und Großherzogstitel. Der Rheinbund, dem später noch Sachsen und andre Länder beitraten, zählte schließlich 40 Staaten: deutsche Fürsten dienten einem fremden Eroberer, der mit deutschen Truppen seine Siege erfocht. Da legte Franz II. die deutsche Kaiserwürde nieder und erklärte (1806) das heilige Römische Reich deutscher Nation für aufgelöst. So ging das deutsche Reich nach fast tausendjährigem Bestehen ruhmlos unter.

G. Der Deutsche Bund und das neue deutsche Reich.

I. Friedrich Wilhelm III.

1. **König Friedrich Wilhelm III. und Königin Luise.** Friedrich Wilhelm III. war unter der Aufsicht seines Großoheims, des „alten Fritz", einfach und schlicht erzogen worden. Pflichttreu und sittlich ernst, von wortkargem, oft kurzem Wesen, bemühte er sich, gegen jedermann gerecht zu sein. In seiner Gemahlin, der schönen und liebenswürdigen Prinzessin Luise von Mecklenburg-Strelitz, besaß er eine kluge und willensstarke Lebensgefährtin, die ihn im Unglück durch ihr Gottvertrauen ermutigte und aufrichtete. — Dem glänzenden Leben am Hofe Friedrich Wilhelms II. waren Friedrich Wilhelm und Luise abgeneigt. Sie weilten ungern in dem vornehmen Stadtschlosse zu Potsdam, das ihnen der prachtliebende König als Wohnsitz zugewiesen hatte, und zogen sich oft nach dem Gute Paretz bei Potsdam zurück. Dort führte Friedrich Wilhelm mit seiner Gemahlin und seinen Kindern das einfache Leben eines Landedelmanns. Er nahm an den Freuden und Leiden der Dorfbewohner Anteil und ließ

seine Luise gern die „gnädige Frau", sich selbst den „Schulzen von Paretz" nennen. Beide tanzten fröhlich am Erntefeste unter der Dorflinde mit, und der gütigen Kronprinzessin machte es besonderes Vergnügen, bei solchen Gelegenheiten die zahlreichen Kinder des Ortes zu beschenken. Auch als Friedrich Wilhelm III. im Alter von 27 Jahren den Thron bestieg, blieb sein Familienleben den Untertanen ein leuchtendes Vorbild deutscher Zucht und Sitte.

König Friedrich Wilhelm III.

2. **Erste Regierungszeit.** Friedrich Wilhelm III. fand bei Übernahme der Regierung Preußen von schweren Schulden bedrückt. Durch sparsame Wirtschaft gelang es ihm aber, in acht Jahren die Hälfte davon abzutragen. Beim Heere freilich war diese Sparsamkeit nicht angebracht. Um keine Ruhegehälter zahlen zu müssen, ließ Friedrich Wilhelm viele alte Generale, die längst nicht mehr kriegstüchtig waren, in ihren Stellungen. Die Soldaten hatten sehr schweres Gepäck zu tragen, und die Gewehre waren schlecht und verbraucht. Trotzdem unterblieben Verbesserungen in Ausrüstung und Bewaffnung. Der König liebte Neuerungen überhaupt nicht, weil er sie auf die französische Revolution zurückführte. Daher wurde auch das Heerwesen in dem Zustande belassen, in dem es sich zur Zeit Friedrichs des Großen befunden hatte. Der König hoffte nämlich, durch Friedensliebe seinem Volke das Unglück eines Krieges ersparen zu können.

3. **Jena und Auerstädt.** Als Österreich im Bunde mit Rußland und England 1805 zum dritten Male gegen Frankreich kämpfte, zogen französische Truppen durch preußisches Gebiet, obgleich Preußen am Kriege nicht beteiligt war. Der Gesandte, den Friedrich Wilhelm III. wegen dieser Rechtsverletzung zu Napoleon sandte, wurde mit Ausflüchten hingehalten, bis Österreicher und Russen bei Austerlitz geschlagen waren. Als dann Napoleon von diesen Feinden nichts mehr zu befürchten hatte, führte er gegen Preußen eine hochmütige Sprache, drängte ihm Hannover auf, bot aber bald darauf dieses Land England an. So zwang er durch Hinterlist und verächtliche Behandlung Friedrich Wilhelm III. im Jahre 1806 zum Kriege, als dieser gegen ihn allein stand. Mit großer Zuversicht zogen die preußischen Offiziere, die längst schon den Krieg gegen den übermütigen Eroberer gewünscht hatten, ins Feld. Zwei Heere unter Ferdinand von Braunschweig und dem Fürsten Hohenlohe traten den Franzosen und den Truppen des Rheinbundes, die überraschend schnell über den Thüringer Wald vordrangen, entgegen. Die preußische Vorhut unter Prinz Louis Ferdinand von Preußen wurde am 10. Oktober 1806 bei Saalfeld geschlagen; Louis Ferdinand starb im Kampfe mit französischen Reitern den Heldentod. Am 14. Oktober kam es zur Entscheidungsschlacht. Fürst Hohenlohe unterlag bei Jena den kriegsgewohnten, leicht beweglichen Truppen und dem überlegenen Feldherrngeschicke Napoleons. Ferdinand von Braunschweig wurde an demselben Tage bei Auerstädt unvermutet angegriffen und verlor gleich bei Beginn der Schlacht durch einen Schuß beide Augen. Bald befand sich die Armee trotz der Tapferkeit einzelner Abteilungen in voller Flucht: das preußische Heer, das zur Zeit des

großen Friedrichs der ganzen Welt Trotz geboten und bisher für unbesiegbar gegolten hatte, war geschlagen.

4. **Der Zusammenbruch des preußischen Heerwesens.** Die alten Generale wurden von furchtbarem Schrecken befallen und verloren völlig Ruhe und Besinnung. Die starken Festungen Erfurt, Magdeburg, Spandau, Küstrin, Stettin, die den Feind lange Zeit hätten aufhalten können, wurden mit Kriegsvorräten und Besatzungen ohne Schwertstreich übergeben. Schon zehn Tage nach der Schlacht bei Jena konnte Napoleon in Berlin als Sieger einziehen, und nur mit Mühe brachte der Minister von Stein die Staatskasse in Sicherheit. Hohe Kriegssteuern wurden dem besetzten Lande aufgelegt. Viele Kunstschätze, u. a. die Siegesgöttin vom Brandenburger Tore, ließ Napoleon nach Paris bringen; auch Hut und Degen Friedrichs des Großen wurden als Siegesbeute weggeführt. — Die Trümmer der preußischen Armee ergaben sich bei Prenzlau. Der General Blücher aber wahrte den alten preußischen Waffenruhm. Er schlug sich tapfer mit einer kleinen Abteilung bis Lübeck durch, mußte sich jedoch schließlich aus Mangel an Lebensmitteln und Pulver gleichfalls gefangen geben. In Kolberg hinderte die Bürgerschaft unter Führung des alten, entschlossenen Schiffskapitäns Nettelbeck den altersschwachen Kommandanten, die Stadt zu übergeben. Auf ihre Bitte sandte der König den Major von Gneisenau zur Leitung der Verteidigung. Dieser hielt die Festung, trotzdem sie furchtbar beschossen wurde, bis zum Friedensschlusse, kräftig unterstützt von den Bürgern und dem tapfern Husarenrittmeister von Schill. Auch einige andre kleine Festungen wurden wacker verteidigt: in Graudenz forderten die Franzosen den alten General von Courbière auf, die Festung zu übergeben; denn „es gäbe keinen König von Preußen mehr". Er antwortete stolz: „So gibt es wenigstens noch einen König von Graudenz" und hielt die ihm anvertraute Feste. Die Treue und Tüchtigkeit einzelner mutiger Männer konnte jedoch das Unglück nur wenig aufhalten.

Aber nicht nur im Heere, auch bei einem großen Teile des preußischen Volkes schienen Vaterlandsliebe und Mannesmut geschwunden zu sein. Statt zu versuchen, dem Feinde Widerstand zu leisten und die Schmach von Jena auszulöschen, zeigte die Bevölkerung dem geschlagenen Heere gegenüber offene Schadenfreude und unterwarf sich willig der französischen Herrschaft. Deutsche Zeitungen druckten Siegeslieder der Franzosen und Lobreden auf ihre Feldherren. Man buhlte sogar offen um die Gunst Napoleons, indem man ihn in den Städten feierlich empfing.

5. **Die Flucht der königlichen Familie.** Die königliche Familie war nach der Niederlage von Jena und Auerstädt nach Graudenz geflohen. Da die Franzosen aber schnell bis zur Weichsel vordrangen, mußte sie die Flucht nach Königsberg und schließlich bis nach dem entlegenen Memel fortsetzen. Es war Winter; Nässe und Kälte machten die Reise, die oft in einfachen Bauernwagen zurückgelegt wurde, besonders auf der rauhen Kurischen Nehrung sehr beschwerlich. Nach langer Fahrt in dichtem Schneegestöber mußte die Königin in einer Bauernhütte, durch deren zerbrochene Fensterscheiben Wind und Kälte eindrangen, übernachten. Obgleich die edle Frau durch das Unglück gebeugt und körperlich leidend war, verlor sie Mut und Gottvertrauen nicht. Häufig ermahnte sie ihre beiden ältesten Söhne Friedrich Wilhelm und Wilhelm, die alt genug waren, um das Unglück Preußens zu verstehen, tüchtige Männer zu werden, damit sie das Vaterland aus der Erniedrigung einst zu erretten vermöchten.

6. **Preußisch-Eylau und Friedland.** Im Anfange des Jahres 1807 war ein russisches Heer zur Unterstützung Preußens herangerückt. Es kam bei Preußisch-Eylau

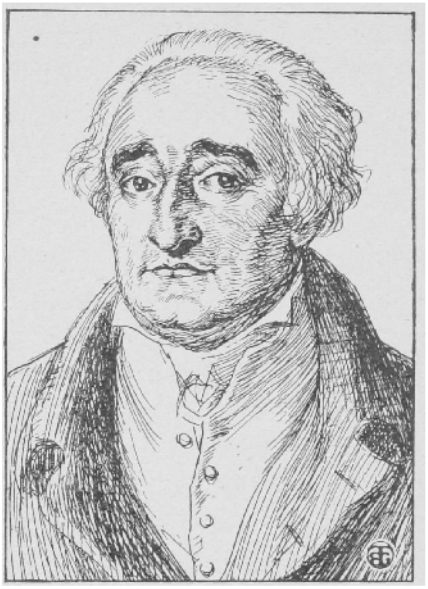
zu einer hartnäckigen, zweitägigen Schlacht, in welcher der preußische General Scharnhorst durch seine Geschicklichkeit verhinderte, daß Napoleon den Sieg erstritt. Das blutige Ringen blieb unentschieden, und Napoleon bot nach der Schlacht dem Könige Friedrich Wilhelm III. Frieden an, wenn er sich von Rußland trenne. Der König war aber zu ehrenhaft, um den Kaiser Alexander im Stich zu lassen. Denn dieser hatte zu ihm gesagt: „Nicht wahr, keiner von uns fällt allein? Entweder beide zusammen oder keiner!" Er lehnte daher Napoleons Vorschläge ab. — Einige Monate später wurde aber das russische Heer bei Friedland von Napoleon vernichtet.

7. **Der Friede zu Tilsit.** Entmutigt durch die Niederlage von Friedland brach Kaiser Alexander sein Wort. In einer Unterredung, bei der ihm Napoleon die Teilung der Weltherrschaft zwischen Rußland und Frankreich in Aussicht stellte, gab er Preußen der Rache des übermütigen Siegers preis. Furchtbar hart waren die Friedensbedingungen, die Napoleon Preußen auferlegte. Alle Besitzungen westlich der Elbe mußten abgetreten werden, so daß Friedrich Wilhelm III. nur die kleinere Hälfte seines Landes behielt. Die polnischen Gebietsteile wurden Preußen ebenfalls entrissen. Alexander I. scheute sich nicht, einen Teil davon an sich zu nehmen und so sein Reich auf Kosten seines bisherigen Verbündeten zu vergrößern. Napoleon forderte außerdem ungeheure Kriegskosten, die er später sogar noch willkürlich erhöhte. Bis zu ihrer Zahlung mußten 160000 Mann französischer Truppen, die die preußischen Festungen besetzt hielten, ernährt werden. Über 1000 Millionen Mark wurden dem unglücklichen Lande in zwei Jahren abgenötigt. Um eine Wiedererhebung Preußens unmöglich zu machen, durfte Friedrich Wilhelm nur ein Heer von 42000 Mann unterhalten. Die Königin Luise versuchte, durch ihre Bitten Napoleon zu milderen Bedingungen zu bewegen; sie wurde aber von ihm hochmütig zurückgewiesen. — Aus den Gebieten westlich der Elbe bildete Napoleon das Königreich Westfalen, dessen Hauptstadt Kassel wurde, und setzte einen seiner Brüder zum Könige ein.

Die Kontinentalsperre. Das einzige Land, das Napoleon unbesiegt widerstand, war England. In zwei Seeschlachten war die französische Flotte von der englischen vernichtet worden, und kein französisches Schiff durfte wagen, den schützenden Hafen zu verlassen. Um das verhaßte Land zu schädigen, verbot Napoleon allen von ihm beherrschten Reichen, mit England Seehandel zu treiben. Auch Preußen und Rußland wurden genötigt, ihre Häfen den englischen Schiffen zu verschließen, so daß das gesamte europäische Festland für sie gesperrt war. Alle fremden Waren, wie Kaffee, Reis, Zucker, Tee, Gewürze usw., wurden dadurch unerschwinglich teuer, und alle Länder, die von der Kontinentalsperre betroffen wurden, erlitten großen Schaden. An den Meeresküsten entwickelte sich bald ein lebhafter Warenschmuggel.

8. **Preußens Erneuerung.** Friedrich Wilhelm III. sah ein, daß alle Kräfte des preußischen Volkes aufgeboten werden mußten, wenn man eine Befreiung von dem Joche Napoleons erreichen wollte. Der Mann, der dem Könige bei dieser schweren Aufgabe als Ratgeber zur Seite stand, war der Reichsfreiherr von Stein. Er war wegen seiner vornehmen Gesinnung hochgeachtet, wegen seines schroffen Wesens aber auch gefürchtet. Mit klarem Blicke erkannte er, daß Vaterlandsliebe und Ehrgefühl im Volke von neuem geweckt werden mußten, daß es galt, den Bewohnern Preußens wieder Vertrauen auf die eigene Kraft einzuflößen uud sie an selbständiges Handeln zu gewöhnen. Um dieses Ziel zu erreichen, änderte er durch eine Reihe wichtiger Gesetze die Einrichtungen des preußischen Staats. — Der Bauer war bisher dem Edelmanne erbuntertänig, d. h. er durfte die Scholle, auf der er geboren war, nicht verlassen. Für die Benutzung des Ackers, der nicht sein Eigentum war, hatte er schon Fronden und Abgaben zu leisten. Seine Kinder brauchten, wenn sie in fremden Dienst treten oder

heiraten wollten, erst die Erlaubnis des Gutsherrn. Um dem Bauer Liebe zur heimatlichen Erde einzupflanzen, hob Freiherr von Stein die Erbuntertänigkeit auf. Dadurch machte er den Bauer zu einem freien Gutsbesitzer, der mit Lust auf seinem Lande tätig war und durch Arbeit nunmehr vorwärts kommen konnte. Auch dem Handel oder dem Handwerke durfte er sich zuwenden. — Für den Bürgerstand wurde die „Städteordnung" gegeben. Bisher waren die Bürgermeister vom Könige ernannt worden, ohne daß man die Bewohner der Städte dabei fragte. Am liebsten nahm man ausgediente Offiziere, die aber für die Bedürfnisse und Wünsche der Einwohner oft wenig Verständnis besaßen. Von nun an wählten die Bürger Männer aus ihrer Mitte zu Stadtverordneten, und diese wählten die Mitglieder der ausführenden Obrigkeit, des Magistrats. Sie berieten selbst über die Einrichtungen ihrer Stadt und führten ihre Beschlüsse auch selbständig aus; die Regierung behielt nur die Oberaufsicht. Durch die Städteordnung wurde bei der städtischen Bevölkerung Teilnahme für die Angelegenheiten von Stadt und Staat geweckt. — Bisher war in jedem Handwerke nur eine bestimmte Zahl von Meistern zugelassen. Dieser Zunftzwang wurde abgeschafft, und jeder tüchtige Mann konnte von nun an selbständig sein Handwerk betreiben. Mit dieser „Gewerbefreiheit" wurde der Grund für das Aufblühen der Industrie gelegt. Auch Grundbesitz konnte der Bürger von jetzt an erwerben; die Rittergüter blieben nicht mehr dem Adel vorbehalten. Der Edelmann anderseits durfte ungehindert Handel und Gewerbe treiben. Auf diese Weise wurden die Schranken zwischen den Gliedern des Volkes weggeschafft und alle Stände in den Dienst der Gesamtheit gestellt. — Durch Verkauf von Staatsländereien und durch äußerste Sparsamkeit gelang es dem Freiherrn von Stein, fast die ganze Kriegsschuld abzutragen, so daß Napoleon nach zwei Jahren den größten Teil seiner Truppen aus Preußen zurückziehen mußte.



Freiherr von Stein.

Das Heerwesen wurde durch General von Scharnhorst umgestaltet. Er war eines Bauern Sohn und hatte es durch außergewöhnliche Tüchtigkeit zu seiner hohen Stellung gebracht. Die Soldaten wurden nicht mehr wie bisher angeworben, sondern jeder gesunde Preuße war wehrpflichtig. Nicht eine Strafe, sondern eine Ehre war es von nun an, des Königs Rock zu tragen. Die Prügelstrafe wurde abgeschafft und die Kleidung der Soldaten zweckmäßiger eingerichtet. Die „allgemeine Wehrpflicht" konnte allerdings erst später völlig durchgeführt werden, da Preußen nur 42000 Mann unter Waffen halten durfte. Um jedoch eine größere Zahl kriegstüchtiger Männer zur Verfügung zu haben, entließ Scharnhorst von jeder Kompanie monatlich 5—6 Mann und stellte dafür wieder Rekruten ein. Die Offizierstellen wurden jedem zugänglich gemacht, der sich im Frieden durch Bildung, im Kriege durch Tapferkeit auszeichnete.

In geistiger Hinsicht bereitete sich ebenfalls eine Erneuerung im Volke vor. Einsichtsvolle Männer, wie der Professor Fichte, der Prediger Schleiermacher, der Dichter Arndt ermahnten in eindringlichen Worten die deutsche Jugend, die Selbstsucht abzulegen und für das Vaterland Opfer zu bringen. Der Gymnasiallehrer

Jahn richtete Turnplätze ein, um das heranwachsende Geschlecht durch körperliche Übungen zur Befreiung des Vaterlandes tüchtig zu machen. Hauptsitz dieser Bewegungen war die Universität zu Berlin, die 1810 von Frankfurt a. O. dahin verlegt wurde.

Dem Kaiser Napoleon, der in Preußen zahlreiche Spione unterhielt, blieb dieses Erwachen eines neuen Lebens nicht unbekannt. Als ein Brief des Freiherrn von Stein, in dem er sich über seine Zukunftspläne aussprach, in französische Hände geriet, zwang daher Napoleon den König Friedrich Wilhelm III., den verdienstvollen Minister zu entlassen. Stein floh vor Napoleons Zorn nach Rußland und gewann dort bald großen Einfluß auf den Kaiser Alexander.

9. **Tod der Königin Luise.** Die königliche Familie wohnte nach dem Frieden von Tilsit in Königsberg. Die Hofhaltung war so einfach wie möglich eingerichtet; ein großer Teil des goldnen und silbernen Tafelgerätes, das noch aus Friedrichs I. Zeit stammte, wurde verkauft. Im Jahre 1809 kehrte die königliche Familie auf Wunsch Napoleons nach Berlin zurück, obgleich dort noch eine französische Besatzung lag. Die edle Königin, deren Gesundheit in den letzten Jahren schwer gelitten hatte, sah hier mit innerer Freude, daß ein neuer Geist über das preußische Volk gekommen war. — Als sie sich im Frühjahre zum Besuche ihres Vaters in Mecklenburg befand, brach ein altes Brustleiden wieder bei ihr aus. Da sich die Krankheit verschlimmerte, eilte der König mit seinen beiden ältesten Söhnen Friedrich Wilhelm und Wilhelm an ihr Krankenlager. In Gegenwart ihres Gemahls und der beiden Prinzen, die weinend an ihrem Bette knieten, hauchte Königin Luise ihre edle Seele aus. Im Schloßgarten zu Charlottenburg ließ der König seine unvergeßliche Gemahlin beisetzen. Das preußische Volk trauerte aufrichtig mit der königlichen Familie über den Tod von „Preußens Schutzengel".

Napoleon auf der Höhe seiner Macht. Im Jahre 1809 zog der Kaiser von Österreich zum vierten Male gegen Napoleon das Schwert. Zugleich verjagten die treuen Tiroler unter Anführung von Andreas Hofer die Feinde aus dem Lande. Jetzt glaubten in Preußen viele vaterlandsliebende Männer, die Zeit der Befreiung sei gekommen, und rieten dem Könige zum Kampfe. Aber Friedrich Wilhelm III. wußte, daß das Fortbestehen Preußens auf dem Spiele stand, wenn ein neuer Krieg unglücklich endete. — Da zog der Major von Schill mit seinem Husarenregimente eigenmächtig aus Berlin, drang in das Königreich Westfalen ein und begann auf eigene Faust den Krieg. Aber die Volkserhebung in Norddeutschland, auf die er gehofft hatte, blieb aus. Er zog sich daher nach einigen glücklichen Gefechten vor der Übermacht nach Stralsund zurück, um sich dort nach England einzuschiffen. Die Stadt wurde jedoch von dem Feinde genommen, und Schill fiel im Straßenkampfe. Elf gefangene Offiziere ließ Napoleon in Wesel erschießen. Auch einige von den Schillschen Reitern erlitten in Braunschweig dasselbe Schicksal; die übrigen wurden nach Frankreich geschafft und wie Verbrecher mit Zwangsarbeiten beschäftigt (Gedicht: Die Opfer zu Wesel). — Österreich unterlag abermals und mußte einen schimpflichen Frieden schließen. Tirol wurde preisgegeben und von übermächtigen französischen und bayrischen Truppen besetzt. Andreas Hofer, der sich im Gebirge verborgen hatte, wurde verraten und in Mantua auf Napoleons Befehl erschossen (Gedicht: Zu Mantua in Banden). — Napoleon stand jetzt auf der Höhe seiner Macht. Sein Reich erstreckte sich von den Pyrenäen bis zur Ostsee; die Niederlande und die deutsche Nordseeküste waren Frankreich einverleibt. Der Rheinbund, dem sich sogar Mecklenburg hatte anschließen müssen, stand völlig unter seiner Herrschaft. Um seinen Thron zu sichern, wünschte Napoleon nun auch mit den alten Königsfamilien verwandt zu werden. Er ließ sich von seiner Gemahlin scheiden und vermählte sich mit der Tochter des Kaisers von Österreich, den er kurz vorher in blutigen Kämpfen besiegt hatte. Als ihm ein Sohn geboren wurde, kannte seine Freude keine Grenzen, und er ernannte das Kind sogleich zum „Könige von Rom".

10. **Napoleons Zug nach Rußland.** Alexander I. von Rußland hatte die Kontinentalsperre gegen England nicht aufrechterhalten und dadurch Napoleons Zorn erregt. Dieser beschloß daher, auch Rußland zu unterwerfen. Im Frühjahr 1812 setzte sich ein ungeheures Heer (300000 Franzosen, 200000 Rheinbundstruppen, 100000 Italiener, Polen u. a.) gegen Rußland in Bewegung. Österreich mußte 30000 Mann Hilfstruppen stellen, und Friedrich Wilhelm wurde gezwungen, die Hälfte seines Heeres mit gegen Rußland ins Feld zu senden. „Die große Armee" zog durch Preußen, und wiederum wurden dem verarmten Lande große Lieferungen an Lebensmitteln, Pferden usw. auferlegt. An der russischen Grenze hielt Napoleon Musterung über das Heer, von jeder Abteilung mit dem donnernden Rufe: „Es lebe der Kaiser!" begrüßt. Nur eine Truppe erwartete ihn schweigend und stolz: die Preußen unter General York. — Die russische Armee wurde in zwei mörderischen Schlachten besiegt und ging immer tiefer in das Innere des großen Reiches zurück. Bald zog Napoleon in Moskau, der alten Hauptstadt Rußlands, ein, wo sein Heer nach den langen Märschen während des Winters Erholung zu finden hoffte. Aber die Franzosen fanden die Stadt von der Bevölkerung verlassen. Damit sie nicht in Moskau überwintern konnten, wurde die Stadt wenige Tage später von den Russen angezündet und ging mit allen Vorräten in Flammen auf. Napoleon, der vergeblich versucht hatte, mit Alexander I. wegen des Friedens zu verhandeln, mußte den Rückzug befehlen. Da das Land bei dem ersten Durchmarsche schon ausgesogen war, litt das Heer große Not. Das Fleisch gefallener Pferde wurde ein gesuchter Leckerbissen. Bald gesellte sich zu dem Hunger ein noch grimmigerer Feind: der russische Winter. Durch Mangel an Nahrung und Kälte gingen viele Tausende von Kriegern elend zugrunde. Dazu wurde das zurückziehende Heer unaufhörlich von Scharen russischer Reiter beunruhigt, so daß sich jede Ordnung löste. Von der stolzen Armee erreichten noch ungefähr 30000 Mann die preußische Grenze, ein Haufe von zerlumpten, völlig entkräfteten Bettlern. Napoleon war den Trümmern seines Heeres in einem Schlitten vorausgeeilt, um in Frankreich und in den Rheinbundstaaten neue Rüstungen anzuordnen. — Als der Untergang der großen Armee in Preußen bekannt wurde, beherrschte der Gedanke: „Das sind Gottes Gerichte!" alle Volkskreise.

11. **Die Befreiungskriege.** a) Der Vertrag von Tauroggen. Die preußischen Truppen unter York, die in den russischen Ostseeprovinzen gefochten hatten, waren dem schrecklichen Lose der großen Armee entgangen. York glaubte jetzt die Zeit für Preußens Befreiung gekommen. Daher schloß er am Ende des Jahres 1812 in Tauroggen eigenmächtig mit den Russen einen Vertrag, nach dem seine Truppen nicht mehr für Frankreich fechten sollten. Die Provinz Ostpreußen begann unter seiner Leitung gewaltig gegen Napoleon zu rüsten. Friedrich Wilhelm III., der sich in Berlin im Bereiche der Franzosen befand, mißbilligte öffentlich Yorks kühnen Schritt, wenn er auch im Herzen seinem Generale zustimmte. Dank seinem vorsichtigen Verhalten konnte er sich ungehindert nach Breslau begeben, wo er Herr seiner Entschließungen war.

b) Preußens Erhebung. Unter Scharnhorsts Leitung wurde eifrig zum Kriege gerüstet. Am 3. Februar 1813 erließ der König den „Aufruf zur Bildung freiwilliger Jägerkorps", in die junge Männer eintraten, die selbst für ihre Ausrüstung sorgen konnten. Auch Freikorps bildeten sich, unter denen das des Majors von Lützow das berühmteste wurde (Gedicht: Lützows wilde Jagd). In ihm dienten der Turnvater Jahn und der Freiheitsdichter Theodor Körner, der noch in demselben Jahre den Heldentod starb

(Gedicht: Theodor Körners Grab). Am 28. Februar schlossen Friedrich Wilhelm III. und Alexander I. ein Bündnis, um „Europa freizumachen". Am Geburtstage der verstorbenen Königin Luise (10. März) stiftete der König den Orden vom Eisernen Kreuze, und am 17. März erließ er den berühmten „Aufruf an mein Volk", in dem er alle Stände zu den Waffen rief. „Keinen andern Ausweg gibt es als einen ehrenvollen Frieden oder einen ruhmvollen Untergang", heißt es darin. Eine gewaltige Begeisterung ergriff das preußische Volk, das durch die maßlosen Bedrückungen aufs äußerste erbittert war. Wer Waffen tragen konnte, trat in das Heer ein: der Handwerker verließ seine Werkstätte, der Beamte die Schreibstube. Die Universitäten und höheren Schulen verödeten; denn Lehrer und Schüler wollten ihre Pflicht gegen das Vaterland erfüllen. „Der König rief, und alle, alle kamen." Wer nicht waffenfähig war, half mit seinem Hab und Gut. Der Bauer gab sein letztes Roß her, der Bürger seinen Goldschmuck und sein Silbergeschirr. 150000 goldene Trauringe wurden eingeliefert und zu Münzen geprägt; die Geber erhielten dafür eiserne mit der Inschrift „Gold gab ich für Eisen!" Eine schlesische Jungfrau schnitt ihr schönes Haar ab, verkaufte es und schenkte den Erlös für die Befreiung des Landes. Die Dichter Arndt, Körner, Schenkendorf, Kleist und Rückert begeisterten Volk und Heer durch zündende Freiheitslieder. Preußen stellte bei 5 Millionen Einwohnern 270000 Krieger ins Feld. Die militärisch nicht ausgebildeten Männer von 17—40 Jahren bildeten die „Landwehr"; sie trugen an der Wachstuchmütze ein Kreuz mit der Inschrift: „Mit Gott für König und Vaterland". Anfangs waren sie nur mangelhaft mit Waffen und Kleidung ausgerüstet, erwiesen sich aber doch schon nach wenigen Monaten als brauchbare Feldtruppen. Der Oberbefehl über die Armee wurde auf Scharnhorsts Rat dem General Blücher übertragen, der später von den russischen Kriegern wegen seines ungestümen Vorgehens den Namen „Marschall Vorwärts" erhielt.

c) Lützen und Bautzen. Die vereinten Preußen und Russen griffen Napoleon, der mit Hilfe des Rheinbundes ein überlegenes Heer zusammengebracht hatte, bei Lützen (Großgörschen) an. Ein langes, blutiges Ringen entspann sich. Napoleon, der mit Staunen die Todesverachtung der preußischen Truppen sah, rief grimmig aus: „Diese Bestien haben etwas gelernt!" Die Schlacht blieb ohne Entscheidung; aber am Abende beschlossen die Russen gegen den Willen Friedrich Wilhelms und der preußischen Generale den Rückzug. — (Scharnhorst war in der Schlacht schwer verwundet worden. Er reiste trotzdem im Dienste des Königs nach Österreich, um über ein Bündnis zu verhandeln. Unterwegs starb er jedoch.) — Drei Wochen später kam es bei Bautzen zu einer zweiten Schlacht, die ebenfalls mit dem Rückzuge der Preußen und Russen endete. Napoleon hatte den Sieg aber furchtbar teuer erkaufen müssen. „Keine Fahne, kein Geschütz, keine Trophäe; ist das ein Sieg!" rief er zornig am Abende der Schlacht. Wegen seiner schweren Verluste bot er den Verbündeten einen Waffenstillstand an, der auch angenommen wurde. Unterdessen konnten die russischen Heere näher herankommen und die preußischen Landwehrtruppen eingeübt werden. Österreich, Schweden und England schlossen sich dem Bündnisse gegen Napoleon an.

d) Die Schlachten bei Großbeeren, an der Katzbach, bei Dresden und Dennewitz. Die Verbündeten, die nunmehr Napoleon an Truppenzahl überlegen waren, stellten drei Heere gegen ihn auf. Die Hauptarmee, die aus Österreichern, Russen und einem preußischen Korps unter General von Kleist zusammengestellt war, wurde von dem österreichischen Fürsten Schwarzenberg befehligt. Bei ihr hielten sich die Kaiser

von Rußland und Österreich und der König von Preußen auf. Die schlesische Armee stand unter Blücher, bei dem sich Gneisenau und York befanden; sie war aus Preußen und Russen gebildet. Die Nordarmee sollte Berlin decken und bestand aus Preußen unter Bülow und Tauentzien, sowie aus Schweden. Den Oberbefehl führte Bernadotte, ein Franzose, der früher unter Napoleon General gewesen war, und den die Schweden zum Thronfolger ihres kinderlosen Königs gewählt hatten. — Napoleon sandte einen seiner besten Generale, um Berlin zu nehmen. Bernadotte wollte die Stadt preisgeben und hinter die Spree zurückgehen, aber Bülow erklärte ihm: „Meine Knochen sollen vor Berlin bleichen" und griff mit den Preußen die französische Armee zwei Meilen südlich

Blücher in der Schlacht an der Katzbach.

von Berlin, bei Großbeeren an. Die pommerschen und brandenburgischen Landwehrleute, deren Flinten bei dem Regenwetter nicht losgingen, schlugen unter dem Rufe: „So flutscht es besser!" mit dem Kolben auf den Feind los und trieben ihn nach einem hartnäckigen Kampfe in die Flucht. Die Schweden nahmen an der Schlacht nicht teil. — Napoleon selbst hatte sich gegen Blücher gewendet. Dieser aber wich dem schlachtenkundigen Kaiser vorsichtig aus und ließ sich in keinen Kampf ein. Als Napoleon, der durch die Hauptarmee im Rücken bedroht wurde, den Oberbefehl aber an einen seiner Marschälle abgab und zurückeilte, änderte Blücher sein Verhalten. Er ließ (26. August 1813) einen Teil des französischen Heeres die Katzbach überschreiten, die durch starke Regengüsse hochangeschwollen war. Dann stürzte er sich ungestüm auf die durch den Fluß getrennten Feinde und drängte sie unwiderstehlich in die Katzbach und wütende Neisse. York vollendete durch rücksichtslose Verfolgung den glänzenden Sieg (Gedicht: Das Lied vom Feldmarschall).

— An demselben Tage hatte aber Napoleon der Hauptarmee bei Dresden eine schwere Niederlage beigebracht und sie in die böhmischen Grenzgebirge zurückgeworfen. Um sie völlig abzuschneiden, sandte er ihr eine Truppenabteilung in den Rücken. Diese wurde jedoch am folgenden Tage vom General von Kleist vollständig eingeschlossen, so daß sie sich gefangen geben mußte. — Napoleon machte noch einen zweiten Versuch, Berlin zu nehmen, und sandte seinen tüchtigsten Feldherrn gegen Bernadotte. Abermals suchte dieser einer Schlacht auszuweichen, aber Bülow und Tauentzien stellten sich bei Dennewitz, nördlich von Wittenberg, den Franzosen entgegen und erfochten einen entscheidenden Sieg.

e) Die Völkerschlacht bei Leipzig. (Gedicht: Die Leipziger Schlacht.) Nach der Schlacht an der Katzbach hatte Blücher bei Wartenburg, wo York in einem glänzenden Nachtgefechte den Übergang erzwang, die Elbe überschritten. Die Heere der Verbündeten bildeten nunmehr einen großen nach Westen offenen Halbkreis um Napoleon, der seine Truppen bei Leipzig zusammengezogen hatte. Hier kam es am 16. und 18. Oktober 1813 zur großen Entscheidungsschlacht, in der über $^1/_2$ Million Soldaten fast aller Völker Europas um den Sieg rangen und über 1000 Kanonen gegeneinander donnerten. Im Süden von Leipzig entbrannte um das Dorf Wachau ein furchtbarer Kampf, und es gelang Napoleon wiederum, Erfolge zu erringen. Im Norden der Stadt aber, bei Möckern, erfocht Blücher einen blutigen Sieg. Fünfmal wurde das Dorf von Yorks heldenmütigen Truppen, die hier ungeheure Verluste erlitten, genommen, aber erst beim sechsten Male konnten sie sich darin halten. Am 17. Oktober, einem Sonntage, ruhten die Waffen. Napoleon versuchte, mit seinem Schwiegervater, dem Kaiser von Österreich, zu unterhandeln, wurde jedoch abgewiesen. Der 18. Oktober brachte die Entscheidung. Die Verbündeten nahmen nach hartnäckigem Kampfe das stark besetzte Dorf Probstheida und warfen die Franzosen auf Leipzig zurück; Napoleon mußte den Rückzug antreten. Sächsische und württembergische Truppen, die nicht mehr für den fremden Eroberer ihr Blut vergießen wollten, waren während der Schlacht zu den Verbündeten übergetreten. Bayern hatte sich schon acht Tage vorher von Napoleon losgesagt. — Am 19. Oktober wurde Leipzig erstürmt; Königsberger Landwehr drang zuerst in die Stadt. Um die verbündeten Truppen aufzuhalten, befahl Napoleon, die Elsterbrücke zu sprengen. Sie flog aber zu früh in die Luft, und Tausende von Franzosen gerieten dadurch in Gefangenschaft oder fanden in den Fluten ihren Tod. Die drei Monarchen zogen unter dem Jubel der Bevölkerung in Leipzig ein. Alexander I. umarmte Blücher auf offenem Marktplatze und nannte ihn den „Befreier Deutschlands". Friedrich Wilhelm III. beförderte den alten Helden zum Feldmarschall. — Napoleon floh mit der geschlagenen Armee dem Rheine zu. Ein bayrisches Heer versuchte, ihm den Weg zu verlegen, wurde aber von ihm zur Seite gedrängt. Der Rheinbund löste sich auf.

f) Das Kriegsjahr 1814. Nach der Schlacht bei Leipzig unterhandelte der Kaiser Franz mit Napoleon über den Frieden. Blücher und die preußischen Generale fürchteten, daß „die Feder verderben werde, was das Schwert errungen". Aber die Verhandlungen scheiterten an Napoleons maßlosen Forderungen, und der Kampf wurde wieder aufgenommen. Blücher überschritt in der Neujahrsnacht bei Caub den Rhein; die andern Heere folgten, und der Krieg wurde nach Frankreich hineingetragen. Napoleon zeigte sich noch oft als der alte Meister der Kriegskunst und brachte den verbündeten Heeren mehrere blutige Niederlagen bei. Nur dem Vorwärtsdrängen Blüchers war es zu danken, daß die Verbündeten Ende März 1814 vor Paris standen. Am 31. März 1814 zogen die drei Monarchen in Frankreichs Hauptstadt ein.

Prinz Wilhelm. Bei Bar sur Aube (bar ßür ohb), wo die Hauptarmee über die Franzosen einen Sieg erfocht, erhielt der siebzehnjährige Prinz Wilhelm, der zweite Sohn des Königs, die Feuertaufe. Ein russisches Regiment befand sich im heftigen Kampfe und erlitt starke Verluste. Da sandte der König seinen Sohn Wilhelm mit einem Auftrage zu der kämpfenden Truppe. Der junge Prinz führte den Befehl mit großer Kaltblütigkeit aus und erwarb sich dadurch die Achtung der russischen Offiziere, die beifällig unter sich äußerten: „Das wird ein Prinz Heinrich!" (S. 92, c.) Der König verlieh ihm das Eiserne Kreuz.

g) Napoleons Abdankung. Napoleon, der durch die fortwährenden Kriege seinem Volke ungeheure Opfer an Gut und Blut auferlegt hatte, wurde nach der Einnahme von Paris gezwungen, die Krone niederzulegen, und nach der Insel Elba verbannt. Den französischen Thron bestieg der Bruder des hingerichteten Königs unter dem Namen Ludwig XVIII.

h) Der erste Pariser Friede. Beim Friedensschlusse wurde Frankreich sehr milde behandelt. Preußen verlangte zwar, ihm die ungeheuren Kosten zu erstatten, die der Durchzug der Franzosen 1812 verursacht hatte, es wünschte ferner, daß die alten deutschen Lande Elsaß und Lothringen an Deutschland zurückgegeben würden. Diese Forderungen wurden jedoch von den andern Mächten abgelehnt. Frankreich zahlte keine Kriegskosten und brauchte nicht einmal alle geraubten Kunstschätze herauszugeben. Die Siegesgöttin vom Brandenburger Tor, sowie der Hut und der Degen Friedrichs des Großen wurden indessen nach Berlin zurückgebracht. — Zur Neuordnung Europas sandten alle Staaten Vertreter zu einer großen Versammlung nach Wien (Wiener Kongreß).

i) Napoleons Rückkehr. In Frankreich war das Volk mit Ludwig XVIII., der alle Anhänger Napoleons ihrer Ämter entsetzte, nicht zufrieden. Besonders die alten Soldaten Napoleons, von denen die meisten bitterer Armut ausgesetzt waren, ersehnten seine Herrschaft zurück. Auf dem Wiener Kongresse brachen unter den verbündeten Fürsten wegen der Neuordnung der Länder Streitigkeiten aus, die fast zum Kriege führten. — Napoleon hatte von Elba aus alles beobachtet. Er entwich unvermutet von der Insel, landete an der französischen Küste und bemächtigte sich, mit Jubel von seinen alten Kriegern begrüßt, in wenigen Tagen wieder der Herrschaft. Die Nachricht von seiner Rückkehr machte die Mächte einig, und ein neuer Krieg gegen ihn wurde beschlossen.

k) Belle Alliance (1815). Die Preußen unter Blücher und Gneisenau und die Engländer unter Wellington waren zuerst auf dem Platze und wollten sich in Belgien vereinigen. Ehe dies aber gelang, warf sich Napoleon auf Blücher und besiegte ihn in einer blutigen Schlacht. Im Kampfgetümmel stürzte der greise Feldmarschall mit seinem Pferde und wäre beinahe in Gefangenschaft geraten. Napoleon glaubte, die Preußen würden sich nach dem Rheine zurückziehen; Blücher faßte jedoch den kühnen Entschluß, mit seinen geschlagenen Truppen seitlich in der Richtung auf das englische Heer zurückzugehen, und sagte Wellington Unterstützung zu. — Am 18. Juni 1815 griff Napoleon die Engländer bei Waterloo an. Wellington kam bald in eine so ernste Lage, daß er, als fast die Hälfte seiner Krieger tot oder verwundet das blutige Feld bedeckte, die Nacht oder Blücher herbeiwünschte. — Die Preußen waren schon seit frühem Morgen auf dem Marsche. Sie kamen aber, durch die unerhörten Anstrengungen der vergangenen Tage ermüdet, nur mühsam vorwärts, da die Wege durch langen Regen aufgeweicht waren. Blücher mahnte mit den Worten: „Ich habe es meinem Bruder Wellington versprochen!" immer wieder zur Eile, obschon er selbst an seinem Oberschenkel, der durch den Sturz vom Pferde gequetscht worden war, arge Schmerzen litt. Als Wellingtons Not auf das

Höchste gestiegen war, konnten die preußischen Truppen in die Schlacht eingreifen, und bald löste sich das feindliche Heer zu wilder Flucht auf. Bei dem Gutshofe Belle Alliance (schöne Vereinigung) trafen Wellington und Blücher freudig bewegt zusammen. Gneisenau aber, der die Verfolgung leitete, setzte „den letzten Hauch von Mann und Roß" daran, das geschlagene französische Heer nicht zur Ruhe kommen zu lassen. Napoleon selbst entging mit Mühe der Gefangennahme; sein Wagen fiel preußischen Reitern in die Hände. Dieser eine Sieg entschied den Feldzug. Zum zweiten Male zogen die verbündeten Monarchen an der Spitze ihrer siegreichen Heere in Paris ein.

l) Der zweite Pariser Friede und Napoleons Ende. Frankreich mußte 560 Millionen Mark Kriegskosten zahlen und alle geraubten Kunstschätze herausgeben. Elsaß-Lothringen behielt es aber. Der König Ludwig XVIII. kehrte auf den Thron zurück. — Napoleon wurde von neuem zur Abdankung gezwungen und auf Beschluß der verbündeten Mächte nach der kleinen Felseninsel St. Helena (westlich von Afrika) verbannt. Dort ist er bis zu seinem Tode (1821) von den Engländern sorgfältig bewacht worden.

12. **Der Wiener Kongreß und der Deutsche Bund.** Auf dem Wiener Kongresse trat wieder das Bestreben Österreichs hervor, Preußen nicht zu Macht und Ansehen kommen zu lassen. Obgleich es in den Befreiungskämpfen die größten Opfer gebracht hatte, erhielt es weniger Gebiet, als es vor 1806 besessen hatte. Es mußte Ansbach-Bayreuth an Bayern und Ostfriesland an Hannover abtreten. Dafür bekam es die Hälfte von Sachsen, sowie den größten Teil der jetzigen Provinzen Westfalen und Rheinland. Gegen das Herzogtum Lauenburg a. E. tauschte es das schwedische Vorpommern ein, so daß seit 1815 ganz Pommern preußisch ist. (S. 87 u. Karte!) Von seinen polnischen Besitzungen wurden ihm nur Danzig, Thorn und Posen zurückgegeben; der Rest fiel an Rußland. Preußen war durch Hannover, Kurhessen und andre Staaten in eine große östliche und eine kleine westliche Hälfte gespalten, so daß ihm ein Krieg, in dem diese Länder sich feindlich verhielten, große Gefahr bringen konnte. Es war aber durch den Wiener Kongreß wieder ein vorwiegend deutsches Land geworden. — Das deutsche Kaiserreich wurde nicht wieder aufgerichtet. An seine Stelle trat der „Deutsche Bund", zu dem Österreich, die fünf Königreiche Preußen, Bayern, Württemberg, Hannover und Sachsen, sowie dreißig Kleinstaaten und vier freie Städte, im ganzen 40 Glieder, gehörten. Die Angelegenheiten Deutschlands sollten durch Vertreter der Regierungen aller deutschen Länder gemeinsam beraten werden. Dieser „Bundestag", in dem Österreich den Vorsitz führte und den meisten Einfluß besaß, trat in Frankfurt a. M. zusammen. So blieb Deutschland ohne Einheit und Oberhaupt in viele selbständige Staaten zerrissen, unter denen die beiden alten Gegner, Österreich und Preußen, den Vorrang zu gewinnen trachteten.

13. **Die heilige Allianz.** Das deutsche Volk war durch diese Gestaltung des Reiches enttäuscht. Als auch das Versprechen, eine Verfassung zu geben, d. h. das Volk durch gewählte Abgeordnete an der Regierung der Staaten teilnehmen zu lassen, nur von wenigen Fürsten gehalten wurde, stieg die Unzufriedenheit unter den gebildeten Bevölkerungsschichten in hohem Maße. Alexander I., Franz I. und Friedrich Wilhelm III. hatten während der Befreiungskriege ein Bündnis, die „heilige Allianz", geschlossen, in dem sie „Regierung ihrer Länder in christlichem Geiste" gelobten. Der österreichische Minister Metternich benutzte diesen Bund, um alle Bestrebungen zu unterdrücken, die auf freiheitliche Einrichtungen und auf Deutschlands Einigung hinzielten. Über 30 Jahre übte er in ganz Deutschland einen unheilvollen Einfluß aus. Er verhinderte, daß Friedrich Wilhelm III. eine Volksvertretung berief, so daß es in Preußen nur zur Bildung

von Provinzialständen kam. Vereine von Turnern und Studenten, sowie Versammlungen wurden verboten und die Zeitungen unter strenge Aufsicht gestellt. Männer, die den Wünschen des Volkes Ausdruck zu geben wagten, wurden verfolgt und in die Gefängnisse geworfen; selbst Arndt, Jahn u. a., die sich um Deutschlands Befreiung verdient gemacht hatten, blieben nicht verschont.

14. **Friedrich Wilhelms III. Sorge für sein Land.** a) Verwaltung. Nach den Befreiungskämpfen waren in Preußen große Aufgaben zu lösen. Schulden, die durch den Krieg entstanden waren, mußten gedeckt, die neuen Landesteile in den Staat eingegliedert werden. Der König ließ die Verwaltung in sparsamster Weise führen und setzte die Ausgaben für den Hof auf eine bestimmte Jahressumme fest. Das Land wurde in acht Provinzen (Preußen, Pommern, Brandenburg, Sachsen, Posen, Schlesien, Westfalen und Rheinland) geteilt, an deren Spitze je ein Oberpräsident stand. Jede Provinz zerfiel wieder in Regierungsbezirke, die von Präsidenten verwaltet wurden, und in Kreise unter Landräten. Vertreter des Grundbesitzes und der Städte bildeten den Provinziallandtag, der die Angelegenheiten der Provinz beriet.

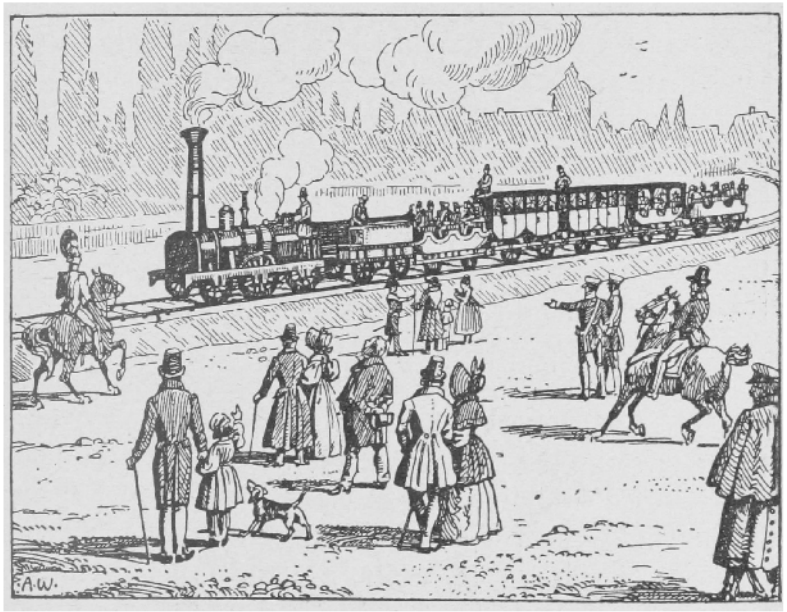
b) Das Heerwesen. In jeder Provinz wurde ein Armeekorps aufgestellt, das ein kommandierender General befehligte. Als neuntes Armeekorps trat die Garde in Berlin und Potsdam hinzu, die aus allen Provinzen ihre Soldaten erhielt. Die allgemeine Wehrpflicht wurde durchgeführt und an der Einrichtung der Landwehr festgehalten. Jeder Preuße mußte drei Jahre bei der Truppe, zwei Jahre in der Reserve und je sieben Jahre in der Landwehr ersten und zweiten Aufgebots dienen. Die Heerführer der Befreiungskriege hatte der König durch Standeserhöhungen belohnt. Bülow, Tauentzien, York, Kleist und Gneisenau wurden in den Grafenstand erhoben; Blücher war zum „Fürsten von Wahlstatt" ernannt worden.

c) Schule und Kirche. Damit zur Durchführung der allgemeinen Schulpflicht eine hinreichende Anzahl geeigneter Lehrer angestellt werden konnte, ließ Friedrich Wilhelm III. neue Seminare einrichten. — Die Universität Wittenberg wurde nach Halle verlegt und im Westen des Landes die Universität Bonn gegründet. — Als im Jahre 1817 die dritte Jahrhundertfeier der Reformation begangen wurde, vereinigten sich die lutherische und die reformierte Kirche auf Veranlassung des Königs unter einer gemeinsamen Oberbehörde. Die Gemeinden, die sich dieser „Union" (Vereinigung) anschlossen, nannten sich „evangelisch".

d) Landwirtschaft. Seit der Befreiung der Bauern entwickelte sich in der Landwirtschaft ein reges Streben. Die Gemeindeländereien wurden unter die zur Benutzung Berechtigten verteilt und die Äcker so zusammengelegt, daß jeder Bauer bequem und ohne durch den Nachbar behindert zu werden, sein Land bewirtschaften konnte. Auch die Viehzucht machte große Fortschritte. Die alte Dreifelderwirtschaft hörte nach und nach auf; Kartoffel- und Kleebau verbreiteten sich allgemein. Die Landwirte fingen an, die Lehren der Naturwissenschaft auf den Ackerbau anzuwenden und die Felder künstlich zu düngen. Man kam auch allmählich zu der Einsicht, daß der Landbau regelrecht erlernt werden müßte. Bei Berlin entstand die erste landwirtschaftliche Hochschule.

e) Handel und Verkehr. Die deutsche Vielstaaterei war der Entwicklung des Handels sehr hinderlich. Jedes Land erhob von den Waren, die der Kaufmann hindurchführen wollte, hohe Zölle, so daß es fast unmöglich war, auf weitere Entfernungen Handel zu treiben. Da gründete Friedrich Wilhelm III. 1834 den Deutschen Zollverein, dem trotz der Abmahnungen Österreichs bald viele deutsche Staaten bei-

traten. Sie bildeten zusammen mit Preußen ein einheitliches Zollgebiet, in dem die Waren nur einmal versteuert werden mußten. Das Geld, das dadurch einkam, wurde unter die beteiligten Länder nach der Bevölkerungszahl verteilt. Der Zollverein führte einen großen Aufschwung des Handels herbei; er brachte auch die deutschen Staaten einander näher und hat so die spätere Einigung Deutschlands vorbereitet. — Ein völliger Umschwung des wirtschaftlichen Lebens vollzog sich mit der Einführung der Dampfmaschine. Die ersten Fabriken entstanden; zwischen Berlin und Potsdam wurde 1838 die erste preußische Eisenbahn gebaut. Auf den Strömen begannen Dampfschiffe zu verkehren, und auch der Seehandel fing wieder an sich zu beleben. — In der langen Friedenszeit, die auf die Befreiungskriege folgte, strebte der deutsche Bürgerstand mächtig empor und übernahm in Wissenschaft und Kunst, in Handel und Gewerbe die Führung. Neben den drei alten Ständen (Adel, Bürger, Bauern) begann sich durch die zahlreicher werdenden Fabriken ein neuer, vierter Stand, der Arbeiterstand, zu bilden.



Ein Eisenbahnzug im Jahre 1840.

II. Friedrich Wilhelm IV. 1840—1861.

1. **Des Königs Wesen.** Friedrich Wilhelm IV. war der älteste Sohn Friedrich Wilhelms III. und der Königin Luise. Ausgestattet mit hohen Geistesgaben, hatte er sich eine gelehrte Bildung angeeignet, so daß er „sein Brot als Professor hätte erwerben" können. Dabei besaß er ein tiefes Verständnis für die Kunst und war ein witziger, gewandter Redner. Er wollte das Beste seines Volkes; für die unruhvolle Zeit, in die seine Regierung fiel, war er jedoch nicht tatkräftig genug. — Mit seiner Gemahlin Elisabeth lebte er in kinderloser, aber glücklicher Ehe. Sie unterstützte ihn getreulich bei allen Werken der Barmherzigkeit und pflegte ihn in den Tagen der Krankheit mit aufopfernder Liebe.

2. **Der Verfassungskampf in Preußen.** Der Wunsch nach einer „Verfassung" wurde, wie überall in Deutschland, so auch in Preußen allgemein gehegt. Das Volk wollte bei der Gesetzgebung und Rechtsprechung mitwirken, und keinem Bürger sollte es verwehrt sein, in Versammlungen und Zeitungen frei seine Meinung zu äußern. Friedrich Wilhelm IV. suchte den Hoffnungen des Volkes entgegenzukommen und berief 1847 einen „vereinigten Landtag", der aus Vertretern der acht preußischen Provinzen bestand. Der Landtag konnte sich jedoch mit der Regierung über die Rechte, die ihm eingeräumt werden sollten, nicht einigen und ging auseinander. — Als nun

Friedrich Wilhelm IV.

1848 in Frankreich eine Revolution ausbrach, wurden auch in Deutschland die Gemüter heftig bewegt, und in Berlin besprach man in Versammlungen die Wünsche des Volkes. Große Freude entstand daher, als Friedrich Wilhelm IV. versprach, eine Verfassung zu gewähren, und eine riesige Volksmenge zog vor das Königliche Schloß. Bei dem Menschengewühle versuchte das Militär die Ordnung aufrechtzuerhalten, und es kam dabei zwischen Bürgern und Soldaten zu Streitigkeiten. Als auf bisher unaufgeklärte Weise zwei Schüsse fielen, glaubte die Menge, es werde auf das Volk geschossen, und geriet in wilde Erregung. Aus umgestürzten Wagen, zusammengehäuften Pflastersteinen u. dgl. wurden Barrikaden gebaut, die die Straßen versperrten, und zwischen dem Volke und den Truppen brach an den folgenden Tagen ein offener Kampf aus. Um dem Blutvergießen Einhalt zu tun, befahl der König auf Bitten der Bürger, daß das Militär, von dem die meisten Barrikaden erstürmt worden waren, aus Berlin abzog. Er selbst stellte sich unter den Schutz der Bürgerschaft. Aber die Unordnungen hielten wochenlang an; allerlei Gewalttaten wurden verübt, das Zeughaus wurde geplündert und großer Schaden angerichtet. Da berief der König tatkräftige Männer an die Spitze der Regierung. Das Militär rückte wieder in Berlin ein, und bald war die Ordnung hergestellt. Im Jahre 1850 gab dann Friedrich Wilhelm IV. dem preußischen Volke eine Verfassung, die noch jetzt in Kraft steht.

3. **Die preußische Verfassung.** Die Königswürde ist im Mannesstamme des Hohenzollernhauses erblich. Der König ernennt und entläßt die Minister; er beruft und schließt alljährlich den Landtag. Gesetze gibt er in Gemeinschaft mit dem Landtage und sorgt für ihre Ausführung. Er hat den Oberbefehl über das Heer und ernennt die Staatsbeamten. Die Verfassung wird von ihm beschworen. — Der Landtag besteht aus dem Herrenhause und dem Hause der Abgeordneten. Mitglieder des Herrenhauses sind die volljährigen Prinzen des Königshauses, die Häupter der früher selbständigen Fürstenfamilien, Vertreter des Adels, der Städte und der Universitäten Die Mitgliedschaft ist entweder erblich, oder die Berufung erfolgt durch den König. Die Mitglieder des Abgeordnetenhauses werden vom Volke gewählt. Von einigen Ausnahmen abgesehen, ist jeder Preuße, der ein Alter von 24 Jahren erreicht hat, wahlberechtigt. Die Wähler sind nach der Höhe ihrer Steuern in drei Klassen eingeteilt. Sie wählen zunächst die „Wahlmänner" (Urwahlen), von denen dann die Abgeordneten auf fünf Jahre gewählt werden. Die Wahl ist mündlich und öffentlich. Das Abgeordnetenhaus zählt 433, das Herrenhaus ungefähr 275 Mitglieder. Beide beraten gemeinsam mit der Regierung die Gesetze und beschließen über Einnahmen und Ausgaben des Landes. — Es besteht allgemeine Schul- und Wehrpflicht. — Alle Preußen sind vor dem Gesetze gleich und können Staatsämter bekleiden. Sie genießen Freiheit des religiösen Bekenntnisses, sowie das Recht, Versammlungen abzuhalten und ihre Meinung frei zu äußern

4. **Deutsche Einigungsversuche.** Das deutsche Volk hatte seine Hoffnungen auf ein einiges mächtiges Reich mit einem Kaiser an der Spitze noch nicht aufgegeben und suchte sie selbst zu verwirklichen. Schon als 1840 ein Krieg mit Frankreich drohte, war das Gefühl der Zusammengehörigkeit mächtig emporgelodert, und die Lieder „Es braust ein Ruf wie Donnerhall" und „Sie sollen ihn nicht haben, den freien deutschen Rhein" wurden mit Begeisterung gesungen. Im Jahre 1848 traten zahlreiche Männer in

Frankfurt a. M. zusammen und forderten das ganze deutsche Volk auf, Abgeordnete zu wählen und nach Frankfurt zu einer Nationalversammlung zu senden. Der Bundestag (S. 111, 12) konnte die Wahlen nicht hindern, und die einzelnen Staaten ließen sie zu. Ungefähr 600 Abgeordnete versammelten sich in der Paulskirche in Frankfurt. Der Bundestag wurde für aufgelöst erklärt und eine Reichsverfassung beraten, nach der das geeinte Deutschland regiert werden sollte. Auch eine deutsche Kriegsflotte wurde aus freiwilligen Beiträgen gegründet. — Bald aber bildeten sich in der Nationalversammlung zwei Gruppen, von denen die eine Österreich, die andre Preußen die Führung des Reichs übertragen wollte. Schließlich erlangte die preußische Partei die Oberhand, und man wählte den König von Preußen zum erblichen deutschen Kaiser. Friedrich Wilhelm IV. lehnte die Kaiserkrone jedoch ab, weil sie ihm ohne das Einverständnis der Fürsten vom Volke allein angetragen wurde. Die von der Nationalversammlung beratene Reichsverfassung wurde von den meisten deutschen Staaten nicht angenommen. Das Volk wollte die Regierungen dazu zwingen, und in Sachsen und Baden brachen deshalb große Aufstände aus. Sie wurden aber mit Hilfe preußischer Truppen bald unterdrückt. Die Nationalversammlung löste sich schließlich auf; ihr Versuch, eine Einigung Deutschlands herbeizuführen, war gescheitert. Die Schiffe der kaum gegründeten deutschen Kriegsflotte wurden öffentlich versteigert.

5. **Friedrich Wilhelms IV. Einigungsversuch.** Da versuchte Friedrich Wilhelm IV., dem deutschen Volke zu seiner Einigung behilflich zu sein. Er berief deshalb eine neue, aus Volkswahlen hervorgegangene Abgeordnetenversammlung nach Erfurt und lud die deutschen Fürsten zu einer Beratung nach Berlin ein. Aber Österreich arbeitete ihm mit den süddeutschen Staaten entgegen. Es suchte den Bundestag, sowie die alten Zustände, die der Wiener Kongreß geschaffen hatte, wiederherzustellen. Als Friedrich Wilhelm dem hessischen Volke, dessen Kurfürst die Verfassung seines Landes schmählich mißachtete, zu seinen Rechten verhelfen wollte, drohte ihm Österreich mit Krieg. Der König fühlte sich aber nicht stark genug, den Waffengang zu wagen. Im Vertrage zu Olmütz beugte er sich vor Österreich, willigte ein, daß der Bundestag wiederhergestellt wurde, und gab die Versuche, Deutschland zu einigen, endgültig auf. So endeten des Königs Bemühungen mit einer schweren Demütigung Preußens. Seit dem Vertrage von Olmütz verzichtete Friedrich Wilhelm IV. darauf, eine führende Stellung in Deutschland einzunehmen. Der alte Gegensatz zwischen Österreich und Preußen blieb; die süddeutschen Staaten schlossen sich an Österreich, die norddeutschen Kleinstaaten an Preußen an. — Zum Vertreter Preußens beim Bundestage ernannte der König den Herrn von Bismarck.

6. **Schleswig-Holstein.** Seit Jahrhunderten waren die dänischen Herrscher zugleich Herzöge von Schleswig-Holstein (S. 68, 5). Es war diesen deutschen Ländern indessen gelobt worden, daß sie selbständig verwaltet werden und „auf ewig ungeteilt" bleiben sollten. Im Jahre 1848 versuchten aber die Dänen, Schleswig ihrem Lande einzuverleiben und den Bewohnern die dänische Sprache aufzudrängen. Da griffen die Schleswig-Holsteiner mutig zu den Waffen. Preußen unterstützte sie und ließ Truppen einrücken, von denen die Dänen mehrmals besiegt wurden. Bald mischten sich jedoch fremde Staaten ein, und Preußen wurde im Vertrage zu Olmütz von Österreich gezwungen Schleswig-Holstein seinem Schicksale zu überlassen.

7. **Friedrich Wilhelm IV. gründet eine preußische Flotte.** Während des Kampfes gegen Dänemark waren preußische Handelsschiffe von der dänischen Flotte weggenommen worden, ohne daß es Preußen hatte hindern können. Da beschloß Friedrich Wilhelm IV.,

eine Kriegsflotte zu gründen. Weil jedoch der Ausgang aus der Ostsee in den engen dänischen Meeresstraßen gesperrt werden konnte, Preußen aber nicht an die Nordsee heranreichte, kaufte er von Oldenburg den Jadebusen und baute dort einen Kriegshafen. Ein Vetter des Königs, Prinz Adalbert, wurde Admiral der jungen preußischen Flotte.

8. **Fortschritte im Handel und Verkehr.** Die Veränderung im Verkehrswesen, die zu Anfang des 19. Jahrhunderts begonnen hatte, schritt weiter fort. Ein Netz von Eisenbahnen überzog bald ganz Deutschland. Zwischen den deutschen Hafenstädten und Amerika entstanden regelmäßige Dampfschiffsverbindungen, so daß der Verkehr große Ausdehnung gewann. Der elektrische Telegraph wurde eingeführt und ermöglichte die schnelle Übermittlung von Nachrichten.

9. **Erwerbung von Hohenzollern.** Seit dem Anfange des 13. Jahrhunderts blühte noch in Süddeutschland ein Zweig des Hohenzollernhauses. Unter Friedrich Wilhelm IV. übergab der Fürst von Hohenzollern die Verwaltung seines Landes an Preußen und schloß sich enger an das königliche Haus an (S. 74, 1 und Karte!)

10. **Kunst und Wissenschaft.** Friedrich Wilhelm IV. ließ in Berlin das Opernhaus, das neue Museum und die Schloßkapelle erbauen. Der Bildhauer Rauch schuf das herrliche Denkmal Friedrichs des Großen, das in der Straße „Unter den Linden" seinen Standort erhielt. Die Stammburg des Hohenzollerngeschlechts und die stolze Marienburg, der alte Sitz des deutschen Ritterordens, wurden wiederhergestellt. Getreu seinem Wahlspruche: „Ich und mein Haus, wir wollen dem Herrn dienen!" ließ Friedrich Wilhelm IV. über 400 neue Gotteshäuser in Preußen errichten. Der Bau des Cölner Doms, der seit Jahrhunderten unvollendet stand, wurde wieder aufgenommen. Die Vollendung dieses Meisterwerks der gotischen Baukunst (s. Abb. S. 49) hat der König jedoch nicht mehr erlebt.

In seinen letzten Lebensjahren wurde Friedrich Wilhelm IV. von einer schweren Gemütskrankheit befallen, so daß er seine Herrscherpflichten nicht mehr erfüllen konnte; 1861 wurde er durch den Tod abgerufen.

Napoleon III.

In Frankreich war 1848 eine Revolution ausgebrochen, durch die die Königsfamilie vertrieben wurde. Die Franzosen erklärten das Land zur Republik und wählten einen Neffen Napoleons I. zum Präsidenten. Diesem gelang es nach einigen Jahren, sich unter dem Namen Napoleon III. zum Kaiser zu machen. Um der Ruhmsucht des französischen Volkes zu schmeicheln, mischte er sich 1853 in einen Streit zwischen Rußland und der Türkei und besiegte die Russen auf der Halbinsel Krim im Schwarzen Meere (Krimkrieg). — Dem italienischen Volke, das sich zu einem einheitlichen Staate zusammenschließen wollte, half Napoleon III., indem er die Österreicher besiegte und sie nötigte, die Lombardei abzutreten. So entstand 1861 das Königreich Italien. (Venetien, das bei Österreich blieb, und der vom Papste beherrschte Kirchenstaat, den Napoleon bestehen lassen wollte, gehörten noch nicht dazu.) Durch diese Siege wurde Napoleon III. der mächtigste Herrscher Europas.

III. Wilhelm I., der erste deutsche Kaiser aus dem Hause Hohenzollern. 1861—1888.

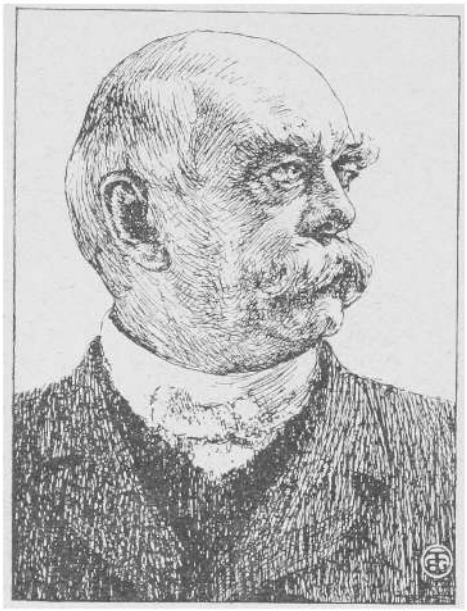
1. **Der Prinz Wilhelm.** Dem kinderlosen Friedrich Wilhelm IV. folgte sein Bruder Wilhelm auf dem Throne. Er wurde am 22. März 1797 geboren und war der zweite Sohn Friedrich Wilhelms III. und der Königin Luise. Seine Kinderjahre fielen in die traurige Zeit von Preußens Erniedrigung. Mit Eltern und Geschwistern mußte er vor den Franzosen nach Memel fliehen. Als Knabe von 13 Jahren kniete er am Sterbebette seiner Mutter. Diese hatte stets seinen einfachen und pflichttreuen Sinn

Wilhelm I.

gerühmt. Er ist auch sein Leben lang in Wesen und Lebensweise einfach geblieben und hat bis zum Tode durch eiserne Pflichttreue seinem Volke ein leuchtendes Vorbild gegeben. Von Jugend an zeigte der Prinz eine Vorliebe für den Soldatenstand und erwarb sich bald eine gründliche Kenntnis des militärischen Dienstes. Im Jahre 1814 begleitete er seinen Vater in den Krieg und zog zweimal mit in Paris ein. Als er älter geworden war, nahm er in der Armee bald eine führende Stellung ein. Im Jahre 1829 vermählte er sich mit der geistvollen Prinzessin Augusta von Sachsen-Weimar. Die Ehe wurde mit zwei Kindern gesegnet, dem nachmaligen Kronprinzen Friedrich Wilhelm und der Prinzessin Luise, die sich später mit dem Großherzoge von Baden vermählte. — An der Spitze der preußischen Truppen warf Prinz Wilhelm 1848 den in Baden ausgebrochenen Volksaufstand nieder. (S. 114, 4.) Als Friedrich Wilhelm IV. 1858 in Krankheit verfiel, übernahm er unter dem Titel „Prinzregent" für ihn die Regierung und bestieg 1861 nach dem Tode seines Bruders den preußischen Königsthron. Er ließ sich mit seiner Gemahlin in Königsberg feierlich krönen.

2. **Verbesserung des Heeres.** Wenn Preußen das alte Ansehen, das es durch den Vertrag von Olmütz eingebüßt hatte, wiedererlangen wollte, so bedurfte es eines starken Heeres. Seine erste Aufgabe erblickte König Wilhelm daher in der Verbesserung und Vermehrung der Truppen, deren Zahl nicht mehr im rechten Verhältnisse zu der angewachsenen Bevölkerung stand. Die Anzahl der Regimenter wurde verdoppelt; die Fußtruppen wurden mit dem Zündnadelgewehre bewaffnet; die Artillerie erhielt gezogene Hinterladekanonen. Um das Heer schneller kriegsbereit machen zu können, trennte der Kriegsminister von Roon, der den König in diesen Fragen beriet, die Landwehr von den jüngeren Soldaten und bildete aus ihr besondere Truppenteile. Die dreijährige Dienstzeit wurde streng durchgeführt. — Bei diesen Plänen stieß der König aber auf den Widerstand des Abgeordnetenhauses, das die dazu nötigen Geldmittel nicht bewilligen wollte. Um die schwierigen Verhandlungen mit der Volksvertretung zu führen, wurde der bisherige Gesandte in Paris, Otto von Bismarck, vom Könige an die Spitze der Regierung berufen.

3. **Otto von Bismarck,** geboren 1815 in Schönhausen, stammte aus einer Adelsfamilie der Altmark. Er besuchte in Berlin das Gymnasium zum grauen Kloster und studierte in Göttingen und Berlin die Rechte. Dann trat er in den Staatsdienst, verließ diesen aber wieder und bewirtschaftete seine väterlichen Güter an der Elbe. In der Heimat erwarb er sich bald Vertrauen und wurde zum Deichhauptmann gewählt, dem die Oberaufsicht über die schützenden Elbdämme oblag. 1847 kam er als Abgeordneter in den Landtag, wo er mit großer Schärfe die Rechte des Königs vertrat. Er wurde deshalb auch von Friedrich Wilhelm IV. zum Gesandten beim Bundestage in Frankfurt ernannt. Dort erkannte Bismarck, daß eine Einigung des deutschen Vaterlandes nie möglich sein werde, solange beide Großmächte, Österreich und



Otto von Bismarck.

Preußen, zu Deutschland gehörten. Später wurde Bismarck Gesandter in Petersburg und darauf in Paris. Als ihn König Wilhelm zum Ministerpräsidenten ernannte, sprach es Bismarck offen aus, daß Deutschland nicht durch Verhandlungen und Verträge, sondern nur durch „Blut und Eisen" geeinigt werden könne. Er besaß das volle Vertrauen des Königs und war felsenfest von der Notwendigkeit der Heeresvermehrung überzeugt. Daher führte er mutig und mit zäher Willenskraft trotz aller Anfechtungen den schweren Streit mit dem Abgeordnetenhause.

4. **Der Deutsch-Dänische Krieg 1864.** Die Dänen hatten ihre Bemühungen, Schleswig ihrem Lande einzuverleiben, fortgesetzt. Sie sandten dänische Beamte und Lehrer nach Schleswig und belegten jeden, der seine deutsche Gesinnung offen zeigte, mit Geld- und Gefängnisstrafen. Im Jahre 1864 zwangen sie sogar ihren König, die Vereinigung Schleswigs mit Dänemark durch Gesetz zu erklären. Da nahmen sich Österreich und Preußen der bedrängten Schleswiger an und ließen Truppen in Schleswig-Holstein einrücken.

Die Preußen wurden von einem Neffen König Wilhelms, dem Prinzen Friedrich Karl befehligt; den Oberbefehl über alle Truppen führte der alte preußische Feldmarschall Wrangel.

Die Dänen wurden gezwungen, das Danewerk, einen langen Erdwall, der sich quer durch das Land zog, zu räumen, und gingen in die starken Düppler Schanzen zurück, die den Übergang nach der Insel Alsen deckten. Diese Schanzen bestanden aus zehn hohen Erdwerken, die durch Gräben, Pfahlwerk u. dgl. unzugänglich gemacht und mit schweren Geschützen besetzt waren. Während die Österreicher weiter nach Jütland vordrangen, begannen die preußischen Truppen die Düppler Schanzen zu belagern, und am 18. April 1864 früh 10 Uhr erfolgte unter dem Klange des Düppler Marsches der allgemeine Sturm auf die Wälle. Den Angriffskolonnen gingen Pioniere voran, die das Pfahlwerk sprengten und die Gräben mit Sandsäcken ausfüllten. Trotz des furchtbaren Feuers und der tapfersten Gegenwehr der Dänen flatterten schon nach einer Viertelstunde auf sechs eroberten Schanzen die preußischen Fahnen. Am Nachmittage fielen auch die letzten Befestigungen, und die Dänen flüchteten auf einer Schiffbrücke, die sie hinter sich abbrachen, nach Alsen. Bei der Schwäche der preußischen Flotte glaubten sie, hier vor einem Angriffe geschützt zu sein. Prinz Friedrich Karl ließ jedoch heimlich Kähne zusammenbringen; eine preußische Truppenmacht setzte in der Nacht nach Alsen über und brachte die Insel in ihre Gewalt. Die dänischen Schiffe erschienen zu spät, um den Übergang hindern zu können. Da sahen die Dänen ein, daß sie auch auf ihren Inseln nicht sicher waren. Sie traten im Frieden zu Wien Schleswig-Holstein, sowie das Herzogtum Lauenburg a. d. Elbe an Österreich und Preußen ab.

5. **Der Deutsche Krieg 1866.** a) Anlaß. Österreich verlangte, daß aus Schleswig-Holstein ein neuer Staat gebildet und der Herzog von Augustenburg, der alte Erbrechte besaß, an seine Spitze gestellt würde. König Wilhelm war einverstanden, forderte jedoch, daß sich der Herzog mit Heer- und Postwesen an Preußen anschlösse; denn ein neuer Staat im Norden war sonst für Preußen gefährlich. Dies wollten aber

weder Österreich noch der Herzog. Durch einen Vertrag, den Bismarck zustande brachte, wurde der Streit vorläufig beigelegt. Schleswig sollte durch Preußen, Holstein durch Österreich verwaltet werden; Lauenburg wurde gegen eine Geldentschädigung Preußen überlassen. Für das Zustandekommen des Vertrags erhob König Wilhelm Bismarck in den Grafenstand. — Da der österreichische Statthalter die Anhänger des Herzogs von Augustenburg in Holstein frei gewähren ließ, hörten die Streitigkeiten wegen der beiden Herzogtümer jedoch nicht auf. Auf Bismarcks Beschwerden rief Österreich die Entscheidung des Bundestags an, und dieser beschloß, das Bundesheer kriegsbereit zu machen, um Preußen zum Nachgeben zu zwingen. Der Krieg zwischen den deutschen Stämmen war unvermeidlich geworden. Auf Österreichs Seite standen die süddeutschen Staaten, Hannover, Kurhessen, Nassau und die freie Stadt Frankfurt; die norddeutschen Kleinstaaten dagegen schlossen sich Preußen an. — Vorher schon hatte Bismarck mit Italien, das Venetien zu gewinnen hoffte, ein Bündnis geschlossen.

b) Die Besetzung Norddeutschlands. Nach einem Plane, den General v. Moltke aufgestellt hatte, rückten die preußischen Truppen überraschend schnell in Hessen, Sachsen und Hannover ein. Der Kurfürst von Hessen wurde gefangen genommen; seine Truppen hatten sich aber am Maine mit den Süddeutschen vereinigt. Der sächsischen Armee gelang es, nach Böhmen zu den Österreichern zu entkommen. Der König von Hannover suchte mit seinem Heere Bayern zu erreichen, wurde aber bei Langensalza von schwachen preußischen Abteilungen angegriffen und festgehalten. Die tapfere hannöversche Armee errang bei Langensalza zwar den Sieg, mußte sich aber einige Tage darauf gefangen geben, da sie von herbeigeeilten preußischen Streitkräften umstellt war. Dem Könige von Hannover wurde erlaubt, sich nach Österreich zu begeben.

c) Der Einmarsch in Böhmen. Das preußische Heer, das den Kampf gegen Österreich führte, war in drei Armeen eingeteilt. Die Elbarmee befehligte der General Herwarth von Bittenfeld, die I. Armee Prinz Friedrich Karl, die II. Armee der Kronprinz Friedrich Wilhelm. Sie sollten einzeln die Sudeten überschreiten und sich bei Gitschin in Böhmen vereinigen. Die Elbarmee und die I. Armee drangen von Norden her über das Gebirge und stellten die Verbindung unter sich her, nachdem sie die ihnen entgegentretenden feindlichen Abteilungen geschlagen hatten. Schwerer war die Aufgabe des Kronprinzen. Er mußte wegen der Enge der schlesischen Gebirgspässe drei voneinander entfernte Straßen benutzen, auf denen seine Truppen einzeln angegriffen und in das Gebirge zurückgeworfen werden konnten. Eine Heeresabteilung wurde auch wirklich von den Österreichern zurückgedrängt; aber die auf der mittleren Straße marschierende Garde wetzte die Scharte aus, indem sie am Tage darauf den Feind bei Trautenau besiegte. Glänzend löste General v. Steinmetz, der mit seinem Korps die südöstlichste Straße eingeschlagen hatte, seine Aufgabe. Aus dem Gebirge heraustretend zertrümmerte er an drei hintereinander folgenden Tagen drei verschiedene österreichische Armeekorps, die sich ihm einzeln entgegenstellten. (Nach dem Orte der ersten Schlacht erhielt er den Ehrennamen „Der Löwe von Nachod".) Die Verbindung der drei preußischen Armeen war nun hergestellt. König Wilhelm begab sich mit Moltke, Roon und Bismarck nach Böhmen und übernahm den Oberbefehl.

d) Die Schlacht bei Königgrätz. Der österreichische Oberbefehlshaber riet nun seinem Kaiser dringend, sofort Frieden zu schließen, da das österreichische Heer dem preußischen nicht gewachsen sei. Er erhielt jedoch den Befehl, eine Entscheidungsschlacht zu schlagen. Daher nahm er nordwestlich der Festung Königgrätz eine Verteidigungs-

stellung ein, die er noch befestigte; besonders stark besetzte er die Höhe von Chlum. König Wilhelm beschloß, mit den beiden ersten Armeen sofort anzugreifen, und noch in später Nacht erhielt der Kronprinz Befehl, zu Hilfe zu kommen. Am 3. Juli 1866 entbrannte die Schlacht. Besonders schwer litten die Magdeburgischen Regimenter unter General v. Franseckí, die in den „Swiepwald" eingedrungen waren. Als ein weiteres Vorwärtskommen unmöglich war, setzten sich die tapferen Truppen am Waldrande fest, und General Franseckí stieß seinen Degen in die Erde mit den Worten: „Hier sterben wir!" Im Kampfe mit mehr als vierfacher Übermacht und unter furchtbarem Geschützfeuer hielten die zusammengeschossenen Bataillone ihre Stellung fest. Endlich kam der Kronprinz mit seinem Heere auf dem Schlachtfelde an. Unablässig war die II. Armee gegen Flanke und Rücken des Feindes marschiert, und am Nachmittage erstürmte die preußische Garde die Höhe von Chlum. Um nicht abgeschnitten zu werden, mußte der tapfere Gegner den Rückzug antreten. Die blutigste und größte Schlacht seit der großen Völkerschlacht bei Leipzig war geschlagen worden. Auf der Höhe von Chlum traf König Wilhelm mit dem Kronprinzen zusammen, schloß ihn tief bewegt in die Arme und schmückte ihn mit dem höchsten preußischen Kriegsorden. — Die preußischen Heere drangen nun unaufhaltsam gegen Wien vor, so daß der Kaiser von Österreich schleunigst Friedensverhandlungen anknüpfte.

e) Der Mainfeldzug. Die Streitkräfte, die gegen Süddeutschland zu fechten bestimmt waren, drängten die Bayern in mehreren siegreichen Gefechten über den Main und besetzten Frankfurt. Später überschritten die preußischen Truppen unter dem Befehle des Generals v. Manteuffel den Main und schlugen die Süddeutschen noch an der Tauber.

f) Der Friedensschluß. Die Friedensbedingungen, die dem besiegten Kaiserstaate auferlegt wurden, waren sehr milde. Bismarck wollte zwar Österreich aus Deutschland hinausdrängen, um die deutsche Einigung zu ermöglichen, es aber nicht zu einem unversöhnlichen Gegner machen. Auch galt es, durch einen schnellen Friedensschluß zu verhindern, daß Napoleon III. sich zum Schiedsrichter zwischen Österreich und Preußen aufwarf und als Lohn dafür deutsches Gebiet erlangte. Daher forderte Bismarck keine Landabtretung von Österreich; auch Sachsen blieb in ganzem Umfange erhalten. (Venetien freilich mußte Österreich an Italien überlassen, obgleich die Italiener zu Wasser und zu Lande geschlagen worden waren.) Österreich schied aus Deutschland aus, zahlte 60 Millionen Mark Kriegsentschädigung und verzichtete zugunsten Preußens auf Schleswig-Holstein. — Die süddeutschen Staaten zahlten ebenfalls geringe Kriegskosten. Sie schlossen auf Bismarcks Veranlassung mit Preußen ein geheimes Bündnis, nach dem sie im Falle eines Krieges ihre Truppen unter den Oberbefehl König Wilhelms stellten. — Schleswig-Holstein, Hannover, Kurhessen, Nassau, Hessen-Homburg und die freie Stadt Frankfurt a. M. wurden Preußen einverleibt. (Karte!)

g) Ergebnisse des Krieges. Aus den erworbenen Gebieten wurden die drei Provinzen Schleswig-Holstein, Hannover und Hessen-Nassau gebildet. Damit war der Zusammenhang zwischen den östlichen und westlichen Landesteilen Preußens, sowie der Zugang zur Nordsee hergestellt. — Alle Länder nördlich des Mains vereinigten sich unter Führung Preußens zu dem Norddeutschen Bunde und bildeten ein einheitliches Militär-, Post-, Telegraphen-, Zoll- und Handelsgebiet. Der König von Preußen war der Präsident und Graf Bismarck der Kanzler des Bundes. Die Fürsten und freien Städte wurden bei der Verwaltung der gemeinsamen Angelegenheiten durch Bevollmächtigte vertreten, die zu einem „Bundesrate" zusammentraten; ein Reichstag, dessen Mitglieder vom Volke gewählt wurden, beriet mit dem Bundesrate die Gesetze. Ein gewaltiger Schritt zur Errichtung des ersehnten einigen deutschen Reiches war damit getan.

6. **Der Deutsch-Französische Krieg 1870/71.** a) Anlaß. Die Franzosen hatten die preußischen Ruhmestaten und die fortschreitende Einigung Deutschlands mit Besorgnis verfolgt. Napoleon befürchtete seinen Thron zu verlieren, wenn er nicht durch einen ruhmvollen Feldzug gegen Preußen sein wankendes Ansehen bei dem ehrgeizigen Volke befestigte. Ein Vorwand zum Kriege war bald gefunden. — Die Spanier boten 1870 dem Prinzen Leopold von Hohenzollern die Königskrone an. Obgleich dieser Fürst, der dem süddeutschen Zweige des Hohenzollerngeschlechtes angehörte, der Familie Napoleons näher verwandt war als dem preußischen Königshause, erklärte die französische Regierung, sie werde nicht dulden, daß ein Hohenzoller den spanischen Thron besteige, weil darin eine Bedrohung Frankreichs liege. Prinz Leopold verzichtete daraufhin auf die spanische Krone. Aber nun verlangte der französische Botschafter, König Wilhelm solle an Napoleon einen entschuldigenden Brief schreiben und versprechen, daß er auch für die Zukunft dem Prinzen Leopold die Annahme der spanischen Krone verbieten werde. Diese Zumutung, sich vor Napoleon zu demütigen, wies König Wilhelm, der in Ems zur Kur weilte, würdevoll zurück und erklärte, für ihn sei die Angelegenheit durch den Verzicht des Prinzen erledigt. Als der französische Botschafter neue Unterredungen nachsuchte, um seine Forderung zu wiederholen, ließ ihm der König sagen, er habe ihm nichts weiter mitzuteilen. In der französischen Volksvertretung waren inzwischen heftige Reden gegen Preußen gehalten worden, und in Paris zogen aufgeregte Menschenmassen mit dem Rufe: „Nach Berlin!" durch die Straßen. Als Bismarck die telegraphische Nachricht von der Abweisung des französischen Botschafters in Ems veröffentlichte, stieg die Erregung in Paris auf den Gipfel. Der französische Kriegsminister teilte der Volksvertretung mit, zu einem Feldzuge sei alles völlig bereit, und so wurde der Krieg an Preußen erklärt. — König Wilhelm reiste, von brausendem Jubel des Volkes auf allen Bahnhöfen begrüßt, nach Berlin und befahl, das Heer kriegsbereit zu machen. Am Todestage seiner Mutter besuchte er die Gräber seiner Eltern und erneuerte dann den Orden vom Eisernen Kreuze. — Die süddeutschen Staaten, auf deren Abfall Napoleon III. gerechnet hatte, stellten dem Bündnisse getreu ihre Truppen unter König Wilhelms Befehl. Die wehrhaften Männer aller deutschen Stämme eilten unter dem Gesange der „Wacht am Rhein" zu den Waffen. Alldeutschland nahm den Kampf auf.

b) Die Aufstellung der Heere. In 14 Tagen und ohne Störung vollzog sich nach den Plänen des Generals von Moltke der Aufmarsch der deutschen Heere. Drei große Armeen wurden gebildet. Die I. Armee sammelte sich zwischen Koblenz und Trier; sie stand unter dem Befehle des Generals v. Steinmetz. Die II. Armee unter dem Prinzen Friedrich Karl nahm in der Rheinpfalz Aufstellung. Die III. Armee setzte sich aus den süddeutschen Truppen und drei preußischen Korps zusammen; sie wurde in der Gegend von Mannheim zusammengezogen und von dem Kronprinzen Friedrich Wilhelm von Preußen befehligt, dem wie 1866 General v. Blumenthal als Berater beigegeben war. Zur Verteidigung der Seeküsten gegen die überlegene französische Flotte waren 90 000 Mann bestimmt. König Wilhelm begab sich mit Moltke, Roon und Bismarck an die Westgrenze und übernahm den Oberbefehl über die drei Armeen. — Die Franzosen hatten zwei Heere gebildet. Das eine, unter Bazaine (basähn), stand bei Metz, das andre, unter Mac Mahon, bei Straßburg. Zu diesem gehörten auch die Turkos, mohammedanisch-arabische Truppen, die aus Algier hergeholt worden waren. Napoleon hatte die Regierung seiner Gemahlin, der Kaiserin Eugenie, übertragen und sich der Armee Bazaines angeschlossen.

c) Die Schlachten an der Grenze. Der Aufmarsch der französischen Truppen

ging trotz der stolzen Versicherung des Kriegsministers nur unter Schwierigkeiten von statten; die Regimenter waren nicht vollzählig und ihre Ausrüstungen unvollständig. Trotzdem drängte Napoleon zum Kampfe. Ein französisches Korps überschritt am 2. August die Grenze und griff die schwache Besatzung der preußischen Stadt Saarbrücken lebhaft an. Die preußischen Truppen gingen vor der Übermacht tapfer kämpfend zurück, so daß die Franzosen in Saarbrücken einrücken konnten. Dieses unbedeutende Grenzgefecht wurde in Paris als großer Sieg gefeiert. Nachdem der Aufmarsch der Deutschen vollendet war, überschritt der Kronprinz mit der III. Armee zuerst die Grenze. Seine Truppen, Bayern und Preußen, griffen die Vorhut Mac Mahons am 4. August bei Weißenburg an und erstürmten den dahinterliegenden steilen Geisberg. Zwei Tage darauf kam es mit Mac Mahons Hauptmacht bei Wörth zur Schlacht. Die Franzosen, die mit glänzender Tapferkeit fochten, wurden von den Höhen des Flüßchens Sauer nach furchtbarem Kampfe vertrieben. Um die Schlacht zu retten, warf Mac Mahon dem unaufhaltsam vordringenden deutschen Fußvolke seine Reitergeschwader entgegen; aber die stolzen Regimenter brachen unter dem vernichtenden Gewehrfeuer der Deutschen zusammen. In Unordnung flutete die geschlagene französische Armee zurück. — An demselben Tage griffen Teile der beiden andern Armeen die von den Franzosen besetzten Spicherer Höhen südlich von Saarbrücken an. Das preußische Fußvolk erkletterte unter schweren Verlusten die steilen Hänge und schlug die Franzosen in die Flucht.

d) Die Schlachten bei Metz. Bazaine, der den Deutschen allein nicht mehr entgegenzutreten wagte, beschloß nun, weiter zurückzugehen und sich mit Mac Mahon, der seine geschlagene Armee ordnete und ergänzte, zu vereinigen. Er wurde aber von Steinmetz ungestüm angegriffen und gegen Metz gedrängt. Von hier standen ihm zwei Straßen, eine südliche und eine nördliche, zum Rückzuge zu Gebote. Die deutsche Heeresleitung wollte jedoch Bazaines Abmarsch verhindern. Die II. Armee überschritt deshalb südlich von Metz die Mosel, und das dritte Korps (Brandenburger), das sich an der Spitze befand, griff am 16. August die abziehenden Franzosen bei Mars la Tour-Vionville an. Wohl wurde der Feind dadurch am Weitermarsche gehindert, aber das eine preußische Korps wurde von der französischen Übermacht fast umklammert und erlitt furchtbare Verluste. Die preußische Reiterei versuchte durch mehrere große Angriffe das Fußvolk zu unterstützen und erfocht sich blutige Lorbeeren (Gedicht: Die Trompete von Mars la Tour). Endlich, als die Kräfte der braven Brandenburger fast erschöpft waren, kam die ersehnte Hilfe. — Die nördliche Abmarschstraße war für Bazaine noch offen geblieben; er änderte jedoch seinen Plan und bezog westlich von Metz feste Stellungen. Hier traf ihn am 18. August von Süden und Westen her bei Gravelotte-St. Privat der Angriff der I. und II. Armee. König Wilhelm führte selbst den Oberbefehl. Das zwölfte (königl. sächsische) Korps und die Garde umgingen in weit ausholendem Marsche den französischen rechten Flügel und erstürmten die Dörfer St. Marie und St. Privat. Mit diesem Erfolge war die Schlacht, die blutigste des ganzen Krieges, entschieden: Bazaine wurde in die Festung Metz hineingedrängt und darin von allen Seiten eingeschlossen. Napoleon hatte vor der Schlacht das Heer verlassen und war zu Mac Mahon geflohen. — Prinz Friedrich Karl belagerte nun mit der I. und II. Armee Metz. Drei Korps, nämlich die Garde, das vierte (Prov. Sachsen) und das zwölfte (Kgr. Sachsen), wurden aber ausgeschieden und als IV. Armee unter den Befehl des Kronprinzen Albert von Sachsen gestellt.

e) Sedan. Mac Mahon wollte mit seiner neu geordneten Armee Bazaine befreien

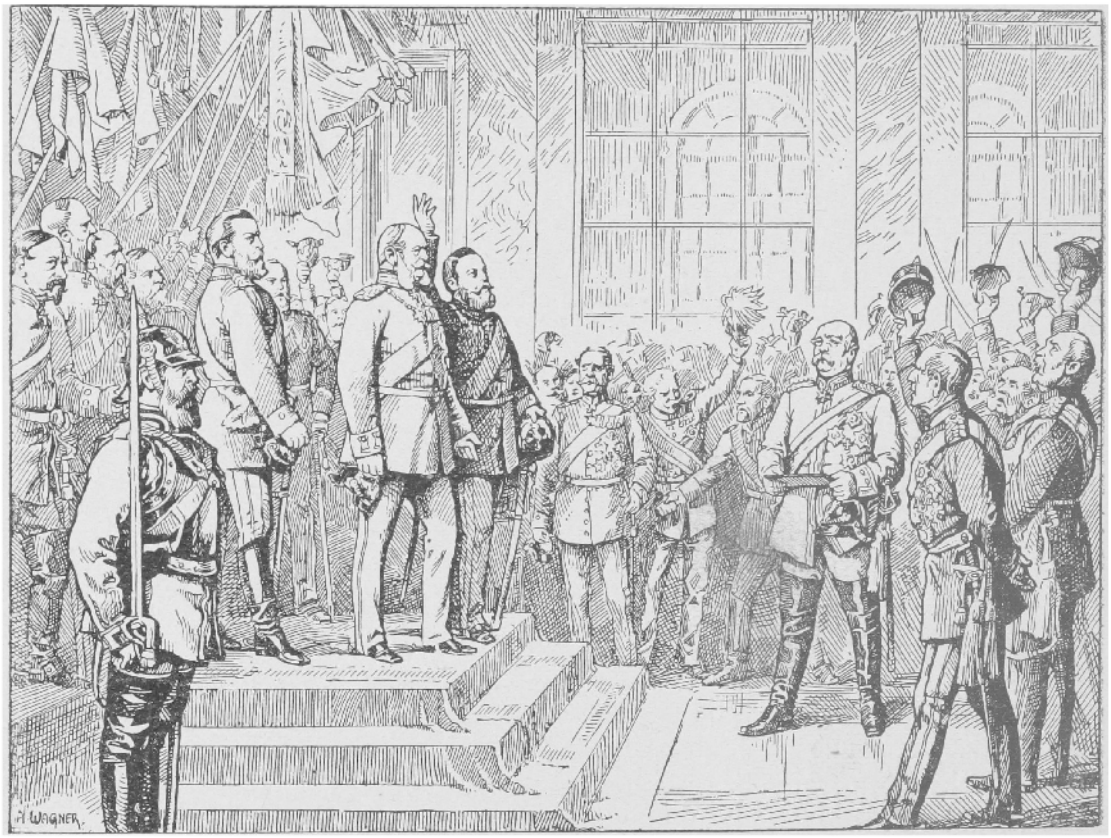
und suchte auf einem Umwege von Norden her nach Metz zu gelangen. Die deutsche Reiterei stellte jedoch seine Bewegungen fest; die III. und IV. Armee schwenkten in einem großen Bogen nach Norden, um ihm den Weg zu verlegen, und erreichten ihn im Tale der Maas, unfern der belgischen Grenze. Auf den Hochebenen östlich und südlich der kleinen Festung Sedan hatte Mac Mahon sein Heer aufgestellt. Die deutschen Armeen griffen ihn hier am 1. September an und schlossen im Laufe des Tages weit um Sedan herum einen undurchdringlichen Ring. Trotz tapferster Gegenwehr wurden die Franzosen überall zurückgeworfen, und am Nachmittage fluteten die geschlagenen Truppen von allen Seiten in die überfüllte enge Stadt hinein. Dort waren sie dem Feuer der deutschen Geschütze widerstandslos preisgegeben. Jeder weitere Kampf war nutzlos. Napoleon hatte vergeblich versucht, auf dem Schlachtfelde einen ehrenvollen Soldatentod zu finden. Als er sah, daß seine Armee unrettbar verloren war, richtete er ein Schreiben an König Wilhelm, in dem es hieß: „Da es mir nicht vergönnt war, inmitten meiner Truppen zu sterben, so lege ich meinen Degen in die Hände Eurer Majestät!" Daß sich Napoleon bei Mac Mahon befand, war im deutschen Heerlager unbekannt gewesen; um so größerer Jubel erhob sich nun, als die Nachricht von seiner Gefangennahme bekannt wurde. Der Rest der französischen Armee, 100 000 Mann, mußte sich am Tage nach der Schlacht dem Sieger ergeben. Tief ergriffen von den gewaltigen Ereignissen, telegraphierte König Wilhelm seiner Gemahlin: „Welch eine Wendung durch Gottes Fügung!" Napoleon wurde auf Schloß Wilhelmshöhe bei Kassel bis zum Friedensschlusse gefangen gehalten; wenige Jahre danach ist er in England gestorben.

f) Der Belagerungskrieg. Auf die Nachrichten von den Ereignissen in Sedan brach in Paris die Revolution aus. Napoleon wurde für abgesetzt und Frankreich zur Republik erklärt; die Kaiserin floh nach England. Aber keinen Fuß breit seines Landes, keinen Stein seiner Festungen wollte Frankreich dem Sieger überlassen. Es setzte, obgleich die deutschen Heere (III. und IV. Armee) Paris belagerten, den Krieg entschlossen fort: das ganze Volk wurde zu den Waffen gerufen. In den von den Deutschen besetzten Landesteilen bildeten sich bewaffnete Banden (Franktireurs), die kleinere deutsche Abteilungen überfielen. Die deutschen Truppen wurden durch die Belagerung von Straßburg, Metz, Paris und vieler kleineren Festungen festgehalten. Den zum Entsatze von Paris herbeieilenden französischen Volksheeren konnten daher nur schwache bayrische Abteilungen unter General von der Tann entgegengestellt werden. Diese schlugen die Franzosen in der Gegend von Orleans in zahlreichen Gefechten und hielten sie so lange von Paris fern, bis andre deutsche Truppen frei wurden. — Straßburg, das sehr tapfer verteidigt wurde, mußte belagert und beschossen werden, ehe es sich Ende September dem General v. Werder ergab. Dieser begann darauf die Belagerung von Belfort. — In Metz hielt sich Bazaine noch längere Zeit. Er suchte durch mehrere große Ausfälle den Ring zu sprengen, der ihn einschloß. Als alle Lebensmittel aufgezehrt waren, mußte er jedoch die Festung und sein ganzes Heer von 180000 Mann Ende Oktober übergeben.

g) Der Kampf gegen die Republik. Durch den Fall von Metz wurde das Heer des Prinzen Friedrich Karl frei. Dieser eilte zur Unterstützung der Bayern an die Loire und vernichtete das dort stehende große französische Entsatzheer in den Schlachten bei Orleans und Le Mans. — Eine andre französische Armee suchte von Norden her der bedrängten Hauptstadt zu Hilfe zu kommen, wurde aber bei St. Quentin ebenfalls geschlagen und zerstreut. — Ein drittes Heer sollte Belfort befreien und in Deutschland eindringen. General v. Werder hielt es jedoch in dreitägigen harten Kämpfen

auf, bis General v. Manteuffel zu seiner Unterstützung herangekommen war. Dieser drängte die Franzosen sodann in das Juragebirge und zwang sie, in die Schweiz überzutreten. Dort wurden sie, noch 80000 Mann stark, entwaffnet und bis zum Schlusse des Krieges gefangen gehalten. — Während dieser Kämpfe blieb Paris von den deutschen Truppen eingeschlossen; König Wilhelm leitete von Versailles aus, wo er in dem glänzenden Schlosse Ludwigs XIV. wohnte, die Belagerung der Stadt und die Bewegungen der Heere.

b) Die Kaiserproklamation zu Versailles. Nach so herrlichen Ruhmestaten, die von allen deutschen Stämmen gemeinsam auf Frankreichs Erde vollbracht worden waren, konnte der Main nicht länger eine Grenzlinie zwischen Nord- und Süddeutsch-



Kronprinz Friedrich Wilhelm. König Wilhelm. Roon. Bismarck. Moltke.

Wilhelm I. wird zum Deutschen Kaiser ausgerufen (nach A. v. Werner).

land bilden. Im Laufe des Winters 1870/71 traten die süddeutschen Staaten dem Norddeutschen Bunde bei, und Graf Bismarck bewog den König Ludwig von Bayern, im Namen aller deutschen Fürsten den greisen König Wilhelm zu bitten, die deutsche Kaiserwürde anzunehmen. Für das deutsche Volk sprach eine Abordnung des Norddeutschen Reichstages dieselbe Bitte aus. Am 18. Januar 1871 wurde König Wilhelm von Preußen, umgeben von einer Anzahl deutscher Fürsten und von seinen schlachtenerprobten Kriegern, im Schlosse zu Versailles zum Deutschen Kaiser ausgerufen. Ein mächtiges Deutsches Reich unter dem Kaiserhause der Hohenzollern war erstanden. Kronprinz Friedrich Wilhelm, der sich große Verdienste um die Erneuerung der Kaiserwürde erworben hatte, schrieb am Abende des unvergeßlichen Tages: „Die langjährigen Hoffnungen unsrer Voreltern, die Träume deutscher Dichtungen, sind erfüllt!“

i) Der Einzug in Paris. In Paris, das sich noch immer hartnäckig verteidigte, war die Not auf das Höchste gestiegen. Alle Vorräte waren aufgezehrt, die Hoffnungen auf Befreiung geschwunden. Die stolze Hauptstadt Frankreichs mußte dem deutschen Heere ihre Tore öffnen, und an der Spitze seiner tapferen Krieger zog Kaiser Wilhelm am 1. März 1871 als Sieger ein.

k) Der Kampf zur See. Zu Beginn des Krieges erschienen große französische Geschwader in der Nord- und Ostsee und versperrten die Häfen, da die schwache preußische Flotte den Kampf auf offener See mit ihnen nicht wagen konnte. Nach den Niederlagen des französischen Heeres kehrten aber die feindlichen Schiffe nach Frankreich zurück, wo ihre Besatzungen als Landtruppen verwendet wurden. Bei Habana (Westindien) bestand das preußische Kanonenboot „Meteor" ein siegreiches Gefecht mit einem französischen Kriegsschiffe, das schwer beschädigt in den fremden Hafen fliehen mußte.

l) Der Friede zu Frankfurt. Fast 400000 französische Soldaten waren in deutsche Kriegsgefangenschaft geraten und 100000 Mann über die belgische und schweizerische Grenze getrieben worden. Die Festungen des Landes, mehr als 7000 Geschütze und 110 Fahnen befanden sich in den Händen der Deutschen. Frankreich war völlig niedergeworfen und mußte um Frieden bitten. Er kam zu Frankfurt a. M. zustande. Frankreich trat Elsaß (ohne Belfort), sowie Deutsch-Lothringen ab und zahlte eine Kriegsentschädigung von 4000 Millionen Mark, bis zu deren Entrichtung französisches Gebiet besetzt blieb. — Elsaß-Lothringen wurde unmittelbares deutsches Reichsland. (Karte!) — Die Verdienste seiner getreuen Helfer Bismarck, Moltke und Roon erkannte Kaiser Wilhelm an, indem er Bismarck in den Fürstenstand, Moltke und Roon in den Grafenstand erhob; den Kronprinzen Friedrich Wilhelm, den Prinzen Friedrich Karl und Moltke ernannte er zu Generalfeldmarschällen.

Moltke und Roon. Hellmuth v. Moltke wurde im Jahre 1800 in Mecklenburg geboren. Er war erst dänischer Offizier, trat aber dann in preußischen Dienst, wo er zum General emporstieg. Die Pläne der Feldzüge 1864, 1866 und 1870/71 sind von ihm entworfen worden, und daher gebührt ihm an den großen Erfolgen ein Hauptverdienst. Er war ein hagerer Mann und erhielt wegen seines ernsten und wortkargen Wesens den Beinamen „der große Schweiger". Bis 1888 stand er an der Spitze der Armee. Er starb 1891 in Berlin. — Albrecht v. Roon, geboren 1803, verbesserte als Kriegsminister Einrichtung und Bewaffnung der preußischen Armee. Durch die von ihm durchgeführte Vermehrung des Heeres, das nach seinen Plänen in 14 Tagen kriegsbereit gemacht werden konnte, schuf er die Vorbedingungen, durch die die Siege der drei Feldzüge ermöglicht wurden. Er starb 1879.

7. **Die deutsche Reichsverfassung.** Das Deutsche Reich bildet einen Bundesstaat, zu dem vier Königreiche, sechs Großherzogtümer, fünf Herzogtümer, sieben Fürstentümer, drei freie Städte und das Reichsland Elsaß-Lothringen, zusammen also 26 Staaten, gehören (s. II, S. 39). An seiner Spitze steht der König von Preußen als erblicher Deutscher Kaiser. Er ist Oberbefehlshaber über Heer und Flotte, erklärt Krieg, schließt Frieden, vertritt das Reich dem Auslande gegenüber und ernennt die Reichsbeamten. — Der Bundesrat besteht aus 58 Mitgliedern, die von den einzelnen Regierungen ernannt werden. (Preußen hat 17 Stimmen, Bayern 6 usw.) Er bereitet die Gesetze vor, die der Reichstag beraten soll. — Der Reichstag zählt 379 Mitglieder, die auf fünf Jahre gewählt werden; die Wahl erfolgt durch Stimmzettel und ist geheim. Jeder deutsche Mann, der 25 Jahre alt ist, darf wählen und gewählt werden. Der Reichstag gibt in Gemeinschaft mit dem Bundesrate Gesetze und bestimmt über Einnahmen und Ausgaben des Reiches. — Der Reichskanzler, der vom Kaiser ernannt wird, leitet alle Angelegenheiten des Reiches.

8. **Die Friedenszeit.** a) Deutschlands Weltstellung. „Allezeit Mehrer des Reiches zu sein, nicht an kriegerischen Eroberungen, sondern an Gütern und Gaben des Friedens" hatte Kaiser Wilhelm am 18. Januar 1871 in Versailles versprochen. Siebzehn Jahre hat er an der Spitze des Reiches gestanden, für die ganze Welt ein Schirmherr des Friedens. Beraten von seinem großen Kanzler, dem Fürsten Bismarck, wahrte er dem deutschen Volke die geachtete Stellung, die es sich unter blutigen Opfern erkämpft hatte. — Auf Einladung Deutschlands traten Gesandte aller gebildeten Völker zusammen und gründeten 1874 den Weltpostverein. Durch ihn wurde es ermöglicht, für billigen Preis Briefe usw. nach allen Teilen der Erde zu senden. — Als nach einem Feldzuge Rußlands gegen die Türkei 1877/78 wegen der Friedensbedingungen zwischen den Völkern Europas Krieg auszubrechen drohte, lud Fürst Bismarck Vertreter der europäischen Staaten zu dem Berliner Kongresse ein. Hier wurden unter seinem Vorsitze die Verhältnisse der Balkanhalbinsel geordnet und die Streitigkeiten beigelegt. — Unablässig war der große Kaiser bemüht, das Heer und die neugegründete kaiserliche Flotte, in der die preußische Kriegsflotte aufgegangen war, schlagfertig zu erhalten. Die Festungen Metz und Straßburg wurden durch Außenwerke verstärkt, die Kriegshäfen Kiel und Wilhelmshafen ausgebaut. — Mit Österreich schloß Fürst Bismarck 1879 ein Bündnis, dem später auch Italien beitrat. Dieser Dreibund erwies sich im Laufe der Jahre als ein mächtiger Hort des Friedens. — Unter dem Schutze des Reiches nahm der Seehandel einen ungeheuern Aufschwung. Um den Verkehr zwischen Nord- und Ostsee zu erleichtern und in Kriegszeiten der deutschen Flotte eine schnelle Vereinigung zu ermöglichen, wurde der Bau des Nordostsee-Kanals in Angriff genommen. — Im Jahre 1883 erwarb Deutschland seine ersten Kolonien und suchte damit nachzuholen, was es in der traurigen Zeit der deutschen Uneinigkeit versäumt hatte. Wenn auch die wertvollsten überseeischen Länder sich schon in den Händen andrer Völker befanden, so besitzt Deutschland doch in Togo, Kamerun, Südwestafrika, Ostafrika, Neuguinea und den Südseeinseln Gebiete, die eine große Zukunft versprechen.

b) Der innere Ausbau. Mit der Sorge um Deutschlands Weltstellung ging der innere Ausbau des Reiches Hand in Hand. Eine einheitliche Gerichtsverfassung wurde eingeführt und als oberster Gerichtshof das Reichsgericht in Leipzig eingesetzt. — In Preußen wurden die Eisenbahnen, soweit sie sich noch im Besitze von Gesellschaften befanden, vom Staate gekauft und unter einheitliche Verwaltung gestellt. —

Mit der fortschreitenden Gründung von Fabriken wuchs die Zahl der Menschen, die in ihnen Beschäftigung fanden; die Arbeiterklasse wurde durch Zuzug vom Lande allmählich die zahlreichste im Reiche. Da der Absatz der Ware oft Schwankungen unterworfen ist und bei geringem Verkaufe nicht selten Leute entlassen wurden, so geriet der Arbeiter mit seiner Familie in eine unsichere Lebenslage und mußte besonders in Tagen der Krankheit oft Not leiden. Da richtete Kaiser Wilhelm 1881 an den Reichstag die Aufforderung, zur Besserung der Lage der Arbeiterklasse besondere Gesetze zu beraten. So entstanden das Kranken- und Unfallversicherungsgesetz.

Wichtige Gesetze des neuen deutschen Reichs.

1) Gesetz über die Freizügigkeit (1868): Jeder Deutsche darf innerhalb des Reichs seinen Wohnsitz nehmen, wo er will.

2) Gesetz über den Unterstützungswohnsitz (1870): Wer in eine hilflose Lage gerät, muß von der Gemeinde, in der er zuletzt ununterbrochen 2 Jahre lang gewohnt hat, unterstützt werden.

3) Haftpflichtgesetz (1871): Wenn jemand beim Betriebe der Eisenbahnen, Bergwerke und Fabriken verletzt oder getötet wird, so ist der Unternehmer haftpflichtig und muß den Ver-

letzten oder die Familie des Getöteten mit Geld entschädigen. Nur dann ist er nicht haftpflichtig, wenn der Unfall durch eigenes Verschulden des Geschädigten oder durch höhere Gewalt, z. B. Blitzschlag, verursacht worden ist.

4) Krankenversicherungsgesetz (1883): Erkrankten Arbeitern und Arbeiterinnen wird freie ärztliche Behandlung und freie Medizin, sowie vom dritten Tage der Erkrankung an bis zur Dauer von 13 Wochen die Hälfte des durchschnittlichen Tagelohnes als Krankengeld gewährt. Stirbt der Kranke, so erhalten die Hinterbliebenen Sterbegeld. Zu den Krankenkassen haben die Arbeiter $^2/_3$ (in der Regel 2% des Tagelohnes), die Arbeitgeber $^1/_3$ der Beiträge zu zahlen.

Kaiserin Augusta.

5) Unfallversicherungsgesetz (1884): Erleidet ein Arbeiter einen Betriebsunfall, so haben während der ersten 13 Wochen die Krankenkassen für ihn einzutreten. Von der 14. Woche an erhält er außer den Kosten des Heilverfahrens eine Rente, bis er wieder erwerbsfähig ist. Bleibt der Verletzte vollständig erwerbsunfähig, so beträgt die Rente $^2/_3$ seines Arbeitsverdienstes; stirbt er, so empfängt seine Familie neben dem Sterbegelde eine dauernde Rente. — Die Beiträge werden von den Arbeitgebern gezahlt.

In Preußen sind seit 1883 alle Einwohner, die weniger als 900 Mk. Einkommen jährlich haben, von der Staatssteuer befreit; 1889 wurde das Schulgeld an den öffentlichen Volksschulen aufgehoben. (Vgl. auch S. 134!)

Um die Erinnerung an die Ruhmestaten der Väter auch in den kommenden Geschlechtern wach zu erhalten, errichtete man das Nationaldenkmal auf dem Niederwalde bei Rüdesheim, das im Beisein des greisen Kaisers feierlich enthüllt wurde.

9. **Kaiser Wilhelms Lebensabend.** Kaiser Wilhelm blieb trotz der großen Erfolge, an denen sein langes Leben so reich war, anspruchslos und bescheiden. Ein eisernes Feldbett war seine Lagerstatt, und seine Zimmer in Babelsberg bei Potsdam, wo er gern im Sommer weilte, zeigten eine schlichte Ausstattung. In Berlin bewohnte er ein einfaches Gebäude am Opernplatze, das er schon als Prinz bezogen hatte. In dem zu ebener Erde gelegenen geräumigen Eckzimmer erledigte er bis in sein hohes Alter hinein die Regierungsgeschäfte. Mittags um 1 Uhr, wenn die Schloßwache mit klingendem Spiele vorüberzog, pflegte er sich von seinem Schreibtische zu erheben und an das Eckfenster zu treten. Da diese Gewohnheit bekannt war, sammelten sich täglich zur Mittagszeit Hunderte von Menschen dem „historischen Eckfenster" gegenüber, um den greisen Helden zu sehen. Mit freundlichem Gruße erwiderte der alte Kaiser die Huldigungen der Menge, ehe er in das Zimmer zurücktrat. — Im Jahre 1879 feierte Kaiser Wilhelm unter herzlicher Teilnahme seines Volkes mit seiner treuen Lebensgefährtin, der Kaiserin Augusta, das Fest der goldenen Hochzeit; 1882 wurde sein erster Urenkel, der jetzige Kronprinz, geboren. Mit den fröhlichen Worten: „Hurra, vier Kaiser" empfing er die freudige Nachricht. — Die große Verehrung, die Kaiser Wilhelm in der ganzen Welt genoß, zeigte sich besonders, als er seinen 90. Geburtstag feierte. Fast 100 Fürsten aus Deutschland und vielen andern Staaten kamen in Berlin zusammen, um ihn, den ältesten

Kaiserin Viktoria.

Herrscher der Erde, zu beglückwünschen. — Aber auch das Leid verschonte den hochbetagten Kaiser nicht. Von tiefem Schmerze wurde er ergriffen, als sein einziger Sohn an einem schweren Halsleiden erkrankte und in dem milderen Klima Italiens Heilung suchen mußte.

10. **Sein Heimgang.** Bis in das höchste Greisenalter hinein hatte Gott dem Kaiser die Rüstigkeit erhalten. Noch als hoher Achtziger konnte Wilhelm I. das Roß besteigen, um seine Truppen zu besichtigen; schließlich aber machte sich doch die Schwäche des Alters geltend. Nach seinem 90. Geburtstage kränkelte Kaiser Wilhelm häufig, und im März 1888 nahte das Ende. Da sein Sohn noch in Italien weilte, besprach er im Beisein des Fürsten Bismarck mit seinem Enkel, dem Prinzen Wilhelm, die Zukunft des Reiches und gab ihm seine Ratschläge. Auf die Bitte, sich zu schonen, äußerte er: „Ich habe keine Zeit, müde zu sein!" Noch auf dem Sterbebette unterschrieb er ein wichtiges Schriftstück, das ihm Fürst Bismarck vorlegte. Am 9. März 1888 schloß Kaiser Wilhelm im Glauben an seinen Erlöser für immer die Augen. Mit banger Befürchtung hatte man im ganzen deutschen Vaterlande die Berichte vom Krankenlager erwartet und tiefe Trauer ergriff bei der Todesnachricht die Herzen. Die Erinnerung an die ehrwürdige Greisengestalt Kaiser Wilhelms I. wird im deutschen Volke unauslöschlich fortdauern. „Lebe wohl, alter Kaiser!" stand oben am Brandenburger Tore angeschrieben, als der Zug mit der Leiche des ersten Deutschen Hohenzollernkaisers die Stadt Berlin verließ.

11. **Kaiserin Augusta.** Kaiserin Augusta war ihrem Gemahle in Freud und Leid eine verständnisvolle Gefährtin, ihrem Volke eine echte Landesmutter. Ihre schönste Aufgabe erblickte sie darin, Not zu lindern und Tränen zu trocknen. Armen-, Kranken- und Waisenhäuser, Volksküchen und viele andre Wohltätigkeitsanstalten sind auf ihre Veranlassung errichtet worden. Eine besonders rege Liebestätigkeit entfaltete sie während der Feldzüge, als es galt, den Tausenden von Verwundeten und Kranken Hilfe zu spenden. Um die Pflege im Kriege in feste Ordnung zu bringen, gründete sie den Vaterländischen Frauenverein, der bei Ausbruch eines Krieges Lazarette, Ärzte und Krankenpflegerinnen in das Feld sendet. Schon 1870 hat er außerordentlich segensreich gewirkt und dazu beigetragen, daß viele verwundete und kranke Soldaten die Gesundheit wiedererlangt haben. — Am liebsten hielt sich die Kaiserin Augusta in Koblenz auf, wo sie am Rheine schöne Gartenanlagen geschaffen hat. In ihrem hohen Alter traf sie mancherlei Leid; im Jahre 1888 verlor sie den unvergeßlichen Gemahl und wenige Monate später den einzigen Sohn. In Gottergebung hat sie das ihr auferlegte Geschick getragen, bis sie, zwei Jahre später, 78 Jahre alt, von der Erde abgerufen wurde. Sie liegt neben Wilhelm I. zu Charlottenburg begraben.

IV. Friedrich III. 1888.

Kaiser Friedrich III.

1. **Jugendzeit.** Kaiser Friedrich III. wurde am 18. Oktober 1831 geboren. Seine Eltern nannten ihn Fritz; als er aber nach der Thronbesteigung seines Vaters Kronprinz von Preußen wurde, führte er den Namen Friedrich Wilhelm. Er besuchte als erster preußischer Prinz, der seine Bildung auf einer Hochschule abschloß, die Universität Bonn. Militärische Übungen und Unterricht in den Kriegswissenschaften wurden daneben nicht versäumt. In ihm vereinte sich die soldatische Art des Vaters mit der von der Mutter ererbten Liebe zu Kunst und Wissenschaft. Durch sein heiteres Wesen, seine Leutseligkeit und Herzensgüte erwarb er sich die Zuneigung aller, mit denen er in Berührung kam. Er wuchs zu einem stattlichen Manne mit mächtigem blonden Vollbarte heran.

2. **Sein Familienleben.** Im Alter von 27 Jahren verheiratete sich Kronprinz Friedrich Wilhelm mit der Prinzessin Viktoria von England. Dem hohen Paare, das ein sehr glückliches Familienleben führte, wurden acht Kinder, vier Söhne und vier Töchter, geboren. Besonders gern verweilte die kronprinzliche Familie auf dem Gute Bornstedt bei Potsdam, wo die jungen Prinzen und Prinzessinnen oft in ungezwungenen Verkehr mit den Kindern des Dorfes traten.

3. **Sein Wirken für das Vaterland.** Im Kriege gegen Dänemark 1864 war der Kronprinz dem General Wrangel als Berater beigegeben, und im Jahre 1866 führte er die II. Armee. Als er sich in Schlesien befand und die Feindseligkeiten eröffnet werden sollten, erhielt er unerwartet die Nachricht von dem Tode eines seiner Söhne. (Ein andrer Sohn starb 1879.) Gern wäre er nach Berlin geeilt, um seiner Gemahlin in den Tagen der Trauer zur Seite zu stehen, doch die Pflicht gegen das Vaterland erlaubte es nicht. Der Kronprinz erwies sich als ein geschickter und kaltblütiger Heerführer, der seinen Truppen unbegrenztes Vertrauen einflößte. Durch sein rechtzeitiges Eingreifen entschied er die Schlacht bei Königgrätz. Große Verdienste erwarb er sich auch beim Friedensschlusse, indem er den Grafen Bismarck, der Österreich keine Gebietsabtretung auferlegen wollte, aber mit seiner Ansicht allein stand, erfolgreich unterstützte. — Im Französischen Kriege 1870/71 befehligte der Kronprinz die süddeutschen Truppen (III. Armee), deren Zuneigung er sich bald in hohem Maße erwarb. Brausender Jubel erhob sich unter den Kriegern, wenn er sie mit einem freundlichen Worte begrüßte, oder wenn er, die kurze Pfeife im Munde, an ihrer Seite dahinritt. Der Sieg von Wörth, die gewaltigen Ereignisse von Sedan sind mit seinem Namen untrennbar verknüpft. Für die Einigung Deutschlands und die Erneuerung der Kaiserwürde ist er mit ganzer Seele eingetreten. Wilhelm I. war anfangs wenig geneigt, die Kaiserwürde zu übernehmen, mit der bei ihm die Erinnerung an die verunglückten Einigungsversuche seines Bruders Friedrich Wilhelms IV. verbunden war. Er wollte am liebsten nur König von Preußen bleiben; doch dem Kronprinzen gelang es im Verein mit dem eisernen Kanzler, alle Bedenken seines Vaters zu zerstreuen. Seinem herzgewinnenden Wesen ist es zu danken,

Kaiser Wilhelm II.

daß die frühere Abneigung der Süddeutschen gegen Preußen schnell überwunden wurde.

4. **Krankheit und Tod.** Im Jahre 1887 erkrankte der Kronprinz an einem Halsleiden, und bald vernahm man im deutschen Volke mit sorgenvoller Trauer, daß die Krankheit sich mehr und mehr verschlimmere. Die Ärzte sandten den kranken Fürsten, der seine Leiden mit großer Geduld und Ergebung trug, nach verschiedenen Kurorten und zuletzt nach Italien. Dort traf ihn die Nachricht von dem Tode seines Vaters. Als sterbenskranker Mann eilte er trotz des rauhen Winterwetters nach Deutschland, und übernahm als „Kaiser Friedrich III." die deutsche Kaiserwürde und die preußische Königskrone. Nur 99 Tage hat er die Regierung geführt. Fürst Bismarck blieb an der Spitze der Staatsleitung. Seine Dankbarkeit für treu geleistete Dienste bewies Kaiser Friedrich auch dadurch, daß er den General v. Blumenthal, der ihm 1866 und 1870/71 zur Seite gestanden hatte, zum Feldmarschall ernannte. — Die schreckliche Krankheit machte immer weitere Fortschritte. Kaiser Friedrich war bald nicht mehr imstande zu sprechen und mußte seine Wünsche schriftlich mitteilen. Mit heldenhafter Überwindung trug er alle Schmerzen; seinem ältesten Sohne, dem Kronprinzen Wilhelm, schrieb er einst auf einen Zettel: „Lerne leiden, ohne zu klagen!" Mit wehmütiger Freude wohnte er der Vermählung seines zweiten Sohnes, des Prinzen Heinrich, bei und nahm auch noch, auf seinen Säbel gestützt im Wagen stehend, über die 2. Garde-Infanterie-Brigade, die der Kronprinz Wilhelm ihm vorführte, eine Parade ab. Am 15. Juni 1888 machte ein sanfter Tod dem schweren Leiden des edlen Fürsten ein Ende. — Wenn Kaiser Friedrich III., den man wegen seiner Gestalt und seines Schicksals mit dem Helden Siegfried verglichen hat, den deutschen Kaiserthron auch nur wenige Monate lang einnahm, so wird sein Name doch im Herzen des deutschen Volkes unauslöschlich fortleben. Mit der Geschichte der deutschen Einigung und der Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches ist er für alle Zeiten verknüpft. — Kaiser Friedrichs Gemahlin starb im Jahre 1901 auf Schloß Friedrichshof im Taunus, wohin sie sich zurückgezogen hatte.

V. Wilhelm II.

1. **Jugendzeit.** Wilhelm II., der älteste Sohn des Kaisers Friedrich, erblickte am 27. Januar 1859 das Licht der Welt. Wie bei allen Hohenzollernprinzen, so ging auch bei ihm die Ausbildung des Geistes und Körpers Hand in Hand. Als Knabe sah er Vater und Großvater in den Krieg ziehen, und Begeisterung erfüllte ihn, wenn er von den hohen Taten hörte, die unter ihrer Führung geschahen. Später wurde Prinz Wilhelm auf das Gymnasium zu Kassel gesandt; er war der erste Hohenzoller, der eine öffentliche Schule besuchte. Nachdem er 1877 die Abgangsprüfung mit Ehren bestanden hatte, bezog er die Universität Bonn, um Rechts- und Staatswissenschaften zu studieren; mit Vorliebe beschäftigte er sich daneben mit Weltgeschichte. An dem fröhlichen

Leben und Treiben der Studenten nahm der Prinz in frischer Jugendlust teil. Nach zwei Jahren des Studiums wurde er von dem Fürsten Bismarck in die Staatskunst eingeführt. — Mit Leib und Seele war Prinz Wilhelm Soldat. Den Dienst der verschiedenen Waffengattungen lernte er gründlich kennen, und es erfüllte ihn mit besonderer Freude, als ihn der berühmte Heerführer Prinz Friedrich Karl einst wegen seiner geschickten Führung des Garde-Husarenregiments lobte.

Kaiserin Auguste Viktoria.

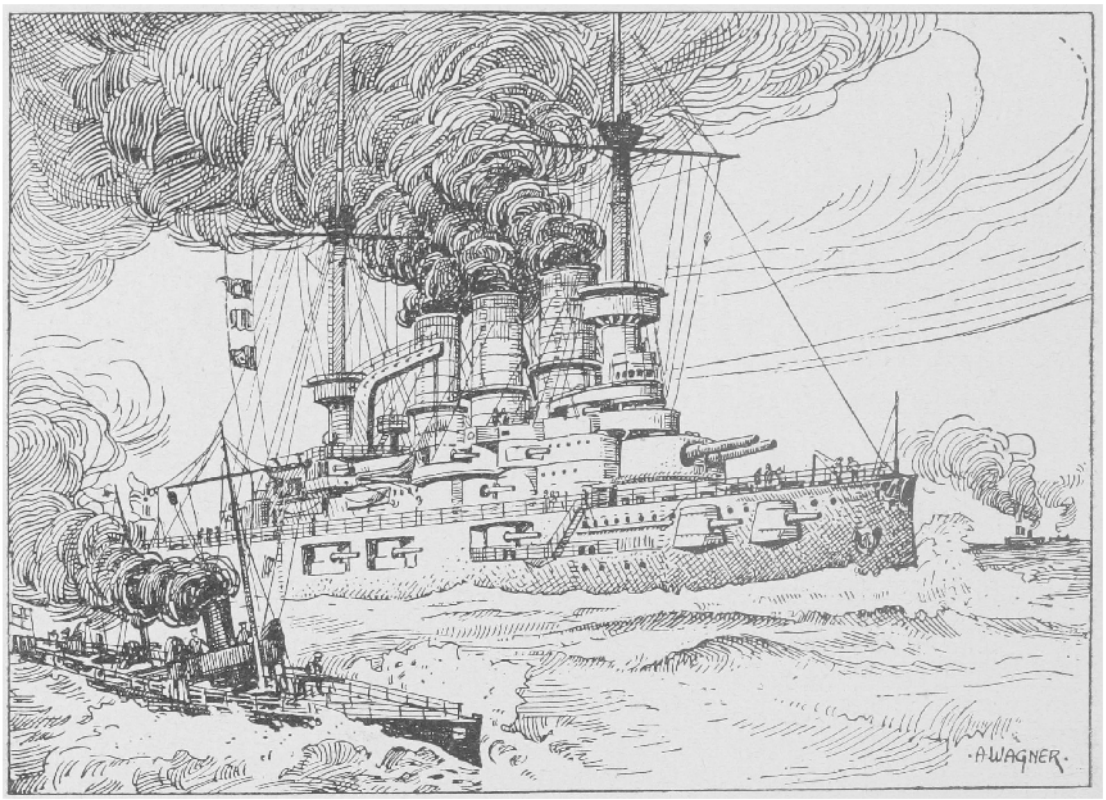
2. **Vermählung.** Im Jahre 1881 vermählte sich Prinz Wilhelm mit der Prinzessin Auguste Viktoria, der ältesten Tochter des Herzogs Friedrich von Schleswig-Holstein-Sonderburg-Augustenburg. Die junge Fürstin gewann sich durch ihre natürliche Anmut und große Herzensgüte bald die Zuneigung der kaiserlichen Familie und die Liebe des Volkes. — Am 6. Mai 1882 wurde dem Prinzen der erste Sohn, der jetzige Kronprinz Wilhelm, geboren. Noch fünf Söhne (die Prinzen Eitel Friedrich, Adalbert, August Wilhelm, Oskar, Joachim) und eine Tochter (die Prinzessin Viktoria Luise), die alle fröhlich gediehen, wurden dem jungen fürstlichen Ehepaare im Laufe der Jahre geschenkt. Ein inniges Band der Liebe umschlingt Eltern und Kinder zu einem glücklichen und vorbildlichen Familienleben.

3. **Regierungsantritt.** Das Trauerjahr 1888 raubte dem deutschen Volke seine beiden ersten Hohenzollernkaiser. Im Alter von 29 Jahren übernahm Wilhelm II. die preußische Königskrone und die deutsche Kaiserwürde. In Gegenwart der deutschen Fürsten, die einmütig an seine Seite geeilt waren, eröffnete er den ersten Reichstag unter seiner Regierung. Wie sein großer Vorfahr Friedrich II. gelobte er, sich jederzeit als ersten Diener seines Staates zu betrachten. In dem Verhältnis des Reiches zu den andern Völkern trat keine Änderung ein. Der Dreibund blieb bestehen und wurde nach Ablauf seiner Geltungsfrist erneuert; Fürst Bismarck lenkte nach wie vor mit Meisterhand die Geschicke Deutschlands. Durch Besuche bei den Fürsten Europas suchte Kaiser Wilhelm Vertrauen zu erwerben und den Weltfrieden zu sichern.

4. **Kaiser und Kanzler.** Schon in den ersten Jahren der Regierung Wilhelms II. zeigte es sich, daß die Ansichten des jungen Kaisers in vielen Dingen von denen des Fürsten Bismarck abwichen. Besonders in bezug auf die Arbeiter-Schutzgesetzgebung, die der Kanzler weniger weit auszudehnen beabsichtigte, ergaben sich tiefgehende Meinungsverschiedenheiten. Wohl erkannte der Kaiser die unvergänglichen Verdienste des Fürsten um Deutschlands Einigung und um das Reich freudig an. Der junge, tatkräftige Herrscher, der „sein eigener Kanzler" sein wollte, wünschte jedoch mancherlei Regierungsgeschäfte, die Fürst Bismarck bisher allein geführt hatte, selbst in die Hand zu nehmen. Daher wurde der alte Reichskanzler im Jahre 1890 unter Erhebung zum „Herzoge von Lauenburg" entlassen und zog sich auf sein Gut Friedrichsruh im Sachsenwalde bei Hamburg zurück. — Später kam es zur Freude des deutschen Volkes wieder zu einer Annäherung zwischen Kaiser Wilhelm und dem Fürsten; aber seinen Sachsen-

wald hat der große, eiserne Kanzler, „der getreue Eckart" des deutschen Volkes, nicht wieder verlassen. In Friedrichsruh schloß er am 30. Juli 1898 die Augen zur ewigen Ruhe. Sein Grabmal trägt die von ihm selbst bestimmte Inschrift: „Fürst v. Bismarck, ein treuer, deutscher Diener Kaiser Wilhelms I".

5. **Heer und Flotte.** Unermüdliche Arbeit verwendet Kaiser Wilhelm darauf, das Heer schlagfertig zu erhalten. Der wachsenden Volkszahl entsprechend, ist es vermehrt worden und zählt jetzt in Friedenszeiten über eine halbe Million Soldaten. Da die Dienstzeit bei den meisten Waffengattungen auf zwei Jahre herabgesetzt ist, muß mit erhöhtem Eifer an der Ausbildung der Soldaten gearbeitet werden. — Sodann hat sich Kaiser Wilhelm die besondere Aufgabe gestellt, eine achtunggebietende Flotte zu schaffen.



Torpedoboot und Panzerschiff.

Das deutsche Gewerbe hat sich gewaltig entwickelt. Millionen von Arbeitern stellen nur Waren her, die nach dem Auslande verkauft werden, so daß Deutschland eine Welthandelsmacht geworden ist. „Deutschlands Zukunft liegt auf dem Wasser!" Um den Absatz der Handelserzeugnisse in überseeischen Ländern zu sichern und die Machtstellung des Reiches zu erhalten, ist dem deutschen Volke eine Flotte „bitter not". Der im Jahre 1895 fertiggestellte Kaiser Wilhelms-Kanal ermöglicht eine schnelle, ungehinderte Vereinigung der Nordsee- und Ostseegeschwader. Admiral Prinz Heinrich, der Bruder des Kaisers, ist von Jugend auf für den Seemannsberuf erzogen und nimmt in der Kriegsflotte die höchste Stellung ein; ein Sohn des Kaisers, Prinz Adalbert, gehört ebenfalls der Marine an.

6. **Die Kämpfe in China.** Heer und Flotte haben auch in den letzten Jahren ihre Tüchtigkeit beweisen müssen. In Peking, der Hauptstadt Chinas, wurde 1900 der deutsche Gesandte meuchlerisch ermordet, und chinesische Soldaten schlossen die europäischen

Gesandtschaften ein. Ein Entsatzversuch, der durch Truppen verschiedener europäischer Länder unternommen wurde, mißlang. Als die kleine Abteilung auf dem Rückzuge einmal in besonders gefährliche Lagen geriet, ertönte aus den Reihen der fremden Krieger der Ruf: „Die Deutschen an die Spitze!" Der Tüchtigkeit deutscher Matrosen und ihres Führers war das Gelingen des Rückzugs vornehmlich zu danken. Später wurden die in Peking eingeschlossenen Europäer von einer größeren, aus Truppen verschiedener Länder zusammengesetzten Abteilung befreit. Unter Führung des deutschen Generals Grafen Waldersee, der mit 20000 Mann nach Ostasien entsandt wurde, gelang es dann den europäischen Truppen, Friede und Ordnung wiederherzustellen. — Auch die Flotte erkämpfte sich in China Lorbeeren. Bei der Erstürmung der an der Meeresküste gelegenen chinesischen Befestigungen hielt das kleine Kanonenboot „Iltis" trotz großer Verluste unerschütterlich in furchtbarem Geschützfeuer aus und trug zum Gelingen des Angriffs das meiste bei.

7. **Die Kolonien.** Im Jahre 1890 tauschte das Reich gegen ostafrikanisches Gebiet von England die Insel Helgoland ein; 1897 wurde die Bucht von Kiautschou auf 99 Jahre von China gepachtet. Durch Kauf kamen die im Stillen Ozeane liegenden Karolinen, Ladronen und Palau-Inseln von Spanien an Deutschland, und später wurde noch die wertvolle Samoagruppe erworben. Die von wilden Völkerschaften bewohnten Kolonien bereiten dem Reiche nicht selten Schwierigkeiten. So brach in Südwestafrika 1904 ein blutiger Aufstand aus, zu dessen Unterdrückung ungefähr 15000 Mann freiwillig hinauszogen. Bei den ungeheuern Schwierigkeiten des Feldzuges in dem wilden und wasserarmen Lande haben die deutschen Krieger glänzend bewiesen, daß die alten Tugenden der Väter: Tapferkeit, Kriegszucht und williges Ertragen von Anstrengungen in Heer und Flotte noch lebendig sind.

8. **Handel und Verkehr.** In den letzten Jahrzehnten haben Handel und Verkehr eine ungeahnte Ausdehnung erhalten. Das Reich nimmt unter den Seehandel treibenden Völkern den zweiten Platz ein, und der Vermerk auf den Waren „In Deutschland angefertigt" gilt in der ganzen Welt als Empfehlung. Durch die deutschen Dampfschiffahrtsgesellschaften, deren Schiffe wegen ihrer Seetüchtigkeit und Schnelligkeit berühmt sind, und durch den Ausbau des Eisenbahnnetzes ist der Verkehr unendlich gewachsen. Auch hier sucht Kaiser Wilhelm anzuregen und zu fördern; er hat selbst ausgesprochen: „Wir stehen im Zeichen des Verkehrs!"

9. **Wissenschaft und Kunst.** Wissenschaft und Kunst erfreuen sich in Deutschland hoher Blüte. Auf den Technischen Hochschulen, die durch Kaiser Wilhelm den Universitäten gleichgestellt sind, empfangen Baumeister und Ingenieure eine vorzügliche Ausbildung. An der Verbesserung der höheren Schulen, der Lehrerseminare, der Fortbildungs- und Volksschulen wird unermüdlich gearbeitet, damit sie den veränderten Verhältnissen der neuen Zeit entsprechen. — Künstler und Dichter erfahren machtvolle Förderung. Prachtvolle Bauwerke, wie das Reichstagsgebäude, das Herrenhaus, der neue Dom, die Kaiser Wilhelms- und Kaiser Friedrichs-Gedächtniskirche schmücken die Reichshauptstadt. In der Siegesallee ließ Kaiser Wilhelm die Marmorstandbilder der Könige von Preußen, sowie der Kurfürsten und Markgrafen von Brandenburg durch hervorragende Bildhauer errichten und machte sie der Stadt Berlin zum Geschenk. Vor dem Königsschlosse erhebt sich das Nationaldenkmal für Wilhelm I. und vor dem Reichstagsgebäude das gewaltige Standbild seines eisernen Kanzlers, des Schmiedes der deutschen Einigkeit.

Kronprinz Wilhelm.

10. Gesetzgebung. Die Lage des Arbeiterstandes wurde durch das Alters- und Invaliditätsversicherungsgesetz, sowie durch das Arbeiter- und Kinderschutzgesetz weiter verbessert, so daß die deutsche Gesetzgebung hierin für fremde Völker vorbildlich geworden ist.

1) Alters- und Invaliditätsversicherungsgesetz (1889): Versicherungspflichtig ist jeder Arbeiter, dessen Verdienst weniger als 2000 Mk. jährlich beträgt. Die Beiträge richten sich nach der Höhe des Lohnes (4 Lohnklassen) und werden von Arbeitgebern und Arbeitern je zur Hälfte getragen. Wer das 70. Lebensjahr erreicht und 30 Jahre Beiträge geleistet hat, empfängt eine Altersrente; wer dauernd erwerbsunfähig ist und mindestens 5 Jahre Beiträge gezahlt hat, eine Invalidenrente. Das Reich zahlt zu jeder Rente 50 Mk. Zuschuß jährlich. Die Altersrente beträgt in der höchsten Lohnklasse 191 Mk., in der niedrigsten 106 Mk. Die Höhe der Invalidenrente richtet sich nach den Lohnklassen und nach der Zahl der Jahre, während welcher Beiträge gezahlt worden sind. Sie erreicht in der höchsten Lohnklasse die Summe von 385 Mk.

2) Einführung der Gewerbegerichte (1890): Um gewerbliche Streitigkeiten zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern zu schlichten, wurden Gewerbegerichte eingeführt, deren Beisitzer je zur Hälfte aus Unternehmern und Arbeitern bestehen.

3) Arbeiterschutzgesetz (1891): Arbeiterinnen dürfen nicht zwischen 8½ Uhr abends und 5½ Uhr morgens beschäftigt werden; ihre Arbeitszeit soll 11 Stunden täglich nicht überschreiten. Es ist verboten, Kinder unter 12 Jahren in Fabriken arbeiten zu lassen. Die Sonntagsarbeit wird auf das notwendigste Maß beschränkt.

4) Kinderschutzgesetz (1903): Das Gesetz bestimmt, in welcher Zeit und in welchen Betrieben schulpflichtige Kinder arbeiten dürfen. Völlig verboten ist die Kinderarbeit bei Bauten, in Ziegeleien, in Bergwerken, beim Schornsteinfegergewerbe, beim Steinklopfen, bei der Beförderung von Gütern, beim Mischen und Mahlen von Farben und bei Arbeiten in Kellereien.

Im Jahre 1900 trat das neue „Bürgerliche Gesetzbuch" in Kraft, das für das gesamte deutsche Vaterland Geltung besitzt. Die Einnahmen Preußens sind dadurch erheblich gestiegen, daß Leute mit hohem Einkommen stärker zur Steuer herangezogen werden und daß jeder, dessen Jahreseinnahmen über 3000 Mark betragen, sich selbst einschätzen muß.

11. Kaiser Wilhelms Fürsorge für das Reich. a) Eigene Tätigkeit. Ohne Rast und Ruhe arbeitet Kaiser Wilhelm daran, die machtvolle Stellung Deutschlands unter den Staaten der Erde zu erhalten und zu stärken. Er sorgt aber auch dafür, „daß das Deutsche Reich von allen Seiten das unbedingte Vertrauen als eines ruhigen, ehrlichen und friedlichen Nachbarn genießt". Auf allen Lebensgebieten will er seinem Volke ein Führer sein, damit es „Gott vertrauend und in sich gefestigt, nach außen entschlossen, nach innen geschlossen", für die Fortentwicklung menschlicher Gesittung und menschlichen Wissens arbeite. — Sammlung und Erholung sucht Kaiser Wilhelm am liebsten auf Seereisen nach Norwegen und dem Mittelmeere. — Die Kaiserin Auguste Viktoria unterstützt ihren hohen Gemahl in der Fürsorge für das deutsche Volk, indem

sie den Bau von Gotteshäusern, sowie alle Werke der Wohltätigkeit und Krankenpflege eifrig fördert.

Kronprinzessin Cecilie.

b) Erziehung seiner Kinder. Da Deutschlands Zukunft auf der Tüchtigkeit des heranwachsenden Geschlechtes beruht, bemüht sich Kaiser Wilhelm, seine Tochter zu einer echten deutschen Frau, seine Söhne zu pflichttreuen und charaktervollen Männern heranzuziehen. Die Prinzen müssen sich neben einer gründlichen wissenschaftlichen Bildung zugleich tüchtige militärische Kenntnisse aneignen, damit sie einmal als Führer des Heeres und der Flotte dem Vaterlande zu dienen fähig sind. Ein Freudenfest für das deutsche Volk war es, als der Kronprinz sich mit der jugendfrischen Herzogin Cecilie von Mecklenburg-Schwerin vermählte. Mit den herzlichsten Segenswünschen hat die Bevölkerung das hohe Paar, das dereinst den deutschen Kaiserthron einnehmen wird, bei seinem Einzuge in Berlin begrüßt. Am 4. Juli 1906 wurde dem Kronprinzen der erste Sohn, dem Kaiser und der Kaiserin also der erste Enkel, geboren. Er erhielt in der heiligen Taufe den Namen Wilhelm.

Auch der zweite Sohn Kaiser Wilhelms, Prinz Eitel-Friedrich, hat sich bereits verheiratet. Seine Gemahlin entstammt ebenfalls einem alten deutschen Fürstenhause.

c) Die Aufgaben der deutschen Jugend. Seit dem deutschen Einigungskriege 1870/71 befindet sich Deutschland in einem ununterbrochenen wirtschaftlichen Aufschwunge. Der Wohlstand und die Volkszahl wachsen, die Lebenshaltung weiter Kreise ist reicher und besser geworden. Überall im Vaterlande ist der Fortschritt erkennbar. Das deutsche Volk hat alle Ursache, mit der Entwicklung des Reiches zufrieden zu sein und zu dem Hohenzollerngeschlechte, das Deutschland zu Einigkeit, Macht und Größe geführt hat, mit Vertrauen emporzublicken. „Die Jugend aber", so hat Kaiser Wilhelm II. es ausgesprochen, „soll hineinwachsen in das neue Reich. Ihre Aufgaben werden sein: Stetig auszubauen; Streit, Haß, Zwietracht und Neid zu meiden, sich zu erfreuen an dem deutschen Vaterlande wie es ist; nicht nach Unmöglichem zu streben und sich der festen Überzeugung hinzugeben, daß unser Herrgott sich niemals so große Mühe mit unserm deutschen Vaterlande und seinem Volke gegeben hätte, wenn er uns nicht noch Großes vorbehalten hätte!"

Zeittafel.

9 n. Chr.	Schlacht im Teutoburger Walde.	um 500	Chlodovech, der Frankenkönig.
375	Beginn der Völkerwanderung.	755	Bonifatius' Tod.
451	Schlacht auf den katalaunischen Feldern.	768—814	Karl der Große.
476	Untergang des weströmischen Reichs.	800	Karl wird römischer Kaiser.
		843	Vertrag zu Verdun. Entstehung eines deutschen Reichs.

919—936 Heinrich I.
933 Ungarnschlacht an der Unstrut.
936—973 Otto I.
955 Ungarnschlacht auf dem Lechfelde.
1056—1106 Heinrich IV.
1096—1099 Der Erste Kreuzzug.
1152—1190 Friedrich I., Barbarossa.
1273—1291 Rudolf v. Habsburg.
1440 Erfindung der Buchdruckerkunst.
1492 Entdeckung Amerikas.
1517 Beginn der Reformation.
1618—1648 Der Dreißigjährige Krieg.
1632 Gustav Adolf fällt bei Lützen.

1134 Kaiser Lothar belehnt Albrecht den Bären mit der Nordmark.
1356 Kaiser Karl IV. erhebt durch die Goldne Bulle Brandenburg zum Kurfürstentum.
1415 Die Mark Brandenburg kommt an die Hohenzollern.
1473 Albrecht Achilles gibt das Hohenzollernsche Hausgesetz.
1618 Preußen fällt an die Mark Brandenburg.
1640—1688 Friedrich Wilhelm, der Große Kurfürst.
1660 Preußen wird ein unabhängiges Herzogtum.
1675 Die Schlacht bei Fehrbellin.
1688—1713 Friedrich III. (I.), der erste König aus dem Hause Hohenzollern.
1701 18./1. Preußen wird Königreich.
1713—1740 Friedrich Wilhelm I.
1740—1786 Friedrich II., der Große.
1740—1742 Der Erste Schlesische Krieg (Schlacht bei Mollwitz).
1744—1745 Der Zweite Schlesische Krieg (Schlacht bei Hohenfriedberg).
1756—1763 Der Siebenjährige Krieg (Schlachten bei Lobositz 1756; Prag, Kolin, Roßbach und Leuthen 1757; Zorndorf, Hochkirch 1758; Kunersdorf 1759; Liegnitz und Torgau 1760; Burkersdorf und Freiburg 1762; Friede zu Hubertusburg 1763).
1786—1797 Friedrich Wilhelm II.
1806 Untergang des alten deutschen Reiches.
1797—1840 Friedrich Wilhelm III.
1806/07 Der unglückliche Krieg Preußens gegen Napoleon (Schlachten bei Jena und Auerstädt 1806; bei Preußisch-Eylau und Friedland 1807; Friede zu Tilsit).
1812 Napoleons Zug gegen Rußland.
1813—1815 Die Befreiungskriege (Schlachten bei Lützen, Bautzen, Großbeeren, an der Katzbach, bei Dresden, Kollendorf, Dennewitz und Leipzig 1813; erster Frieden zu Paris 1814; Schlacht bei Belle Alliance und zweiter Pariser Frieden 1815).
1814/15 Der Wiener Kongreß und die Gründung des Deutschen Bundes.
1817 Die Kirchenunion in Preußen.
1840—1861 Friedrich Wilhelm IV.
1850 Preußen erhält eine Verfassung.
1861—1888 Wilhelm I., der erste deutsche Kaiser aus dem Hause Hohenzollern.
1864 Der Dänische Krieg (Erstürmung der Düppler Schanzen).
1866 Der Deutsche Krieg (Schlacht bei Königgrätz).
1870/71 Der Deutsch-Französische Krieg (Schlachten bei Wörth, Mars la Tour-Vionville, Gravelotte-St. Privat, Sedan und Orléans 1870; Friede zu Frankfurt 1871).
1871 18./1. Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches. Die deutsche Kaiserwürde kommt an das Haus Hohenzollern.
1888 Kaiser Friedrich III. — Regierungsantritt Kaiser Wilhelms II.

II. Erdkunde.

Europa.

A. Deutschland.

I. Die deutschen Meere und das deutsche Tiefland.

Durch Norddeutschland erstreckt sich von Osten nach Westen ein weites Tiefland. Es wird von zwei Landrücken, einem nördlichen und einem südlichen, durchzogen und durch den Lauf der Aller und der unteren Weser in eine östliche und eine westliche Hälfte geteilt. Im Norden reicht es bis an die Gestade der beiden deutschen Meere, bis an die Nord- und Ostsee, im Süden bis an den Fuß des deutschen Mittelgebirges.

1. Die Nordsee.

1. **Ihre Lage.** Die Nordsee ist ein Teil des Atlantischen Ozeans. Nach Westen setzt sie sich in eine Meeresstraße, den „Kanal", fort, die Frankreich und England voneinander scheidet. Durch Skagerak und Kattegat steht sie mit der Ostsee in Verbindung, und im Norden geht sie in den Atlantischen Ozean über.

2. **Ihr Wasser.** a) Die Gewässer des Festlandes enthalten stets etwas Salz, meist allerdings so wenig, daß wir es nicht schmecken („Süßwasser"). Wenn wir jedoch bedenken, welch große Wassermassen sich durch die Ströme (nenne die deutschen Zuflüsse der Nordsee!) tagtäglich in das Meer ergießen, so erkennen wir, daß ihm dadurch fortgesetzt auch große Mengen von Salz zugeführt werden. Trotz der Zuflüsse ändert sich aber die Höhe seines Wasserstandes nicht. In dem Maße, wie ihm Wasser zufließt, geht es also wieder verloren. Das Wasser verdunstet, bildet Nebel und Wolken und fällt als Regen oder Schnee wieder herab. Das Salz verdunstet aber nicht mit (Versuch!); es sammelt sich daher im Laufe der Zeit im Meere in großen Mengen an. So enthalten z. B. 100 l Nordseewasser etwa $3^1/_2$ kg Salz.

b) Da Salzwasser größere Lasten tragen kann und schwerer gefriert als Süßwasser (Versuch!), ist der Salzgehalt des Meeres für die Schiffahrt von Wichtigkeit. — Das Baden in der salzigen Flut und der Aufenthalt in der reinen, staubfreien Seeluft sind der menschlichen Gesundheit dienlich. Daher suchen alljährlich viele Tausende von Bewohnern des Binnenlandes die Nordsee auf, um sich zu kräftigen.

c) An der Küste sieht das Wasser zumeist gelblich aus; weiter draußen nimmt es eine tiefblaue Färbung an. Dort ist es oft so klar, daß man metertief hinabsehen und das Treiben der Fische beobachten kann. Besonders Hering und Kabeljau sind häufig anzutreffen. Im Vergleich zum offenen Weltmeere (Ozeane) ist die Nordsee flach; ihre Tiefe beträgt durchschnittlich nur 90 m, die der Ozeane aber 3600 m.

3. **Ihr Einfluß auf das Klima.** Wenn wir in einem Kachelofen, der einen eisernen Unterbau besitzt, Feuer anzünden, so wird das Eisen schneller warm als die Kacheln. Erlischt aber das Feuer, so erkaltet das Eisen sehr bald, während die Kacheln ihre Wärme noch stundenlang behalten. Eine ähnliche Beobachtung können wir an heißen

Sommertagen im Freien machen: während sich die Erde stark erwärmt, nimmt das Wasser im Flusse oder Teiche verhältnismäßig wenig Wärme auf. Folgt dem heißen Tage ein kühler Abend, so wird der Erdboden bald empfindlich kalt, während das Wasser so warm bleibt wie am Tage. So oft wir die Beobachtung auch anstellen, immer finden wir, daß die Erde schnell viel Wärme aufnimmt, sie jedoch ebenso schnell wieder abgibt, daß aber das Wasser sich nur langsam erwärmt und langsam wieder abkühlt. Bei großen Land- und Wassermassen können wir dieselben Erscheinungen beobachten.

a) Die Landmassen erwärmen sich im Sommer sehr stark und kühlen sich im Winter stark ab. Gegenden, die weit vom Meere entfernt liegen, haben mithin heiße Sommer und kalte Winter. Ein solches Landklima herrscht z. B. in dem größten Teile des östlichen Deutschlands. Die Winde, die aus diesen Gebieten und vor allem aus dem benachbarten Rußland kommen, sind daher im Sommer heiß, im Winter aber kalt und stets trocken.

b) Die großen Wassermassen dagegen, die Meere, erwärmen sich im Sommer nur allmählich, halten jedoch die aufgespeicherte Wärme lange zurück. Deshalb sind auch die Winde, die von einem Meere her wehen, im Sommer bei weitem nicht so heiß und im Winter nicht so kalt wie die Landwinde. Die Länder, die an das Meer grenzen, haben infolgedessen kühlere Sommer und mildere Winter als die Gegenden mit Landklima. Da die von dem Meere her kommenden Winde außerdem reichlich mit Wasserdampf beladen sind, erhalten jene Länder auch mehr Niederschläge als diese. Ein solches Seeklima hat der westliche Teil von Deutschland, der unter dem Einfluß des nahen Ozeans und der Nordsee steht.

4. **Ihre Bewegungen.** a) Wellen. Die Oberfläche der Nordsee ist nur selten spiegelglatt. Meist ist sie vom Winde bewegt. Die Wellen können bei Sturm eine Höhe von mehr als 4 m erreichen. Rollen die Wogen dem flachen Strande zu, so stoßen sie am Meeresboden oder an Felsen, die vom Grunde aufragen (Klippen, Riffe) auf Widerstand. Die Wassermassen überstürzen sich; sie brausen und schäumen dann, und das Meer gerät in Aufruhr. Das ist die Brandung, die den Schiffen leicht gefährlich werden kann. Leuchttürme, die man am Strande und auf Inseln errichtet hat, warnen die Seeleute in der Nacht vor den gefahrdrohenden Stellen; am Tage werden die Schiffer durch fest verankerte, schwimmende Tonnen und andre „Seezeichen" darauf aufmerksam gemacht. Oft scheitern aber trotzdem Schiffe. Um den Schiffbrüchigen Hilfe bringen zu können, hat man an der Küste zahlreiche Rettungsstationen errichtet.

b) Ebbe und Flut (Gezeiten). Während in den Teichen und Seen das Wasser im Laufe eines Tages gleich hoch steht, ist dies in der Nordsee nicht der Fall. Hier können wir vielmehr ein regelmäßiges Sinken und Steigen beobachten. Hat das Wasser den höchsten Stand inne, so beginnt es tiefer und immer tiefer zu fallen. Felsen, die vorher vom Wasser bedeckt waren, kommen zum Vorschein, und der Meeresboden wird auf kleinere oder größere Strecken, oft sogar einige Kilometer weit entblößt. Die Küstenbewohner eilen dann herbei, um die Gaben einzusammeln, die ihnen das Meer beschert hat. In zahlreichen Wassertümpeln fangen sie Fische, die dort zurückgeblieben sind, und vom feuchten Boden sammeln sie Krebse und Muscheln. Doch auch vielerlei Vögel stellen sich ein, die hier eine reich gedeckte Tafel finden. Dieses Zurückweichen des Wassers, das etwa 6 Stunden währt, bezeichnet man als

Ebbe. Hat das Wasser den tiefsten Stand inne, so beginnt es langsam wieder heranzufluten und höher und höher zu steigen. Nach ungefähr 6 Stunden hat es den höchsten Stand erreicht, der durchschnittlich 3 m über dem tiefsten liegt. Dieses Steigen nennt man Flut. Nach 6 Stunden ist wieder Ebbe, nach abermals 6 Stunden Flut, und so geht das Fallen und Steigen des Wassers fort von Tag zu Tag, von Jahr zu Jahr.

Die Flutwelle dringt auch in die Elbe, Weser und Ems ein. Dadurch wird das Flußwasser gestaut, und selbst tiefgehende Seeschiffe können zu dieser Zeit die großen Handelsstädte erreichen, die an dem Unterlaufe der Ströme entstanden sind (Hamburg, Bremen, Emden).

5. **Wie die See an den Küsten arbeitet.** a) Wie sie Land zerstört. Die Brandungswellen nagen beständig an den Küsten. Setzt zur Flutzeit ein Sturm ein, der mit Riesengewalt die Wassermassen landeinwärts treibt und am Zurückströmen hindert, so richtet das Meer oft unermeßlichen Schaden an. Es überflutet die flach gelegenen Küstenstriche, wühlt den Boden der Wiesen und Äcker auf und schwemmt ihn fort; es verwüstet die menschlichen Ansiedlungen und gefährdet die Bewohner und ihr Vieh. Da, wo sich heute der Dollart befindet, lagen einst an 30 Ortschaften inmitten des fruchtbarsten Landes. Durch eine solche Sturmflut — es war am Weihnachtstage des Jahres 1277 — wurde das ganze Gebiet in den Fluten des Meeres begraben; der Dollart war entstanden. Auf gleiche Weise wurde der Jadebusen gebildet, und die Verheerungen, welche die Nordsee an der Westküste Jütlands angerichtet hat, stehen jenen nicht nach. An dem Jadebusen hat man die Stadt Wilhelmshaven mit einem bedeutenden Kriegshafen des Deutschen Reiches angelegt.

b) Wie sie Land aufbaut. Das Bett vieler Flüsse ist mit Sand und Steinen bedeckt. Wenige Schritte vom Ufer entfernt dehnen sich aber Äcker und Wiesen mit fruchtbarer Erde aus. Der Sand und die Steine müssen also von einem andern Orte herrühren. Gehen wir an dem Flusse aufwärts, so kommen wir endlich in das Gebirge. Dort liegen im Wasser große Felsblöcke, die sich von den Bergwänden losgelöst haben. Durch den Frost (s. IV, S. 23, 5b) werden sie im Winter vielfach auseinandergesprengt. Das schnell fließende Wasser reißt die Steintrümmer mit fort. Dabei reiben sich diese gegenseitig ab, verlieren die scharfen Ecken und werden abgeplattet oder rundlich, zugleich aber auch kleiner. Viele werden sogar zu feinem Pulver zerrieben, das vom Wasser fortgetragen wird. Lassen wir ein Glas Flußwasser ruhig stehen, dann setzt sich dieses Pulver nach einigen Stunden zu Boden. Dasselbe geschieht an ruhigen Stellen des Flusses. Vermischen sich diese „Sinkstoffe" mit faulenden Pflanzenteilen oder verwesenden Tierkörpern, so bildet sich Schlamm. Auch von Äckern und Wiesen wird bei starken Regenfällen schlammige Erde in die Flüsse geschwemmt, und bei trockenem Wetter führt der Wind dem Wasser massenhaft Staub zu, der dann ebenfalls als Schlamm mit fortgeführt wird. — Vielfach enthält das Gestein des Gebirges, auf dem der Fluß entspringt, Quarz (IV, S. 76). Da dieser sehr hart ist, wird er nicht mit zu Pulver zerrieben; er bleibt als Sand (Kies) übrig.

Schlamm und Sand gelangen aus dem Flusse in das Meer, das, wie wir früher gesehen haben, durch seine Brandungswellen oft gleichfalls Erde vom Küstenlande fortreißt. Das Meer behält jedoch die ihm fremden Stoffe nicht. Findet sich ein Küstenvorsprung oder eine Untiefe (Name!) in der Nähe der Gestade, so wird das Wasser dort in seiner Bewegung gehemmt. Der schwere Sand sinkt hier zu Boden, und so ent-

stehen Sandbänke, die schließlich aus dem Wasser hervorragen. Ist der Sand trocken geworden, so erfaßt ihn der Wind und führt ihn fort. Weht der Wind landeinwärts, so wird er häufig durch eine Pflanze oder einen Stein gehemmt und läßt den Sand fallen: es bildet sich ein kleiner Sandhügel. Dieser bietet aber dem Winde ein neues Hindernis und veranlaßt eine weitere Ablagerung des Sandes. (Achte auf die Schneewehen im Winter!) Allmählich wachsen die Sandhügel zu langen Wällen an, die von der See her sanft ansteigen, oben einen scharfen Kamm haben und nach der andern Seite zu steil abfallen. Diese Sandwälle nennt man Dünen (Abb. S. 7). In ihnen hat das Meer ein starkes Bollwerk errichtet, das die heranbrausenden Wogen hindert, das Festland zu zerstören.

Wo wir heute an der Nordseeküste die Friesischen Inseln sehen (so genannt nach den Friesen, die die Küste bewohnen), entstand durch die vereinte Tätigkeit einer von Westen kommenden Meeresströmung und des Windes ein solcher zusammenhängender Dünenwall, eine Nehrung. Sie erstreckte sich von Westen nach Osten und (an der Westküste Jütlands) von Süden nach Norden. Die Elbmündung wurde aber durch den stark hinausflutenden Strom offen gehalten. Zwischen Festland und Nehrung blieb ein flacher Strandsee, ein Haff, bestehen. In seinem ruhigen Wasser setzte sich der hineingeschwemmte Schlamm ab. Der Meeresboden wurde dadurch allmählich so erhöht, daß er schließlich über den Wasserspiegel ragte und trocken wurde: es entstand Marschland, auf dem sich bald Graswuchs einstellte. Auf dieselbe Weise bildeten sich Marschen auch in dem Mündungsgebiete der Elbe, Weser und Ems.

Die Nehrung konnte aber dem Andrängen des Meeres nicht widerstehen; sie wurde von Sturmfluten zerrissen, so daß sie sich in einzelne Inseln auflöste. Wir kennen sie als Ost- und Nordfriesische Inseln (Borkum, Norderney; Föhr, Sylt). Von dem Marschlande, das zwischen der Nehrung und dem Festlande entstanden war, wurden Teile fortgeschwemmt; an seine Stelle trat also wieder das Meer. — Zur Ebbezeit wird oft das ganze Gebiet vom Wasser entblößt, so daß man zu einigen Inseln fast trockenen Fußes hinübergehen kann. Diese Teile des Meeresbodens nennt man Watten und das Meer, von dem sie während der Flut überspült werden, Wattenmeer. Da es sehr seicht ist, bildet es eine ständige Gefahr für die Schiffe. Doch haben die Wogen auch einige tiefere Rinnen eingeschnitten, durch die kundige Führer (Lotsen) die Fahrzeuge zu den Häfen leiten.

Die Bewohner der Küsten suchen das fruchtbare Marschland, soweit es erhalten blieb, schon seit vielen Jahrhunderten gegen das Meer zu schützen. Sie umgaben die Marschen mit mächtigen Dämmen, die die Fluten zurückhalten sollten. Trotzdem brach aber der „blanke Hans", wie die Nordsee von der Küstenbevölkerung genannt wird, bei Sturmfluten wiederholt aus seinem „Hause" hervor und riß die Dämme nieder. Erst in unsrer Zeit ist es gelungen, den Deichen eine solche Höhe und Festigkeit zu geben, daß die Menschen sicher dahinter wohnen können. Schnurgerade Wege durchschneiden die Weide- und Ackerflächen. Gräben, in denen sich das Wasser des feuchten Bodens sammelt, durchziehen das Land. Durch verschließbare Öffnungen (Schleusen), die in die Dämme eingebaut sind, leitet man das Wasser hinaus zum Meere. Da die Viehzucht (Rinder) und der Feldbau (Weizen, Gerste, Hafer, Raps) reiche Erträge liefern, sind die Marschbewohner zumeist wohlhabende Leute. Der stete Kampf mit den Naturgewalten hat sie zu Ausdauer und Mut, Gottvertrauen und Heimatliebe erzogen. Der vom Meere gebildete Boden enthält kein Gestein. Auch

Marschen an der Nordsee.

an Wäldern, die Bauholz liefern könnten, fehlt es. Darum sind in den Marschen die meisten Gebäude aus Ziegelsteinen errichtet und die Straßen mit eben solchen Steinen gepflastert. Die Gehöfte liegen entweder zu stattlichen Dörfern vereinigt oder einzeln auf künstlichen Hügeln, rings von Feldern und Wiesen umgeben.

Von dem Marschlande, das sich einst östlich von den Nordfriesischen Inseln befand, hat das Meer große Stücke weggerissen. Außer den Marschen, die an der Küste von Schleswig-Holstein erhalten sind, finden sich aber noch einzelne, inselartige Teile, die Halligen. Sie ragen bei der Flut mit steilen Wänden etwa $^1/_2$—$1\,^1/_2$ m über den Wasserspiegel empor. Oft aber jagen auch die Wogen über die grünen Wiesen hinweg und umspülen die Häuser, die von den Bewohnern auf künstlichen Erdhügeln errichtet worden sind. Um die Halligen vor sicherem Untergange zu schützen, verbindet man sie jetzt untereinander und mit der Küste durch Deiche. In dem ruhigen Wattenmeere und an den Dämmen setzt sich Meeresschlamm ab, so daß man auf diese Weise der See zugleich auch fruchtbaren Boden abgewinnt.

Geht man von der Küste landeinwärts, so kommt man an einen sandigen, hügeligen Landstrich. Das ist der Rand des früheren Festlandes, die Geest. Im Gegensatz zu den fruchtbaren Marschen ist sie eine ärmliche Landschaft, die vielfach nur dürftiges Korn hervorbringt oder mit Heidekraut bedeckt ist.

6. **Helgoland.** Der Elbmündung gegenüber liegt die kleine, dreieckige Felseninsel Helgoland, deren braunrote Steinwände schroff aus den Fluten aufragen. Ihrer schmalen Seite ist ein flaches, sandiges Unterland vorgelagert; eine Treppe führt auf das Oberland. Da der weiche, tonhaltige Sandstein, aus dem die Insel besteht,

den Brandungswellen und der Verwitterung nur schwachen Widerstand leistet, wird Helgoland durch Felseinstürze immer kleiner. Eine große Düne, die früher mit dem Unterlande zusammenhing, ist durch den Anprall der Wogen bereits losgerissen worden. Man ist aber bemüht, die Insel durch Schutzbauten vor einer weiteren Zertümmerung zu bewahren. Auf dem höchsten Teile des Oberlandes befindet sich ein Leuchtturm, dessen Licht in der Nacht den Schiffen den Weg zur Elb- und Wesermündung zeigt. Im Kriegsfalle ist Helgoland ein wichtiger Stützpunkt für unsre Flotte (warum?).

Schiffahrt, Fischerei, Lotsendienst und besonders der Fremdenverkehr (Seebäder!) bilden die wichtigsten Erwerbsquellen der Bewohner Helgolands wie aller deutschen Nordseeinseln.

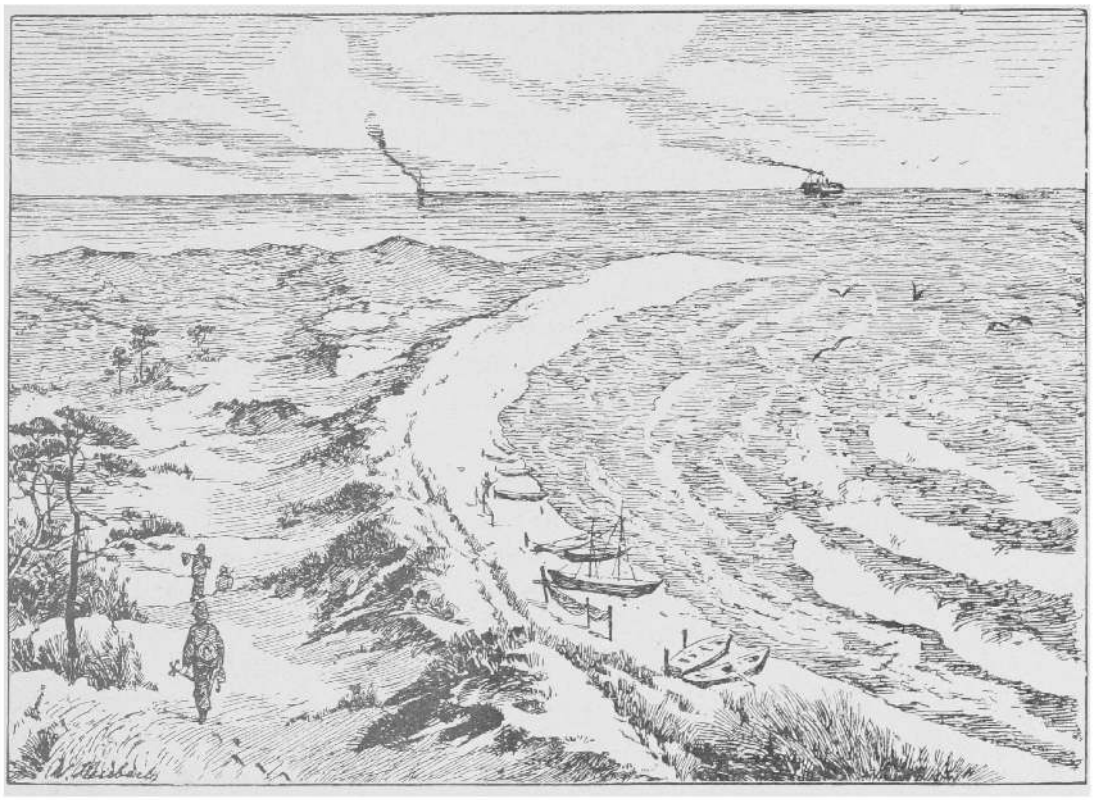
2. Die Ostsee.

1. **Ihr Wasser.** a) Die Ostsee ist ein rings von Land umschlossenes Meer, ein „Binnenmeer". Nenne die angrenzenden Staaten! Von allen Seiten führen ihr zahlreiche Flüsse große Wassermassen zu. Da der Zufluß die Verdunstung überwiegt, ist ihr Salzgehalt (etwa 1 kg Salz in 100 l Wasser) geringer als der der Nordsee. Beide Meere sind durch drei schmale Straßen (s. S. 1) miteinander verbunden. Infolgedessen findet zwischen ihnen ein beständiger Austausch von Wasser statt. Da aber die Verbindungsstraßen flach sind und das Wasser der Ostsee leichter ist als das der salzreicheren Nordsee, fließt aus der Ostsee viel mehr Wasser ab, als ihr aus der Nordsee zuströmt. Wegen des geringen Salzgehaltes frieren die Häfen der Ostsee im Winter meist zu, so daß die Schiffahrt eingestellt werden muß. Die Bildung der Eisdecke wird noch dadurch begünstigt, daß im Winter von Osten her sehr kalte Winde wehen, und daß ein Wechsel von Ebbe und Flut, also ein regelmäßiges Steigen und Fallen des Wassers, nicht stattfindet. Am Ende des Winters entzieht das schmelzende Eis der Luft viel Wärme (s. IV, S. 25); daher verzögert sich in den Küstenlandschaften die Ankunft des Frühlings.

b) Die Ostsee ist ein flaches Meer. Ihre Tiefe beträgt durchschnittlich nur 40—50 m. Die zahlreichen Buchten, die sich an der Küste finden (nenne sie und ihre Teile!), eignen sich vortrefflich zur Anlage von Häfen. Daher sind dort auch große Handelsorte entstanden (s. S. 8 u. 9). Häufig senkt sich aber der mit feinem Sande bedeckte Meeresboden ganz allmählich, so daß man stellenweise weit in das Wasser gehen kann. Die Ostsee besitzt daher einen vortrefflichen Badestrand, der alljährlich von vielen Bewohnern des Binnenlandes aufgesucht wird. Der lebhafte Fremdenverkehr, sowie die Schiffahrt und der Fischfang (besonders auf Hering und Dorsch) gewähren den Bewohnern der Küsten und der Inseln (Rügen, Fehmarn, Alsen) einträgliche Beschäftigung.

2. **Gefährdung der Küsten.** Weht an den Küsten der Ostsee ein starker Wind landeinwärts, dann entstehen häufig große Überschwemmungen, die ähnliche Verwüstungen anrichten wie die Sturmfluten der Nordsee. So ist z. B. die Insel Rügen durch Einbrüche des Meeres sehr zerrissen worden. Dem Wechsel von Wasser und Land, sowie den prachtvollen Buchenwäldern, die große Teile der Insel bedecken, verdankt aber Rügen hohe landschaftliche Reize. Als schönster Ort gilt das Vorgebirge Stubbenkammer mit seinen schneeweißen Kreidefelsen, die über 130 m steil zum Meere abfallen. Viele tausend Fremde suchen alljährlich Rügen auf, um sich an der herrlichen Natur zu erfreuen, oder in einem der zahlreichen Bäder Kräftigung zu suchen.

Der Wind fügt dem Küstenlande oft auch noch dadurch schweren Schaden zu, daß er die Dünen, die er gebaut hat, wieder abträgt. Treibt er den Sand landeinwärts, so werden — wie dies besonders auf den Nehrungen vor-



Dünenküste der Ostsee.

kommt — Äcker, Wiesen, ja oft ganze Ortschaften vom Sande bedeckt und die Bewohner genötigt, Haus und Hof zu verlassen, um sich eine neue Heimat zu suchen. Um die „wandernden Dünen" zum Stillstande zu bringen, bepflanzt man sie mit Gräsern oder Kiefern, deren weitverzweigte Wurzeln den Sand festhalten.

3. Das ostdeutsche Tiefland.

1. **Der nördliche Landrücken** begleitet die Küste der Ostsee in einiger Entfernung. Er erstreckt sich von der Memel bis fast zur Elbe, wendet sich dann nach Norden und durchzieht die Halbinsel Jütland. Seine niedrigen Berge sind im Osten vorwiegend mit Kiefern-, im Westen dagegen mit Buchenwald bedeckt. Auf den Hochflächen liegen zahlreiche Seen („Seenplatte"). Durch den Lauf der Weichsel (Thorn bis Danzig) und der Oder (Küstrin bis Stettin), sowie durch die Senke, die Elbe und Trave durchfließen, wird er in einzelne Landschaften gegliedert, die nach den dort wohnenden Volksstämmen (den Preußen, Pommern, Mecklenburgern und Holsteinern) benannt sind.

a) Von der Memel bis zur Weichsel führt er den Namen Preußischer Landrücken (Prov. Ostpreußen und Teile der Prov. Westpreußen). Er besitzt viele Seen (Mauer- und Spirdingsee), und zahlreiche Flüsse (Pregel) eilen von ihm der Ostsee zu.

Im östlichen Teile liegen unweit der Stadt Gumbinnen (14)*) die Waldungen der Rominter Heide mit einem königlichen Jagdschlosse. Da sich in diesen Gegenden auch ausgezeichnete Weideflächen finden, züchtet man edle Pferde (Trakehnen). Im

*) Die eingeklammerten Zahlen hinter den Städtenamen bezeichnen die Einwohnerzahlen in Tausenden.

westlichen Teile ist der Boden fruchtbarer und daher sorgsam angebaut. Um die Bodenerzeugnisse dieses „Oberlandes" mühelos fortschaffen zu können, hat man die einzelnen Seen durch den Oberländischen Kanal verbunden, der in das Frische Haff mündet.

Wenn im zeitigen Frühlinge der Schnee schmilzt, oder wenn im Sommer gewaltige Regenmengen niedergehen, schwellen Memel, Pregel und Weichsel stark an. In früheren Zeiten konnten sie dann ihre Fluten ungehindert über die Uferlandschaften ergießen. Der von ihnen mitgeführte Schlamm setzte sich ab, so daß sich in den breiten Tälern nach und nach fruchtbarer Boden bildete. Jetzt ist das ausgedehnte Gebiet durch Dämme vor Überschwemmungen geschützt und mit ertragreichen Feldern und vielen Dörfern bedeckt, deren Bewohner meist zu Wohlstand gelangt sind.

Den größten Teil des Schlammes führen die Ströme aber — wie wir bereits gesehen haben — dem Meere zu. Da, wo sie an ihrer Mündung trägen Laufes mit den Meeresfluten zusammentreffen, entsteht eine Stauung. In diesem stillen Wasser senkt sich der Schlamm. Der Boden des Gewässers wird dadurch allmählich so erhöht, daß er über den Wasserspiegel ragt. Der Fluß durchbricht das Schwemmland entweder nach verschiedenen Richtungen, oder er umfließt es in mehreren Armen: es entsteht ein Delta, wie wir es bei Memel und Weichsel (nenne die Mündungsarme!) beobachten.

Die Ströme und ihre Täler sind die natürlichen Straßen, die das Binnenland mit dem Meere verbinden. Daher entstanden hier auch bedeutende Handelsstädte. Am Ausgange des Kurischen Haffs, dem nördlichen Ende der Kurischen Nehrung gegenüber, liegt Memel (21; Holz aus Rußland) und inmitten der fruchtbaren Memelniederung Tilsit (37; Friedensschluß 1807). Königsberg (220; Universität), das am schiffbaren Pregel erblühte und lebhaften Seeverkehr besitzt, ist die Krönungsstadt der preußischen Könige. — Die meisten Städte sind jedoch in dem Tale der Weichsel (Westpreußen) entstanden. Da bei Hochwasser die Dämme unter dem Drucke der Fluten und der mitgeführten Eisschollen brechen können, liegen im Weichselgebiete die Ortschaften aber nicht unmittelbar an dem Flusse, sondern auf den Rändern des Landrückens. Unweit der Stelle, an der die Weichsel in den Landrücken eintritt, liegt Thorn (32). Da sich hier die deutsch-russische Grenze entlang zieht, ist die Stadt stark befestigt. Stromabwärts folgen Graudenz (36), Marienwerder (10) und Dirschau (14) mit einer wichtigen Eisenbahnbrücke. Der Hauptmündungsarm der Weichsel ergießt sich in die Danziger Bucht. Auf ihm entwickelte sich ein reger Schiffsverkehr, durch den die alte Stadt Danzig (160) ein großer Handelsplatz geworden ist (Holz und Getreide aus Rußland; Schiffbau). Ein weniger wichtiger Weichselarm, die Nogat, mündet in das Frische Haff, das durch die Frische Nehrung von der Ostsee getrennt wird. An der Nogat liegen Marienburg (13; deutscher Ritterorden!) und nahe der Mündung Elbing (56; Schiffbau). — Zwischen dem Frischen und dem Kurischen Haff liegt die Halbinsel Samland.

Vor vielen tausend Jahren war der Boden, den die Ostsee überflutet, mit großen Nadelholzwaldungen bestanden. Wie unsre Nadelbäume schieden auch die jener Zeiten ein klebriges Harz aus. Als sich die Ostsee bildete, wurden die Wälder mit mächtigen Erdschichten (Sand und Schlamm) bedeckt. Das Harz der untergegangenen Bäume aber ist uns bis auf den heutigen Tag als Bernstein erhalten geblieben (Verwendung?). Bei ruhiger, klarer See kann man ihn in der Tiefe erblicken; denn er funkelt rotbraun auf dem dunkeln Grunde. Dann fahren die Leute hinaus und fischen ihn. Wühlt bei starken Stürmen das Meer den Grund auf, so wird der Bernstein an den Strand geworfen. Besonders an der Westküste des Samlandes findet man ihn in größeren und kleineren Stücken. Auch in Bergwerken wird er gewonnen.

b) Zwischen Weichsel und Oder liegt der Pommersche Landrücken (Teile der Prov. Westpreußen und Prov. Pommern). Da er vielfach aus sandigen Hochflächen besteht, ist er zum Teil unfruchtbar und dünn bevölkert. Schaf- und Gänsezucht (Pommersche Gänsebrüste!) bilden hier die Hauptbeschäftigung der Bewohner. Die Täler der kleinen Flüsse, die nach Norden und Süden hinabeilen, sowie die Landschaften an den Seen sind ertragreicher. Ein besonders fruchtbarer Landstrich befindet sich in der Nähe von Stargard (27), der bedeutendsten Stadt des Landrückens. In dem nördlichen Vorlande liegt Köslin (21) und an der flachen, buchtenlosen Küste hat sich Kolberg (23) zu einem vielbesuchten Seebade entwickelt.

Das Tal der Oder ist ärmer an größeren Städten als das Weichseltal. Unweit der Mündung des Stromes in das Stettiner Haff liegt Stettin (224). Das Haff, dem die Inseln Usedom und Wollin vorgelagert sind, steht mit dem Meere durch drei Wasserstraßen — Peene, Swine, Dievenow — in Verbindung. Da die Swine die erforderliche Tiefe besitzt, können die großen Seeschiffe bis Stettin gelangen. Von dort aus werden die Erzeugnisse fremder Länder, die von den Schiffen herbeigeführt sind, auf dem Wasserwege (Flüsse, Kanäle) oder durch Eisenbahnen nach Berlin und in die östlichen Teile unsres Vaterlandes befördert. Anderseits versendet man auch von Stettin aus die Werke deutschen Fleißes in alle Welt. Daher ist es eine unsrer wichtigsten Handelsstädte und sein Hafen der größte aller deutschen Ostseehäfen. Auch seine Schiffswerften sind berühmt. An der Einfahrt zur Swine wurde auf Usedom als Vorhafen für Stettin Swinemünde (10) angelegt.

c) Westlich von der Oder wird der nördliche Höhenzug Mecklenburgischer Landrücken genannt (Teile der Prov. Pommern und Großhzgt. Mecklenburg). Er ist mit vielen Seen bedeckt (Müritz- und Schweriner See) und infolge der guten Bewässerung durch zahlreiche Flüsse (Havel, Trave u. a.) ebenso fruchtbar wie sein nordöstliches Vorland (Vorpommern) in der Gegend von Stralsund (32) und Greifswald (24; Universität). Nach Westen wird der sanft wellige Landrücken allmählich niedriger. Daher konnte man Trave und Elbe und somit Ost- und Nordsee (Lübeck und Hamburg) durch einen Kanal verbinden. An der Mündung des Kanals in die Lübecker Bucht liegt die alte Hansestadt Lübeck (92) und weiter östlich der mecklenburgische Hafenort Rostock (61; Universität).

d) Der Holsteinische Landrücken erstreckt sich durch die Prov. Schleswig-Holstein und setzt sich auch noch in das nördlicher gelegene Jütland (dänisch) fort. Viele anmutige Seen, die von prächtigen Buchenwäldern umkränzt sind, verleihen ihm große landschaftliche Schönheit (Plöner See). Nach Osten fällt er ziemlich steil zur Ostsee ab, die in einzelne seiner tiefen Täler (Förden) eingedrungen ist. In ihnen finden die Schiffe sicheren Schutz gegen Sturm und Wellen. Daher entstanden dort ansehnliche Handelsstädte: Kiel (164; Kriegshafen, Universität), Schleswig (19) und Flensburg (54). Kiel hat durch den Bau des Kaiser-Wilhelm-Kanals außerordentlich an Bedeutung gewonnen.

Früher mußten die Schiffe, um aus der Nordsee in die Ostsee zu gelangen, ihren Weg um die Halbinsel Jütland nehmen. Diese Fahrt dauert mehrere Tage und ist wegen der schweren Stürme, die im nördlichen Teile der Wasserstraße häufig herrschen, vielfach mit großen Gefahren verknüpft. Da der Holsteinische Landrücken durch tiefe Einsenkungen zerschnitten wird, hat man eine derselben benutzt, um Ost- und Nordsee durch einen Kanal zu verbinden. Durch diesen Kaiser-Wilhelm-Kanal gelangen die Schiffe in etwa 9 Stunden gefahrlos aus einem Meere in das andre.

Da sich auf den holsteinischen Höhen vortreffliche Weiden finden, steht dort die Rinder- und Pferdezucht in hoher Blüte. Zum Schutze gegen die Stürme, die vom nahen Meere heranbrausen, hat man jede Wiese und jeden Acker mit Hecken umschlossen. Nach Westen senkt sich die Landschaft zu dem unfruchtbaren Heide- und Moorlande der „Hohen Geest", der sich weiterhin die fruchtbaren Marschen (S. 4) anschließen. Im Norden dieser Gebiete ist die Bevölkerung vorwiegend dänischer Abstammung.

2. **Das Tiefland zwischen dem nördlichen und dem südlichen Landrücken** wird von zahlreichen Flüssen durchströmt (nenne sie!). In früheren Zeiten traten sie während der Schneeschmelze oder nach starken Regenfällen oft über die Ufer. Aus dem flachen Lande konnte aber das Wasser nicht wieder abfließen. (Gieße Wasser auf eine wagerechte Tischplatte!) So entstanden durch die fortgesetzten Überflutungen große Sümpfe, die zum Teil mit Rohr und Schilf bedeckt waren. Solche Brücher gab es an der Oder, sowie an ihrem größten Nebenflusse, der Warte, und an deren Zuflusse, der Netze (Oder-, Warte-, Netzebruch). Auch an Havel und Spree dehnten sie sich aus (Havelland, Spreewald). In diesen unwirtlichen Gegenden fanden nur wenige Menschen durch Jagd und Fischfang ein kümmerliches Auskommen. Durch die Tatkraft der preußischen Fürsten, besonders Friedrichs des Großen, wurde hier Wandel geschaffen. Um die Flächen dem Ackerbau nutzbar zu machen, baute man an den Flüssen hohe Dämme und entwässerte einen großen Teil der Sümpfe durch Kanäle. Zahlreiche Ansiedler stellten sich ein und gewannen durch unablässigen Fleiß dem fruchtbar gewordenen Boden hohe Erträge ab.

Mit der Entwässerung der Brücher hat man zugleich auch die Schiffahrtswege verbessert, sowie Weichsel, Oder und Elbe durch Kanäle verbunden. So führt der Bromberger-Kanal von der Brahe, einem Weichselnebenflusse, zur Netze, der Oder-Spree-Kanal von der Oder zur Spree, der Finow-Kanal von der Oder zur Havel und der Plauesche Kanal von der Havel zur Elbe.

a) Das Tiefland östlich der Oder (Prov. Posen und Teile der Prov. Brandenburg) hat fast durchweg fruchtbaren Boden. Daher bildet der Ackerbau den Haupterwerbszweig der Bewohner. Die wenigen größeren Städte, die hier entstanden sind, vermitteln den Handel zwischen diesen ertragreichen Gebieten und andern Gegenden unsres Vaterlandes. Sie liegen an Hauptverkehrswegen: Bromberg (54) an dem gleichnamigen Kanal, der Weichsel und Oder verbindet, Posen (137) an der Warte und Frankfurt (64) an der Oder. An Posen und Frankfurt führt außerdem noch eine alte Landstraße (jetzt Eisenbahn) vorüber, die Deutschland von Westen nach Osten durchzieht. Da die Ostgrenze unsres Vaterlandes jeder natürlichen Umwallung entbehrt, bedürfen diese wichtigen Wege für den Kriegsfall eines starken Schutzes. Thorn (32) ist ein festes Bollwerk zur Sicherung der Wasserstraße; ebenso sind Küstrin (17) an der Wartemündung und Posen zu starken Festungen ausgebaut worden. — Bei Hohensalza (25) findet man Steinsalz. — Die Bewohner der Landschaft sind nur zum Teil deutscher Abstammung; im äußersten Osten überwiegen die Polen, die der römisch-katholischen Kirche angehören.

b) Das Tiefland westlich der Oder (Prov. Brandenburg) entbehrt vielfach des fruchtbaren Ackerbodens. Nordwestlich von Küstrin geht das Oderbruch in eine Waldlandschaft über, die man wegen ihrer Schönheit als „Märkische Schweiz" bezeichnet. Hier liegt Eberswalde (24) mit einer Forstakademie. An dieses Gebiet schließt sich im Westen das Havelland an. Es wird von der Havel, die auf dem nördlichen Land-

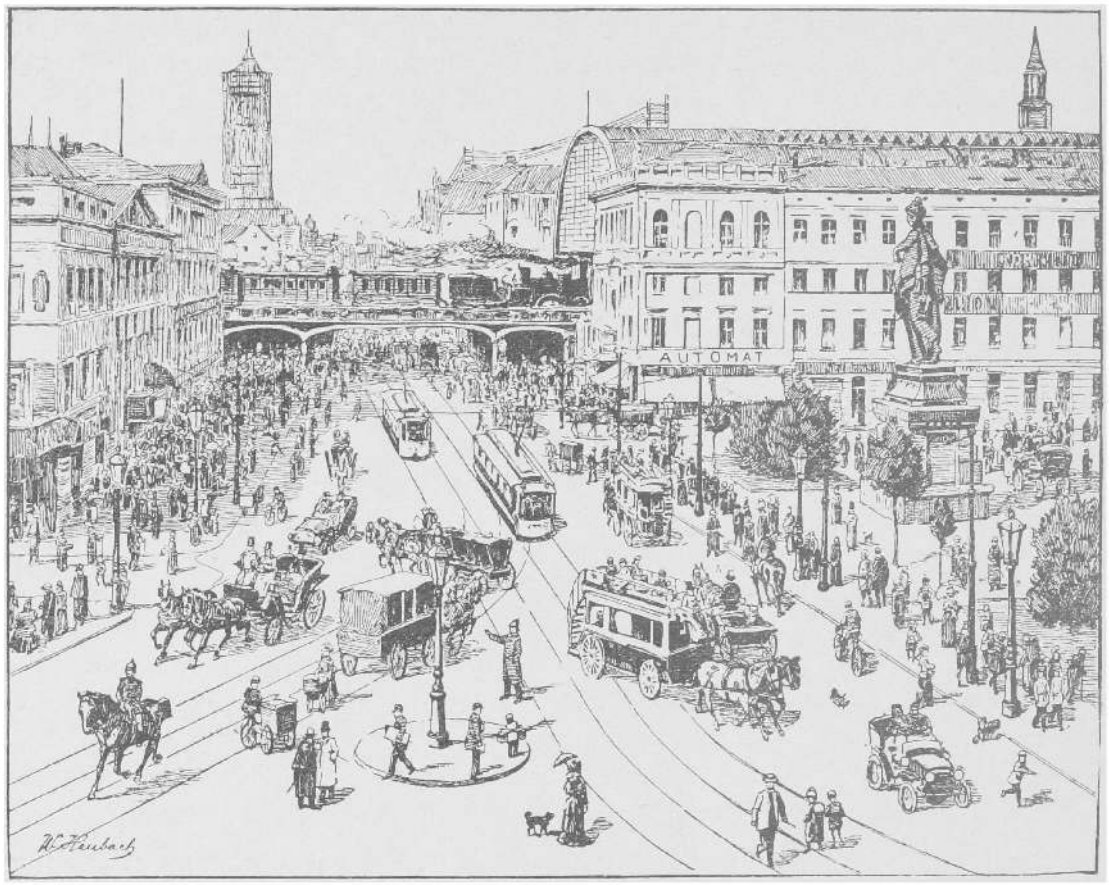
rücken entspringt, umflossen (beschreibe ihren Lauf!). In der ostwestlichen Stromstrecke erweitert sich der Fluß zu zahlreichen Seen, die anmutig von Wäldern umkränzt sind. Bei der schön gelegenen Stadt Potsdam (61) errichteten die preußischen Könige mehrere Schlösser, von denen Sanssouci (ßangßussi) das bekannteste ist. Die Bewohner der meisten Havelstädte ernähren sich durch Fabrikarbeit. In Spandau (70), einer Festung, die im Kriege die von Westen kommenden Angriffe auf Berlin abhalten soll, befinden sich Gewehrfabriken, in Brandenburg (51) Wollwebereien und Korbwarenfabriken, in Rathenow (23) berühmte Glasschleifereien, sowie optische Anstalten (Brillen, Fernrohre usw.).

Der Süden des Gebietes wird von Bober, Görlitzer Neiße und Spree entwässert, die alle den südlichen Landrücken durchbrechen. Während Bober und Görlitzer Neiße sich in die Oder ergießen, sendet die Spree ihr Wasser der Havel zu.

Im Mittellaufe durchströmt die Spree den Spreewald. Der Fluß teilt sich hier in viele Arme, so daß das Land gleichsam in eine große Anzahl von Inseln zerteilt wird. In früherer Zeit waren sie mit dichtem Walde bedeckt. Indem aber die Bewohner (Nachkommen der alten Wenden) durch unermüdlichen Fleiß die Wälder rodeten, sind große Flächen für den Acker-, Garten- und Wiesenbau gewonnen worden. Die Wohnhäuser liegen, von Eichen und Erlen beschattet, auf den einzelnen Inseln. Als Verkehrswege dienen Wasserstraßen. Der Kahn ist daher das wichtigste Verkehrsmittel: im Kahne fahren die Bewohner des Spreewaldes an die Stätte ihrer Arbeit, führen das Vieh auf die Weide und bringen die Bodenerzeugnisse auf den nächsten Markt. Der Kahn trägt das Kind zur Schule, das Hochzeitspaar zur Kirche und den Verstorbenen auf den Friedhof. Briefträger, Förster, Hausierer, Musikanten, Gendarmen und Nachtwächter — alle müssen ihn benutzen. Im Winter treten Schlittschuhe und Schlitten an seine Stelle. Da die Spreewaldbewohner vielfach in der Fremde einträglichere Beschäftigung finden als in der Heimat, wandern sie oft in die benachbarten Großstädte. Dort kann man häufig junge Spreewälderinnen im Schmucke ihrer Volkstracht sehen.

Das Land östlich und westlich des Spreewaldes ist sandig und wenig fruchtbar. Besonders öde und daher sehr dünn bevölkert ist das westliche Gebiet. Im Osten hat sich infolge des Kohlenreichtums benachbarter Gegenden (S. 13, 3b) eine rege Fabriktätigkeit entwickelt, und zwar ist besonders die Tuchweberei zu hoher Blüte gelangt. Deshalb finden dort auch bei weitem mehr Menschen ein Auskommen, als der dürftige Boden ernähren könnte. An der Spree hat sich Kottbus (46) zu einer wichtigen Fabrikstadt entwickelt, und an der Neiße sind Forst (34) und Guben (37) zu betriebsamen Orten herangewachsen. In der Nähe der Spreemündung liegt Berlin (mit Vororten fast 3 Mill.), die Hauptstadt des Deutschen Reiches und des Königreiches Preußen.

Da Berlin die Residenz des Kaisers ist, haben dort die obersten Reichs- und Staatsbehörden ihren Sitz, und es versammeln sich dort der deutsche Reichstag und der preußische Landtag. Das königliche Schloß (s. Abb. I, S. 83) liegt auf einer Spreeinsel. Vor ihm steht das Denkmal, das vom Deutschen Reiche Kaiser Wilhelm I. errichtet worden ist. Gehen wir dem Straßenzuge nach, an dem das Schloß liegt, so erblicken wir noch eine große Anzahl andrer wichtiger Bauwerke: den neu erbauten Dom, das Zeughaus (ein Heeresmuseum) und das Palais, das Kaiser Wilhelm I. bewohnte, sowie das Opernhaus und die Gebäude der Universität. Dann betreten wir die schönste Straße Berlins „Unter den Linden" (erkläre den Namen!), die von der über 3 km langen Friedrichstraße durchschnitten wird. In diesen und den benachbarten Straßen, in denen sich Laden an Laden, reiht, herrscht ein überaus lebhafter Verkehr. Am Ende „der Linden"



Eine Hauptstraße in Berlin.

befindet sich das Brandenburger Tor mit dem Standbild der Siegesgöttin in einem mit vier Rossen bespannten Wagen. Gehen wir durch das Tor, so gelangen wir in einen großen Park, den Tiergarten. Hier durchschreiten wir die Siegesallee, an deren Seiten die 32 Denkmäler der brandenburgisch-preußischen Fürsten errichtet sind. Sie endet in dem Königsplatze, dem schönsten Platze Berlins. In seiner Mitte erhebt sich die hohe Siegessäule mit der Borussia, dem Sinnbilde Preußens. An der Ostseite des Platzes ist das Reichstagsgebäude erbaut worden, vor dem das Bismarckdenkmal seinen Platz gefunden hat.

Berlin ist ferner die bedeutendste deutsche Industriestadt. Besonders Wäsche- und Modegegenstände (fertige Kleider), Sammet, Plüsch und Teppiche, Wachstuch, Linoleum, Maschinen und elektrische Anlagen, Buchbinder-, Gold-, Silber-, Bronze-, Kupfer-, Nickel- und Neusilberwaren werden dort hergestellt.

Die Folge dieser regen Gewerbtätigkeit ist ein lebhafter Handel. Gefördert wurde er durch die günstige Lage der Stadt zwischen Meer und Mittelgebirge, zwischen Oder und Elbe, sowie zwischen Weichsel und Weser. Ein weit verzweigtes Eisenbahnnetz, das auch die Stadt selbst durchzieht (Berlin hat Bahnen auf, unter und über der Erde), stellt die Verbindung mit allen Gegenden unsres Vaterlandes und mit den Nachbarländern her. Die bereits genannten Kanäle (sie verbinden Berlin mit Hamburg und Stettin, mit Magdeburg und Breslau) begünstigten ebenfalls den Aufschwung des Handels. Berlin wird alljährlich von etwa 40000 Frachtschiffen aufgesucht.

Berlin ist endlich auch Hauptsitz der deutschen Wissenschaft. Wie die Universität, die von etwa 10000 Studierenden besucht wird, erfreuen sich die Akademien der Wissenschaften und der Künste, die Technische Hochschule (im Nachbarorte Charlottenburg), die Landwirtschaftliche Hochschule, die Bergakademie, die zahlreichen Bibliotheken und Sammlungen des höchsten Ansehens.

3. **Der südliche Landrücken** beginnt im äußersten Südosten des deutschen Tieflandes, hat vorwiegend nordwestliche Richtung und endet westlich der unteren Elbe. Er wird von der Oder, Elbe und vielen kleineren Flüssen durchbrochen und dadurch in mehrere Teile gegliedert. Der Seenreichtum des nördlichen Rückens fehlt ihm. Sein lockerer Sandboden ist unfruchtbar und fast durchweg mit Kiefernwäldern oder dürftigen Kornfeldern bedeckt.

a) Der Schlesische Landrücken (Prov. Schlesien) beginnt im Osten der oberen Oder und führt dort den Namen „Tarnowitzer Höhen". Er ist sehr reich an Steinkohlen sowie Blei-, Zink- und Eisenerzen. Die Bevölkerung treibt daher in ausgedehntem Maße Bergbau, so daß Gleiwitz (61), Königshütte (66) und Beuthen (60) zu großen Fabrikorten aufgeblüht sind. In nordwestlicher Richtung senkt sich der Landrücken allmählich. Jenseits der Oder ist er mit weiten Kiefernwäldern bedeckt („Niederschlesische Heide"). Am Nordrande liegt Grünberg (22), in dessen Umgebung man Weinbau treibt.

b) Der Lausitzer Landrücken (Prov. Brandenburg) wird von Bober, Görlitzer Neiße und Spree durchbrochen. Die Braunkohlen, die man an seinem Nordrande findet, begünstigten in den benachbarten Städten Kottbus, Guben und Forst (S. 11) das Entstehen von Tuchfabriken. Früher lieferten große Schafherden, die auf den sandigen Flächen des Landrückens weideten, die Wolle zur Herstellung von Tuch. Da das Ausland (Australien und Argentinien) die Wolle billiger liefert, lohnt jetzt die Schafzucht nicht mehr.

c) Der Fläming, der teils zur Prov. Brandenburg, teils zur Prov. Sachsen gehört, erstreckt sich bis an das Durchbruchstal der Elbe. Soweit er unbewaldet ist, trägt er Wiesen oder Kornfelder. In den kleinen Städten am Nordrande (Luckenwalde; 22) sind die Bewohner vielfach Tuchweber. Bei Jüterbog befindet sich ein großer Artillerieschießplatz.

d) Die Altmark (Prov. Sachsen) dehnt sich im Westen der Elbe aus. Ihr südlicher Teil wird von wildreichen Waldungen eingenommen; der Norden dient dem Ackerbau. Die bedeutendste Stadt ist Stendal (23).

e) Die Lüneburger Heide (Prov. Hannover) erstreckt sich zwischen Aller und Weser im Westen und den Elbniederungen im Osten. Ihre nördlichen Ausläufer reichen bis an die Nordseemarschen. Sie ist eine teils sandige, teils moorige Hochfläche, über die einzelne, mit gewaltigen Steinblöcken überstreute Hügel aufragen. Hier und dort trifft man einen kleinen Kiefernbestand oder alleinstehende Birken und dazwischen Heidel- und Preißelbeeren, Wacholder und Ginstergestrüpp. Sonst ist das weite Gebiet fast nur mit Heidekraut und Gras bewachsen. In den flachen Tälern dagegen ist der Boden fruchtbar. Dort liegen daher die Heidedörfer, deren Bewohner sich mit etwas Ackerbau (Buchweizen), vorzüglich aber mit Bienen- und Schafzucht (Heidschnucken!) beschäftigen. Um die weiten Flächen ertragreicher zu machen, hat man begonnen, sie aufzuforsten oder durch künstliche Berieselung in Wiesen und Äcker zu verwandeln.

Woher stammen die Felsblöcke, die sich in der Heide wie auch an andern Orten des Norddeutschen Tieflandes finden? Die Naturforscher haben nachgewiesen, daß Norddeutschland vor vielen tausend Jahren mit Eis bedeckt war. Die Eisströme (Gletscher) kamen aus Skandinavien (Karte!) zu uns und trugen aus dem gebirgigen Lande viele Felsblöcke herbei. Als das Eis schmolz, blieben die Steine zurück. Man nennt sie Findlinge oder erratische Blöcke. Zugleich brachte das Eis Sand, Lehm und Mergel (ein Gemenge von Kalk- und Tonerde) mit,

die nun die Ebene bedecken. Wo diese Stoffe in guter Mischung vorhanden sind, ist der Boden fruchtbar.

Städte liegen nur dort, wo die Heide von dem alten Handelswege durchschnitten wird, der Westdeutschland mit den Seehäfen Hamburg und Lübeck verbindet. Größere Stationen an dieser Straße sind: Celle (21) an der schiffbaren Aller und Lüneburg (27) am nördlichen Endpunkte des Heideweges. Bei Lüneburg sprudeln reiche Solquellen hervor, die fast ganz Nordwestdeutschland mit Kochsalz versorgen. Auch Kalk und Gips werden in der Nähe der Stadt gefunden. An andern Orten der Heide wird Petroleum gewonnen.

4. **Die Schlesische und die Sächsisch-Thüringische Bucht.** Wie wir die Einschnitte der See in das Land als Meeresbuchten bezeichnen, so können wir die Einschnitte des Tieflandes in das Gebirge Tieflandsbuchten nennen. Im Süden des südlichen Landrückens greift das Tiefland in zwei Buchten weit in das mitteldeutsche Gebirgsland ein, es sind dies die Schlesische Bucht zu beiden Seiten der Oder, sowie die Sächsisch-Thüringische Bucht an Elbe, Elster, Mulde und Saale.

a) Die Schlesische Bucht (Prov. Schlesien) liegt wie eine flache Mulde zwischen dem Schlesischen Landrücken und den Sudeten. Sie wird von der Oder und ihren Nebenflüssen, der Glatzer Neisse und der Katzbach, reichlich bewässert. Besonders die westliche Hälfte der Bucht hat fruchtbaren Boden, der sich sehr gut zur Feldwirtschaft eignet (Zuckerrüben, Getreide, Kartoffeln und Flachs). Die Bevölkerung befaßt sich aber auch vielfach mit Leinen- und Baumwollweberei, sowie mit der Herstellung von Glas- und Tonwaren (Kohlenlager in der Nähe!). Die Städte Neisse (25), Liegnitz (60) und Bunzlau (15) liegen in diesen dicht bewohnten Gegenden. Mehrere wichtige Orte sind ferner an der Oder entstanden (warum?). So liegt unweit des oberschlesischen Bergwerkgebietes die Handelsstadt Ratibor (33). Stromabwärts folgen Oppeln (31), Brieg (27) und Breslau (471). Bei letztgenannter Stadt treffen sich die großen Wege, die aus Böhmen, Mähren, Galizien und Polen in das schlesische Flachland führen, um dann dem Laufe der Oder in das Innere Deutschlands zu folgen. Zucker, Getreide, Spiritus, Wolle, Flachs und andre Waren werden aus jenen Ländern nach Breslau gebracht und von dort wieder ausgeführt. Die Stadt hat sich daher zu einem bedeutenden Handelsplatze entwickelt. Auch die Breslauer Universität erfreut sich eines guten Rufes. Um die wichtige Oderstraße im Falle eines Krieges schützen zu können, hat man Breslau und das stromabwärts gelegene Glogau (23) befestigt.

b) Die Sächsisch-Thüringische Bucht (Kgr. Sachsen, Prov. Sachsen, Hzgt. Sachsen-Altenburg und Anhalt) hat ihren Namen nach den Volksstämmen, die dort wohnen. Unmittelbar am Fuße des Landrückens ist der Boden teils sandig, teils moorig („Schwarze" Elster) und vielfach mit Kiefernwäldern bedeckt. Im Elbtale dagegen, namentlich in der Gegend von Torgau, hat sich fruchtbares Schwemmland gebildet. Auch die Landschaften, die von der Mulde, Weißen Elster und Saale durchflossen werden, sind sehr ertragreich. Ganz besonders gilt dies von dem nördlichsten Teile des Gebietes, der als „Magdeburger Börde" bezeichnet wird.

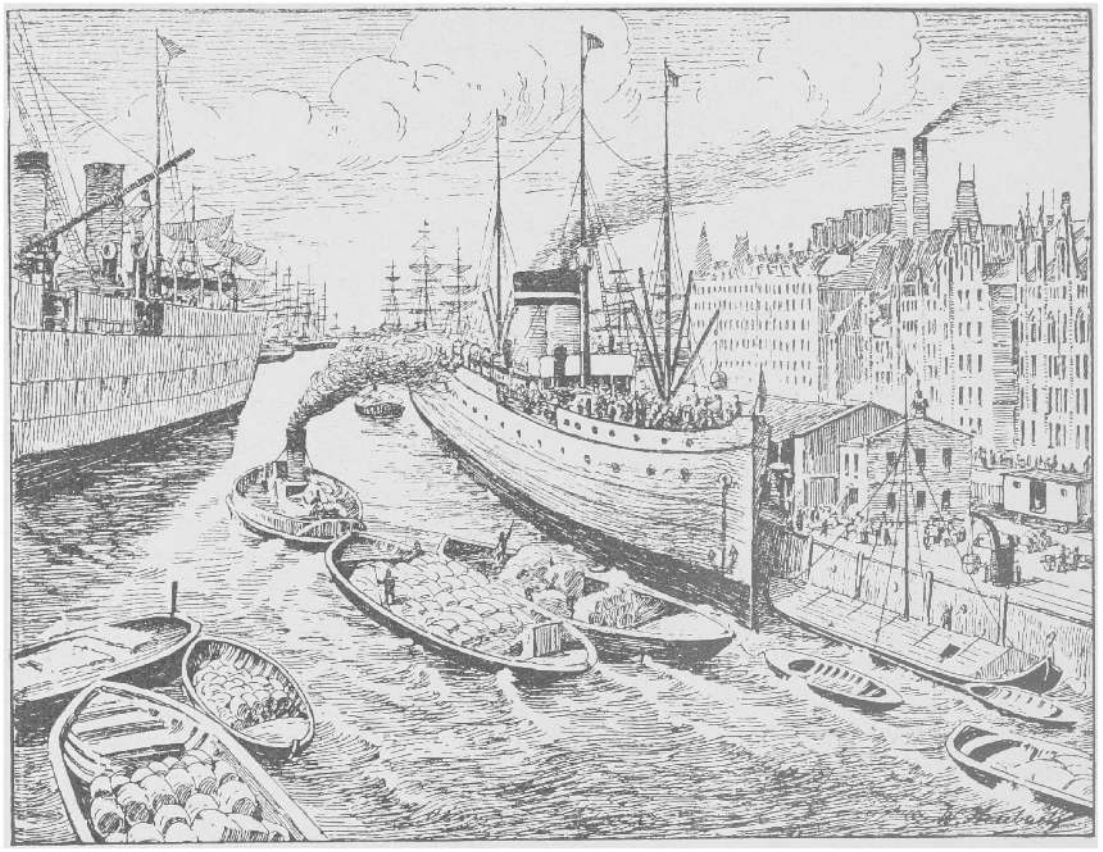
Wegen ihrer Fruchtbarkeit ist die ganze Landschaft dicht bevölkert. Die zahlreichen Städte, die hier entstanden sind, wurden aber durch das Aufblühen der drei Großstädte Leipzig, Halle und Magdeburg in ihrer Entwicklung zurückgehalten. An der Elbe liegen Torgau (12) und Wittenberg (20; Luther), bei denen wichtige Brücken über den Strom führen. Dessau (55), die Hauptstadt des Herzogtums Anhalt, liegt in der

Nähe der Muldemündung und besitzt bedeutende Zuckerfabriken. Zu Anhalt gehören außerdem die Städte Bernburg (35) an der Saale, Cöthen (23) und Zerbst (18). Landwirtschaft und Industrie bilden die Hauptbeschäftigung ihrer Bewohner.

Im südlichen Teile der Landschaft, unweit des industriereichen sächsischen Berglandes (S. 21), liegt Leipzig (503). Durch seine Lage in der Mitte Deutschlands ist es der Knotenpunkt vieler Verkehrsstraßen (jetzt Eisenbahnen) und daher eine wichtige Handelsstadt. Seine Messen und Märkte, zu denen die Kaufleute einst aus allen Ländern herbeiströmten, waren schon in alter Zeit berühmt. Auch heute noch ist der Pelzhandel Leipzigs sehr bedeutend. Für den deutschen Buchhandel und die damit verbundenen Gewerbe ist die Stadt ein Hauptsitz. In Leipzig befindet sich auch eine seit vielen Jahrhunderten berühmte Universität, sowie das höchste deutsche Gericht, das Reichsgericht. — Von den zahlreichen kleineren Städten, die in der Nähe Leipzigs liegen, merken wir Zeitz (31) mit ansehnlichem Maschinenbau und Altenburg (39) mit Zigarrenfabriken. Sie wurden durch die Großstadt Leipzig in ihrem Wachstum gehindert. Nur das benachbarte Halle (170) ist in neuerer Zeit zu hoher Bedeutung gelangt. Es liegt wie Leipzig in sehr fruchtbarer Umgebung und besitzt ebenfalls eine altberühmte Universität. Dazu kommt noch, daß die schiffbare Saale an ihm vorüberfließt, und daß sich in der Nähe reiche Bodenschätze (Braunkohlen, Salz) finden, die das Emporkommen verschiedener Industrien begünstigt haben. Außerdem hat Preußen die Stadt zu einem wichtigen Eisenbahnknotenpunkte gemacht und dadurch einen Teil des Verkehrs von Leipzig, das im Königreiche Sachsen liegt, abgelenkt. Da sich aber der Verkehr des sächsischen Berglandes nach Leipzig hinzieht, während der Handel Thüringens (S. 24) vornehmlich auf Halle gerichtet ist, können beide Städte ungestört nebeneinander blühen.

In der Magdeburger Börde baut man außer Getreide besonders Zuckerrüben, Zichorien und Gemüse (Kohl, Gurken, Zwiebeln). Die Landschaft ist überaus ertragreich und deshalb dicht bevölkert; die Bewohner leben in Wohlstand. Der Boden birgt auch Salz und Kohlen. Bei Staßfurt (18) befindet sich das größte deutsche Steinsalzlager. Gegenwärtig wird jedoch das Steinsalz an Bedeutung noch von den Salzen übertroffen, die die oberen Schichten des gewaltigen Lagers bilden. Sie werden zu sehr geschätzten Düngemitteln verarbeitet, sowie zur Herstellung von Soda, Glaubersalz, Bittersalz usw. verwendet. Gleichfalls wichtige Salzstädte sind Aschersleben (28) und Schönebeck an der Elbe (18). Der größte Ort des Gebietes ist Magdeburg (241). Es liegt dort, wo sich die wichtige Elbstraße mit dem Straßenzuge kreuzt, durch den West- und Ostdeutschland verbunden werden (Berlin, Frankfurt a. O. und Posen liegen an ihm). Um beide Wege im Kriegsfalle zu schützen, hat man die Stadt befestigt. Da in der Börde der Zuckerrübenbau in hoher Blüte steht, ist Magdeburg der Hauptsitz des deutschen Zuckerhandels. Aber auch für die übrigen Bodenerzeugnisse ist es ein wichtiger Markt. Dazu tritt eine lebhafte Fabriktätigkeit (Maschinen, Zichorien, Schokolade, Tabak). Magdeburg besitzt eine ruhmreiche Geschichte. Von hier aus wurden Christentum und Deutschtum in die östlichen Gebiete unsres Vaterlandes verpflanzt (Otto d. Gr.). — Im Nordosten von Magdeburg liegt jenseits der Elbe Burg (24) mit Tuch- und Schuhfabriken.

5. **Die Landschaft an der unteren Elbe.** Da früher der Verkehr nach dem Meere fast ausschließlich auf Landwegen erfolgte, und da die Elbe auf ihrem Laufe durch das Tiefland die flachen Ufer oft überschwemmte, haben sich an dem Strome



Hamburger Hafen.

unterhalb Magdeburgs nur wenige kleine Städte entwickelt. Die untere Elbe ist jedoch so tief, daß die Seeschiffe den Strom etwa 90 km aufwärts zu befahren vermögen. Von dieser Stelle aus können daher die Erzeugnisse deutschen Fleißes am leichtesten zum Versande nach überseeischen Ländern gebracht werden. Zugleich ist es aber auch möglich, die von den Seeschiffen herbeigetragenen Güter ferner Erdteile den Bewohnern unsres Vaterlandes auf Flußschiffen und Eisenbahnen zuzuführen. Daher entwickelte sich an diesem günstig gelegenen Orte die Freie Stadt Hamburg (803), die den bedeutendsten Seehandel des europäischen Festlandes besitzt. Hamburg ist auch ein wichtiger Industrieort. Besonders berühmt sind sein Schiff- und Maschinenbau, sowie die Fabriken, in denen überseeische Rohstoffe verarbeitet werden (Schokoladen- und Seifenfabriken, Kaffeeröstereien, Reisschälanstalten, Dampfmühlen usw.).

Der Hamburger Hafen wird durch das breite, tiefe Bett der Elbe gebildet, das noch bedeutend erweitert ist. An den Ufern ziehen sich starke Mauern hin, an denen die Schiffe anlegen können. In großen Schuppen und Speichern lagern die Waren, die von den Eisenbahnen, Fluß- oder Seeschiffen zum Versande herbeigeführt worden sind. Überall herrscht ein ungemein reges Leben und Treiben. Arbeiter sind beschäftigt, mittels mächtiger Krane die Schiffe zu entladen. Reisende besteigen die stattlichen Dampfer, um die Fahrt über das Meer anzutreten. Kleine Dampf- und Ruderboote eilen hin und her und vermitteln den Verkehr zwischen den einzelnen Hafenteilen, den dort ankernden Schiffen und der Stadt. Schwer beladene Lastkähne ziehen vorüber, um wertvolle Güter von den Seeschiffen nach den Speichern zu bringen.

Unmittelbar an Hamburg grenzt das schleswig-holsteinische Altona (168). Beiden gegenüber liegt Harburg (56; Prov. Hannover); da aber die größeren See-

schiffe hierher nicht gelangen können, hat es für den Handel geringere Bedeutung. An der Elbmündung ist Cuxhaven (11) als Vorhafen Hamburgs entstanden.

4. Das westdeutsche Tiefland.

1. **Das Gebiet der Moore.** Von der Lüneburger Heide bis in die Niederlande hinein, von den Nordseemarschen bis zum deutschen Mittelgebirge dehnt sich ein weites Flachland aus, das oft viele hundert Quadratkilometer ununterbrochen nur von Mooren bedeckt ist. Sie sind dadurch entstanden, daß das Wasser von dem ebenen Boden nicht abfließen konnte. Da sich Torfmoose und andre Pflanzen einstellten, bildeten sich im Laufe der Jahrhunderte Torflager, welche Wassertümpel oder Flächen schwarzen Moraستes einschließen. Wo ein Stück Sandboden herausragt, finden Heidekraut und Birken kümmerliche Nahrung. Abgesehen von mehreren kleineren Flüssen wird die Landschaft von Weser und Ems entwässert, die außerhalb des Gebietes entspringen und in die Nordsee münden. Die Weser erhält von rechts die Aller als Zufluß, deren Quelle im Tieflande westlich von Magdeburg liegt. Sie begleitet den Südfuß der Lüneburger Heide und mündet, durch die Leine verstärkt, bei Verden.

Die Moorgegenden sind nur sehr dünn bevölkert (warum?). Die Bewohner beschäftigen sich hauptsächlich mit der Gewinnung des Torfes. Ackerland erhalten sie, indem sie die Moore entwässern, die obere Torfschicht durch Graben und Hacken auflockern, trocknen lassen und dann in Brand setzen. Der „Heer- oder Höhenrauch", der sich dabei entwickelt, ist bei Nordwestwinden weit im Innern Deutschlands zu spüren. In die Asche säen die Heidebauern Buchweizen. Nach wenigen Jahren wird aber dieses dürftige Ackerland wieder zu Moor, und das „Moorbrennen" muß von neuem beginnen. — Man sucht aber auch weite Moorflächen für alle Zeiten in anbaufähiges Land zu verwandeln. Zuerst wird die obere Moorschicht entfernt und der Torf abgestochen. Dann vermengt man den Sandboden, der nun frei gelegt ist, durch tiefes Umgraben mit der zuerst abgeräumten Moorschicht. So erhält man, indem man auch fleißig düngt, nach langer, mühevoller Arbeit Ackererde, auf der sogar Weizen gedeiht. Dieses Verfahren bezeichnet man als Fehnwirtschaft (Fehn heißt Moor, Sumpf). — In neuerer Zeit macht man die Moore noch auf andre Weise anbaufähig. Man teilt sie durch tiefe Gräben in 20 bis 30 m breite Streifen oder Dämme (Moordammkultur). Dadurch wird das Land entwässert. Um die Moorpflanzen auf den Dämmen zu ersticken, bedeckt man sie dann mit einer Torfschicht. Auf diese bringt man eine Sandschicht, die fleißig gedüngt wird, so daß mit der Zeit eine Ackerkrume entsteht.

In dieser unfruchtbaren Gegend sind nur wenige Städte entstanden. Oldenburg (29), die Hauptstadt des gleichnamigen Großherzogtums, ist der ansehnlichste Ort. Der Haupthandelsplatz für Ostfriesland, d. i. das Marschland zwischen Dollart und Jadebusen (Prov. Hannover), ist Aurich (6). — Von größerer Wichtigkeit sind die Städte, die sich an den Mündungen der schiffbaren Flüsse gebildet haben. Die Freie Stadt Bremen (215) an der unteren Weser ist nach Hamburg der bedeutendste deutsche Seehandelsplatz. Wie jene Stadt besitzt auch sie große Fabriken zur Verarbeitung überseeischer Waren (Reisschälmühlen, Linoleum-, Korkschneide- und Tabakfabriken). Da aber die Wesermündung leicht versandet, und die Seeschiffe immer größer gebaut werden, können die mächtigen Ozeandampfer nicht mehr bis zu der Stadt gelangen. Man legte darum den Vorhafen Bremerhaven (24) an. Eine andre aufstrebende Seehandelsstadt ist Emden (21). Sie liegt am Dollart in der Nähe der Emsmündung und ist Endpunkt des Dortmund-Ems-Kanals, der das industriereiche Ruhrgebiet (S. 30) mit der Nordsee verbindet. Die deutschen Seekabel nehmen in Emden ihren Anfang. Am Jadebusen liegt Wilhelmshaven (26), der Kriegshafen der deutschen Nordseeflotte.

2. **Das Münsterland und die Cölner Bucht.** Südlich von den Moorgegenden greift das Tiefland bei Münster und bei Cöln weit in das mitteldeutsche Gebirgsland ein.

a) Das Münsterland (Prov. Westfalen), das sich zwischen Teutoburgerwald und dem rechtsrheinischen Teile des Schiefergebirges erstreckt, ist ein flachwelliges Gebiet, dessen Fruchtbarkeit von Norden nach Süden zunimmt. In der Soester Börde, am Fuße des mitteldeutschen Gebirgslandes, ist der Boden am ertragreichsten. Daher findet sich hier auch eine dichtere Bevölkerung als in dem übrigen Münsterlande. Die Bewohner treiben vorwiegend Ackerbau und Viehzucht (westfälischer Schinken!). Sie wohnen in einzeln liegenden Gehöften, die inmitten der zugehörigen Feldmark errichtet und von Obstbäumen und kleinen Eichenbeständen umgeben sind. Der größte Ort des Münsterlandes ist Münster (81) am Dortmund-Ems-Kanal. Es hat bedeutenden Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen und besitzt eine Universität. An der Lippe liegt das industriereiche Hamm (38) und im südöstlichsten Teile der Landschaft die Bischofsstadt Paderborn (26).

b) Die Cölner Bucht (Rheinprov.) schiebt sich wie ein Keil zwischen die beiden Flügel des Rheinischen Schiefergebirges ein (S. 28). Das Land ist durchweg von fruchtbaren Feldern bedeckt. An dem untersten Teile des deutschen Rheinlaufes dehnen sich Marschen aus, auf denen besonders Viehzucht getrieben wird. Um Überflutungen zu verhindern, ist hier der Strom eingedeicht worden. Da die Gebirge zu beiden Seiten des Flachlandes — im Osten das Ruhrgebiet, im Westen die Gegend von Aachen — außerordentlich reich an Kohlen sind, bildet trotz der Fruchtbarkeit des Bodens nicht die Landwirtschaft, sondern die Industrie den Haupterwerbszweig der Bewohner. In Cöln (429) befinden sich Baumwoll- und Wollspinnereien, sowie Eisengießereien und Maschinenfabriken. Da der Rhein hier schon eine bedeutende Breite und Tiefe besitzt, können kleinere Seeschiffe die Stadt erreichen. Dazu kommt noch, daß Cöln ein wichtiger Eisenbahnknotenpunkt ist. Hier kreuzt die früher genannte Handelsstraße, die Deutschland von Westen nach Osten durchzieht, den großen Verkehrsweg, der dem Rheintale folgt. Daher hat sich die Stadt zu dem bedeutendsten Handelsplatze West-Deutschlands entwickelt. Um die wichtigen Straßen im Kriege schützen zu können, ist Cöln stark befestigt worden. Hochberühmt ist auch der prächtige Cölner Dom (Turmhöhe 156 m). — Stromabwärts liegt Düsseldorf (253), eine ansehnliche Industrie- und Handelsstadt, die besonders durch ihre Malerschule bekannt ist. Dann folgt Duisburg (192) mit dem größten Binnenhafen Europas. Unterhalb Wesel (23) verläßt der Rhein Deutschland. — Auch im Westen der Landschaft sind viele wichtige Fabrikorte aufgeblüht. Wir merken nur München-Gladbach (61) mit Baumwollen- und Maschinenindustrie und Crefeld (110) mit Seiden- und Samtfabrikation.

5. Politische Verhältnisse.*)

1. Das deutsche Tiefland gehört fast ganz dem Königreich Preußen an. Der größere östliche Teil des Preußischen Landrückens und sein nördliches Vorland werden von der Provinz Ostpreußen eingenommen. — Den Westen des Preußischen und den Osten des Pommerschen Landrückens umfaßt die Provinz Westpreußen. — Der größere westliche Teil des Pommerschen und ein Stück des Mecklenburgischen Landrückens, sowie die Insel Rügen gehören zur Provinz Pommern. — Der Holsteinische Landrücken, wie überhaupt der deutsche Teil der Halbinsel Jütland, sowie die Inseln Alsen, Fehmarn, die

*) Vgl. auch die Übersicht über die Staaten des Deutschen Reiches, S. 39 bis 42.

nordfriesischen Inseln und Helgoland bilden die Provinz Schleswig-Holstein. — Das Flachland östlich der Oder, jedoch ohne den breiten Landstrich, der sich unmittelbar an der Oder und der unteren Warte hinzieht, wird von der Provinz Posen eingenommen. — Das nicht zu Posen gehörige Land rechts der Oder und das Flachland links von diesem Flusse umfaßt die Provinz Brandenburg. — Der Schlesische Landrücken und die Schlesische Bucht bilden die Provinz Schlesien; der deutsche Teil der Sudeten (s. u.) gehört ihr gleichfalls an. — Die Niederungen bei Torgau an der Elbe, die nach Westen über Mulde und Saale hinwegreichen, sowie der westliche Teil des Fläming, die Altmark und die Magdeburger Börde sind Teile der Provinz Sachsen. — Die Lüneburger Heide, das Flachland an der Weser und die Landschaft an der Ems werden von der Provinz Hannover eingenommen. Die Ostfriesischen Inseln gehören ihr gleichfalls an. — Das Münsterland ist ein Teil der Provinz Westfalen, und die Cölner Bucht gehört zur Rheinprovinz.

2. In das übrige Gebiet des Tieflandes teilen sich verschiedene deutsche Staaten: Der Mecklenburgische Landrücken wird, mit Ausnahme des kleinen pommerschen Teiles, von den beiden Großherzogtümern Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz eingenommen.

An der Lübecker Bucht liegt die Freie Stadt Lübeck, an der unteren Elbe die Freie Stadt Hamburg und an der unteren Weser die Freie Stadt Bremen.

Das Gebiet am Jadebusen — nur Wilhelmshaven ist preußisch — und das gesamte Land im Süden davon wird von dem Großherzogtum Oldenburg eingenommen.

Der Südosten der Sächsisch-Thüringischen Bucht gehört dem Königreich Sachsen an.

Im äußersten Süden der Bucht liegt das Herzogtum Sachsen-Altenburg.

Das Land an der Muldemündung, das nach Osten bis über die Elbe und nach Westen bis über die Saale reicht, bildet das Herzogtum Anhalt.

II. Das mitteldeutsche Gebirgsland.

Im Süden des Tieflandes dehnt sich das mitteldeutsche Gebirgsland aus. Es gliedert sich in mehrere Teile: in das Schlesische Gebirgsland (Sudeten), das Sächsische Gebirgsland, das Thüringische Bergland, den Harz mit seinem nördlichen Vorlande, das Hessische- und Weserbergland und das Rheinische Schiefergebirge.

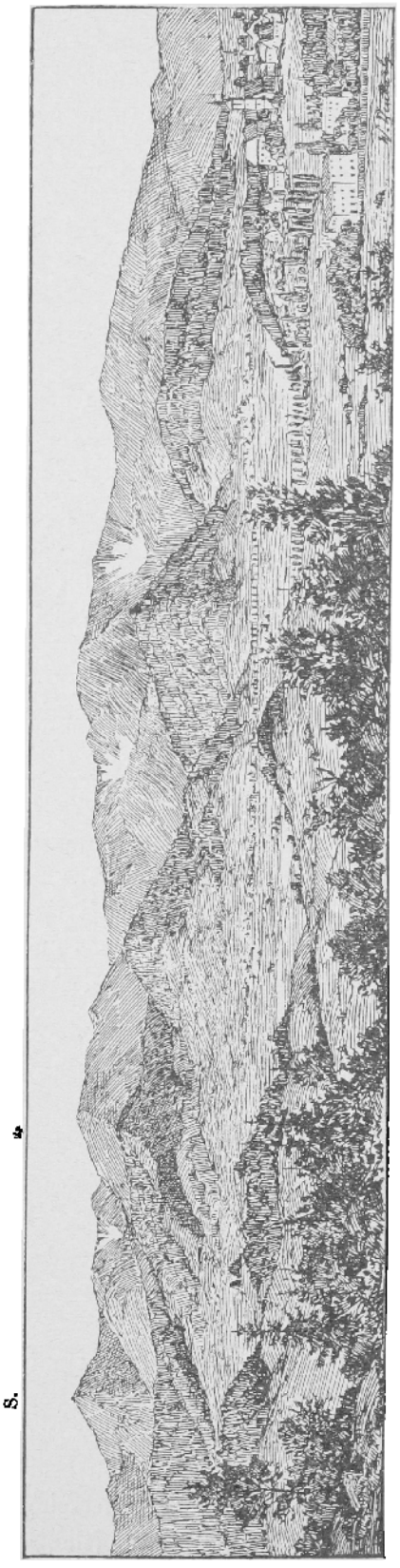
1. Das Schlesische Gebirgsland (Sudeten).

Das Schlesische Gebirgsland (Prov. Schlesien) bildet eine Gebirgsmauer, die von Südosten (Tal der Oder) nach Nordwesten (Tal der Görlitzer Neisse) gerichtet ist. Durch Einsenkungen, die meist von Flüssen durchströmt werden, wird es in das Mährische Gesenke, das Glatzer Bergland, das Riesengebirge und das Isergebirge geschieden.

1. **Das Mährische Gesenke** ist ein flachwelliges, meist gut angebautes Bergland. An seinem Südostrande entspringt die Oder, durch deren Tal, die „Mährische Pforte", eine wichtige Straße von Deutschland nach Österreich führt. Im Nordwesten steigt das Gesenke im Altvater zu einer Höhe von 1500 m an.

2. **Das Glatzer Bergland** besteht aus einer Hochfläche, die von Gebirgen umrahmt wird. Auf diese Weise entsteht ein großer Gebirgskessel, dessen Gewässer sich in der Glatzer Neisse sammeln. Sie fließt durch eine Lücke des Nordostrandes der Oder zu; kleinere Flüsse gehen zur Elbe, während die größere March zur Donau eilt. In dem Tale der Neisse hat man eine Eisenbahn angelegt, die Deutschland und Österreich verbindet. Die Festung Glatz (16) schützt diesen Weg. — Auf den frucht-

baren Feldern des „Glatzer Kessels" wird u. a. Flachs geerntet. Daher steht dort schon seit langer Zeit die Leinwandweberei in hoher Blüte. Da man am Nordwestrande des Berglandes, vornehmlich bei der Stadt Waldenburg (16), vor einigen Jahrzehnten Steinkohlen zu fördern begann, sind zahlreiche große Spinnereien und Webereien entstanden. Sie liefern die Leinwand viel billiger als die Handweber. Diese bewohnen nur noch die entlegenen Gebirgstäler und müssen infolge des geringen Verdienstes oft Not leiden. An einzelnen Orten des Berglandes sprudeln heilkräftige Quellen hervor, die von Leidenden gern aufgesucht werden (Reinerz, Landeck).



Das Riesengebirge. S. die Schneekoppe.

3. **Das Riesengebirge** (Name!) besitzt von allen deutschen Mittelgebirgen den höchsten Gipfel, die 1600 m hohe Schneekoppe. — Nähern wir uns dem Gebirge vom Schlesischen Tieflande her, so steigt es vor uns wie ein riesiger Wall auf, dem niedrige Berge vorgelagert sind. Steigen wir zu seinem „Kamme" empor, so durchwandern wir zunächst enge Täler, in denen sich nur langgestreckte Dörfer bilden konnten. Die Berghänge werden von prächtigen Laub- und Nadelwäldern bedeckt. Je höher wir kommen, desto kümmerlicher wird der Pflanzenwuchs; denn in jenen Höhen führen die Stürme während des Winters ein strenges Regiment. Schließlich vermögen nur noch die niederliegenden Büsche der Zwergkiefer zu gedeihen, die als „Knieholz" bezeichnet werden. Auf blumenreichen Wiesen weiden Rinder- und Ziegenherden. Weil die Bewohner dieser Höhen großer Weideflächen bedürfen, wohnen sie nicht in Dörfern beisammen, sondern in einzeln liegenden Häusern („Bauden"). Da das Gebirge besonders im Sommer von vielen Naturfreunden aufgesucht wird, gewährt der Fremdenverkehr den Gebirgsbewohnern reichen Verdienst. So angenehm aber das Leben auf den Bergen während des Sommers ist, so entbehrungsreich ist es im Winter. Dann brausen die Stürme um das Haus, und der Schnee reicht oft monatelang bis an das Dach. Ein Dachfenster oder der Schornstein muß den Bewohnern häufig als Ausgang dienen. Auf Schneeschuhen oder in Hörnerschlitten gleiten sie pfeilschnell in das Tal hinunter, um sich mit frischen Lebensmitteln zu versorgen. Lange Holzstangen, die man schon im Sommer aufgestellt hat, bezeichnen die Rich-

tung der verschneiten Wege. — Steigen wir noch weiter im Gebirge aufwärts, so sehen wir, daß der Graswuchs immer spärlicher wird. Schließlich bedecken fast nur noch Moose und Flechten den steinigen Boden. Auf den breiten Bergrücken finden sich Senken, aus denen das Wasser nicht abfließen kann. Hier sind daher Moore entstanden, in denen viele Flüsse ihren Ursprung haben. Nach Süden fließt die Elbe, während sich der Bober nach Norden zur Oder wendet.

Diese ausgedehnten Moore sind hier wie in allen Gebirgen für die umliegenden Landschaften von großer Bedeutung. Sie geben in den Zeiten der Dürre und Trockenheit von ihrem Vorrate an die Flüsse ab. Wenn aber im Frühlinge der Schnee schmilzt, oder wenn im Sommer starke Gewitterregen fallen, dann saugen sie sich wie natürliche Schwämme voll Feuchtigkeit. Daher verhüten sie plötzliche Überschwemmungen. (Vgl. Alpenseen S. 44, 4.)

Im Tale des Bober wird Flachs angebaut; daher blüht in Hirschberg (19) schon seit alter Zeit die Leinwandweberei. Unweit dieser Stadt liegt Warmbrunn, dessen warme, schwefelhaltige Quellen vielen Leidenden Heilung bringen.

4. **Das Isergebirge.** Auf dem breiten Rücken des Isergebirges dehnen sich große Torfmoore aus. Sie speisen die Quellen der Iser, einem Nebenflusse der Elbe, und der Görlitzer Neisse, die sich in die Oder ergießt.

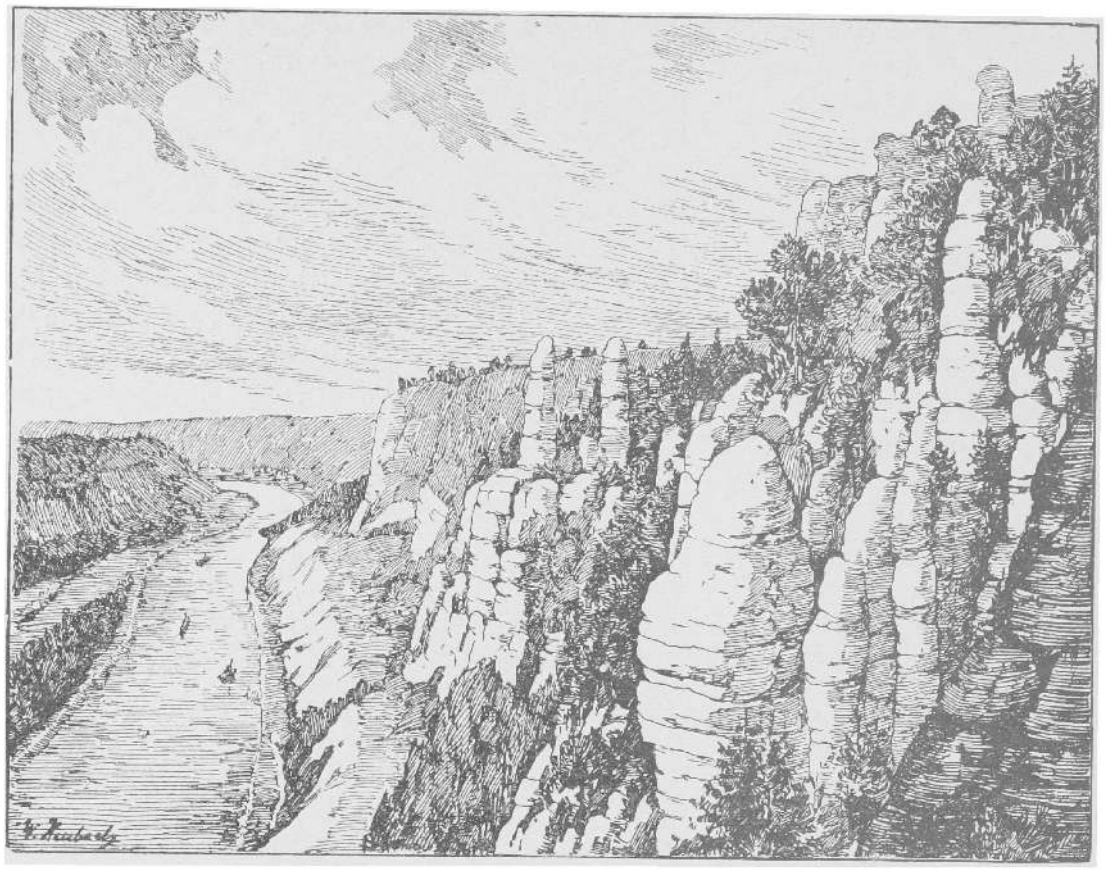
5. **Politische Verhältnisse.** Der lange Sudetenzug bildet die Wasserscheide zwischen Oder, Elbe und Donau. Er trennt auch zwei Länder. Die nordöstlichen Teile des Gebirges gehören zu Deutschland (preußische Provinz Schlesien), die südwestlichen zu Österreich.

2. Das Sächsische Gebirgsland.

Das Sächsische Gebirgsland (meist Kgr. Sachsen) dehnt sich zwischen der Görlitzer Neisse (im Osten) und der Weißen Elster (im Westen) aus. Es gliedert sich in das Lausitzer Gebirge, das Elbsandsteingebirge, das Erzgebirge und das Elstergebirge. Nach Norden geht es in ein Hügelland über, das sich allmählich zum Tieflande senkt.

1. **Das Lausitzer Gebirge** ist ein Hochland, über das sich viele einzelne Kuppen erheben. Dem Hügellande, das ihm im Norden vorgelagert ist, entströmen Spree und Schwarze Elster. Da dieses Gebiet reiche Braunkohlenlager besitzt, sind in Zittau (35), Bautzen (29) und Görlitz (84; Prov. Schlesien) bedeutende Fabriken (Tuch, Leinwand, Maschinen) entstanden. Zu ganz besonderem Ansehen hat sich Görlitz emporgeschwungen; denn es liegt am Kreuzungspunkte von Eisenbahnen, die nach Österreich, Schlesien und Norddeutschland führen. Über Görlitz verläuft der Meridian, der die Mitteleuropäische Zeit bestimmt (S. 120).

2. **Das Elbsandsteingebirge** besteht, wie schon sein Name sagt, hauptsächlich aus Sandstein. Daß dieser vom Wasser leicht zerstört wird, können wir unter Dachtraufen und Brunnenröhren sehen. Da nun im Elbsandsteingebirge solche Auswaschungen viele tausend Jahre hindurch stattgefunden haben, sind die Felsen oft wild zerrissen. Wir treffen dort tief eingeschnittene Schluchten, hohe, säulenartige Pfeiler, die meist in mächtige Quadern (d. s. viereckige Blöcke) zerspalten sind, sowie Tafelberge (Königstein) mit steil abfallenden Wänden. Das breiteste und tiefste Tal hat sich die Elbe genagt. Auf dem Grunde der Täler und auf den Gipfelflächen der Berge steht dichter Wald. Wegen seiner landschaftlichen Schönheit wird das Gebirge „Sächsische Schweiz" genannt und alljährlich von vielen Fremden aufgesucht. Da der „Quadersandstein" als Baustein sehr geschätzt wird, hat man am Elbufer große Steinbrüche angelegt (warum gerade hier?). Der Sitz des Sandsteinhandels ist Pirna (19).



Elbsandsteingebirge mit Elbtal.

Die Ausläufer des Lausitzer Berglandes und des Elbsandsteingebirges schließen einen Talkessel ein, der von der Elbe durchströmt wird. In seiner Mitte liegt Dresden (514). Da die Elbe die wichtigste Verbindungsstraße zwischen Deutschland und Böhmen ist (täglich gehen etwa 50 Schiffe über die Grenze!), und da man ihr Tal auch zur Anlage von Eisenbahnen benutzt hat, ist Dresden eine große Handelsstadt geworden. Die Steinkohlen, die man unweit der Stadt fördert, begünstigten aber auch ein Aufblühen der Industrie (Zigaretten-, Schokoladen- und Maschinenfabriken). Hierzu kommt, daß Dresden die Hauptstadt des Königreiches Sachsen ist, für deren Verschönerung die sächsischen Fürsten unablässig gesorgt haben. Sie errichteten prächtige Bauwerke und legten wertvolle Kunstsammlungen an. Dadurch wurde Dresden eine der schönsten deutschen Städte und eine Pflegestätte deutscher Kunst (Kunstakademie, Konservatorium für Musik, Technische Hochschule). Landhäuser, Schlösser, Weinberge und freundliche Dörfer schmücken die Umgebung der Stadt. — Elbabwärts liegt die alte Stadt Meißen (32), deren Porzellanwaren weltberühmt sind.

3. **Das Erzgebirge,** über dessen Rücken die sächsisch-böhmische Grenze verläuft, erreicht im Fichtel- und im Keilberg Höhen von mehr als 1200 m. Nach Süden fällt es steil zum Egertale (S. 50) ab; nach Norden aber senkt es sich allmählich zu einem Berglande, in das seine beiden Hauptflüsse, die Freiberger- und die Zwickauer Mulde, tief einschneiden.

Das Erzgebirge (Name!) und sein nördliches Vorland waren in früheren Zeiten reich an Erzen. („Silber hegen seine Berge". Freiberg; 31.) Die Bewohner

beschäftigten sich daher hauptsächlich mit der Gewinnung der unterirdischen Schätze. Als der Erzreichtum aber nachließ, verarmte die Bevölkerung und mußte sich andern Erwerbszweigen zuwenden. In Annaberg (17) klöppelt man kunstvolle Spitzen (Barbara Uttmann!) und fertigt Borten, Schnüre, Fransen, Troddeln und andre Posamenten an. Die großen Holzmassen der Wälder werden zur Herstellung von Pappe und Papier verwendet, oder zu Spielwaren, Kisten und Musikinstrumenten verarbeitet. Durch den Bergbau hat freilich (s. Harz S. 26) der Wald an Umfang sehr abgenommen. Ackerland, auf dem Roggen, Hafer und Kartoffeln gedeihen, nimmt jetzt vielfach seine Stelle ein.

Da sich in dem Berglande, das sich nördlich vom Erzgebirge erhebt, große Steinkohlenlager finden (Zwickau; 68), ist besonders Chemnitz (244) durch seine Spinnereien, Webereien, Strumpfwirkereien und Maschinenfabriken zu einer der ersten Industriestädte des Deutschen Reiches aufgeblüht. Die Industrie beschäftigt in der Gegend um Chemnitz so viele Menschen, daß diese Landschaft in ganz Europa am dichtesten bevölkert ist (400 Bewohner auf 1 qkm.).

4. **Das Elstergebirge,** von dem sich die Weiße Elster nach Norden wendet, gleicht völlig dem Erzgebirge. Im Norden dacht es sich zum hügeligen Vogtlande ab. Da dessen Bewohner aus dem benachbarten Sächsischen Berglande leicht Kohlen beziehen können, sind an vielen Orten, besonders in Plauen (105), große Fabriken entstanden (Musselin, Mull, Gardinen).

5. **Politische Verhältnisse.** Das Sächsische Gebirgsland wird fast ganz vom Königreich Sachsen eingenommen, zu dem auch noch Teile des deutschen Tieflandes (bei Leipzig) gehören.

Im Osten greift die preußische Provinz Schlesien in das Lausitzer Bergland ein (Görlitz).

Im Westen liegen am nördlichen Rande des Vogtlandes (z. T. allerdings schon im Tieflande) die beiden Fürstentümer Reuß ä. L. mit der Hauptstadt Greiz (23; Wollenweberei) und Reuß j. L. mit der Hauptstadt Gera (47), sowie

das Herzogtum Sachsen-Altenburg mit der Hauptstadt Altenburg (39).

3. Das Thüringische Bergland.

An das Sächsische Gebirgsland schließt sich im Westen ein Bergland an, das nach dem Volksstamme, von dem es fast ausschließlich bewohnt wird, Thüringen genannt wird. Es besteht im Südwesten aus einem langen Gebirgszuge, dem Franken- und dem Thüringerwalde, sowie aus einem weiten Hügellande, das sich im Norden bis an den Harz erstreckt.

1. **Der Frankenwald** dehnt sich von der oberen Saale, die auf dem Fichtelgebirge (S. 34) entspringt, bis zur Werraquelle aus. Er ist ein flachwelliges, gipfelarmes Hochland. In zahlreichen Steinbrüchen gewinnt man Schiefer, aus dem Schreibstifte, Schiefertafeln, Dachziegel und Wetzsteine hergestellt werden.

2. **Der Thüringerwald,** der die Fortsetzung des Frankenwaldes bildet und bis zum Werraknie reicht, ist ein langgestrecktes Kammgebirge. Im Schnee-, Beer- und Inselsberge steigt er bis zu Höhen von fast 1000 m an. Auf seinem Kamme führt ein uralter Grenzweg, der „Rennstieg" (eigentlich Rainstieg), entlang, der das Land der Franken von dem der Thüringer schied. Die Gebirgswasser eilen in tief eingeschnittenen Tälern teils den nordöstlichen, teils, wie die Werra, den südwestlichen Gebieten zu. — Das dicht bewaldete Gebirge (Name!), das man wegen seiner Lieblichkeit und Anmut

den „Park Deutschlands" nennt, wird im Sommer von vielen Fremden aufgesucht. Dadurch erwächst den Bewohnern reicher Verdienst. Aber auch der Wald selbst ist eine wichtige Erwerbsquelle. Sein Holz wird zu Bauten verwendet, sowie zu Pappe, Papier und Spielwaren (Sonneberg; 15) verarbeitet. In den zahlreichen Glashütten und Porzellanfabriken dient es als Feurungsmittel. Dort werden sowohl einfache Glasscheiben, Flaschen und Röhren, als auch wertvolle Instrumente und zierlicher Christbaumschmuck, sowohl schlichte Tassen und Teller, als auch prächtige Vasen und Figuren hergestellt. In Suhl (14) befinden sich große Gewehrfabriken, und in Ruhla (6) verfertigt man aus Meerschaum besonders Zigarrenspitzen und Tabakpfeifen. Am Südabhange des Thüringerwaldes liegen einige Städte, die als Hauptstädte kleiner Staaten Bedeutung haben: Coburg (22) und Meiningen (16).

3. **Das Thüringer Hügelland.** a) Den nordwestlichen Teil des Thüringer Hügellandes bildet das Eichsfeld, das durch die Leine zur Weser und durch die Unstrut zur Saale entwässert wird. Die Gegend südlich vom oberen Leinetale (oberes Eichsfeld) ist eine wenig fruchtbare Hochfläche; die Landschaft nördlich des Flusses (unteres Eichsfeld) hat aber fruchtbareren Boden, auf dem der Ackerbau lohnt. Wo sich die Bewohner vom Feldbau allein nicht zu ernähren vermögen, betreiben sie auch Leinen- und Wollenweberei, oder sie suchen in benachbarten Gegenden Verdienst.

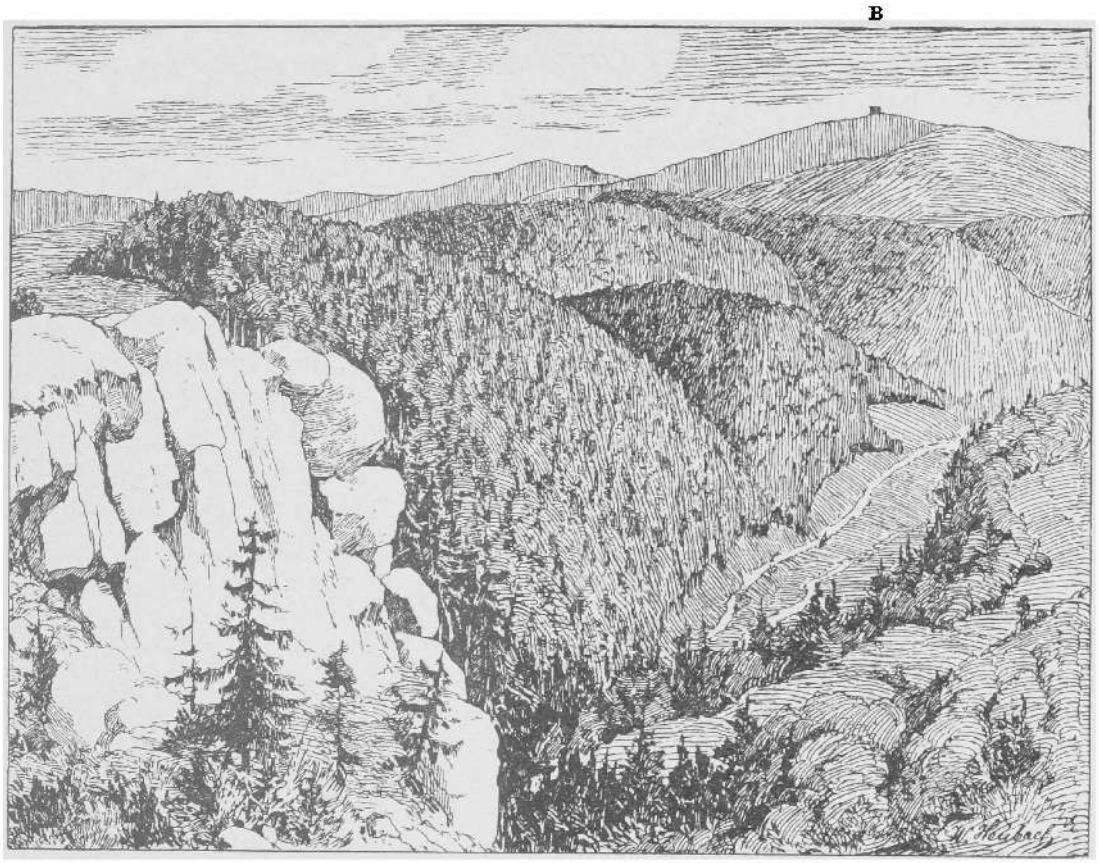
b) Der übrige, größere Teil des Gebietes besteht aus einer Reihe von Hügelketten und breiten Talmulden. Er senkt sich nach Osten und Nordosten zur Saale, die die Gewässer des fast allseitig abgeschlossenen Landes sammelt. Die Unstrut, die vom Eichsfelde kommt, ist ihr größter Nebenfluß. Infolge der reichlichen Bewässerung, des ausgezeichneten Ackerbodens und des verhältnismäßig milden Klimas sind namentlich die Talbecken sehr fruchtbar und daher dicht bevölkert. An der oberen Unstrut liegt Mühlhausen (34), dessen Bewohner sich mit Acker- und Gartenbau, sowie mit Industrie beschäftigen (Weberei, Tabakfabriken). Ein besonders ertragreicher Landstrich ist die „Goldene Aue" (Name!), die sich zwischen dem Harz und dem sagenumwobenen Kyffhäuser (Barbarossa; Kaiser-Wilhelm-Denkmal) ausbreitet. An dem Straßenzuge, der von Westen nach Osten durch die Goldene Aue führt, liegt Nordhausen (30; Branntweinbrennereien und Tabakfabriken). In einer andern fruchtbaren Gegend Thüringens, deren Bevölkerung vorwiegend Gartenbau treibt, ist Erfurt (99) durch seine Blumen- und Gemüsesämereien weltberühmt geworden. Bei der Stadt kreuzen sich zwei Straßen, die das Hügelland von Norden nach Süden und von Westen nach Osten durchziehen. Deshalb ist Erfurt zugleich ein wichtiger Verkehrsmittelpunkt. An der Straße, die in westlicher Richtung verläuft, liegen noch drei Hauptstädte thüringischer Staaten: Eisenach (35; Wartburg), Gotha (37) und Weimar (31; Schiller und Goethe). Dort, wo diese Straße die Saale trifft, vereinigt sie sich mit einer andern, die dem Saaletale folgt. An ihr finden sich Rudolstadt (12), Jena (26; Universität), Naumburg (25), sowie — allerdings bereits im Tieflande — Weißenfels (31), Merseburg (20) und Halle (S. 15).

4. **Politische Verhältnisse.** Der Frankenwald gehört zum Königreich Bayern.

Das Land mit den Städten Halle, Merseburg, Weißenfels, Naumburg, Nordhausen, Mühlhausen, Erfurt und Suhl ist im Besitze der preußischen Provinz Sachsen.

In das übrige Gebiet teilen sich folgende Staaten:

das Herzogtum Sachsen-Meiningen am Südwestabhange des Thüringerwaldes mit der Hauptstadt Meiningen,



Ein Tal im Harz. B. der Brocken.

das Herzogtum Sachsen-Coburg-Gotha zu beiden Seiten des Thüringerwaldes mit den gleichnamigen Hauptstädten,

das Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt am Nordabfalle des Thüringerwaldes mit der Hauptstadt Rudolstadt (der Kyffhäuser gehört ebenfalls zu diesem Staate),

das Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen im Westen des Kyffhäusers mit der Hauptstadt Sondershausen (ein kleiner Gebietsteil liegt außerdem im Süden von Erfurt) und

das Großherzogtum Sachsen-Weimar. Es besteht aus mehreren Landesteilen, die um die Städte Weimar (Hauptstadt), Jena und Eisenach liegen.

4. Der Harz und sein nördliches Vorland.

1. **Der Harz** ist ein breites Massengebirge, das von zahlreichen Tälern durchfurcht wird. Fast auf allen Seiten tritt er deutlich wie eine Insel aus seiner Umgebung hervor. Namentlich sein nordöstlicher Teil steigt unmittelbar aus dem Tieflande auf. Er ist deshalb den kalten Nord- und Ostwinden ausgesetzt und hat ein rauhes Klima. Der höhere Nordwesten des Gebirges heißt Oberharz, der niedrigere Südosten Unterharz. Auf der Grenze zwischen beiden liegt der Brocken (1140 m). Seine sanft gewölbte, mit Felstrümmern übersäte Kuppe geht in Hochflächen über, von denen das Wasser nicht abfließen kann. Es haben sich daher große Moore gebildet, die zahlreiche Quellen speisen. Die Bode, ein Nebenfluß der Saale, nimmt dort ihren Anfang. In einem engen, wilden Tale bahnt sie

sich den Weg zum Fuße des Gebirges. Die schroffen Felsenmauern der Roßtrappe und des Hexentanzplatzes bilden das Tor, durch das sie in das Tiefland tritt.

Die wichtigste Nahrungsquelle der Bewohner ist der Wald. Im Oberharz findet sich vorwiegend Nadel-, im Unterharz Laubwald. Er liefert Bau- und Brennholz, Holzkohlen, Teer, Pech und Beeren. Der Erzreichtum des Harzes wird in zahlreichen Bergwerken ausgebeutet. Bei Andreasberg und Klausthal im Oberharz gewinnt man besonders Blei und Silber, bei Mansfeld und Eisleben (25), in den südöstlichen Ausläufern des Unterharzes, vorwiegend Kupfer und Silber. Zum Betriebe der Werke dient im Oberharz vielfach das Wasser der Flüsse, das zu diesem Zwecke in Teichen gestaut wird. Da beim Schmelzen der Erze giftige Gase entstehen, ist in diesen Gegenden ein großer Teil des Waldes abgestorben. Viele Wälder sind aber auch niedergeschlagen worden, um das Holz als Stützen und Träger in den Bergwerken zu verwenden, oder um für die zahlreiche Bevölkerung Ackerland zu gewinnen. In dem kalten, rauhen Oberharze gedeiht freilich nur noch die anspruchslose Kartoffel; auf den Hochflächen des Unterharzes aber baut man alle Getreidearten an. — Eine besondere Vorliebe haben die Harzbewohner für Stubenvögel; ihre Kanarienvögel (Andreasberg) sind weit und breit berühmt.

Da der Harz reich an Naturschönheiten ist, werden alle Orte des Gebirges, sowie die Städte an seinem Fuße (Goslar; 18. Wernigerode; 13) von vielen „Sommerfrischlern" aufgesucht.

2. **Das nördliche Harzvorland** ist ein fast ebenes Gebiet, aus dem nur wenige niedrige Rücken hervorragen. Der Fruchtbarkeit des Bodens verdanken die Städte Quedlinburg (25; bedeutende Gemüse- und Blumensamenzucht), Halberstadt (46; Acker- und Gartenbau, sowie Industrie), und Braunschweig (136; Getreide, Zuckerrüben, Gemüse, besonders Spargel) ihre Blüte.

3. **Politische Verhältnisse.** Der Harz und sein nördliches Vorland gehören zu drei Staaten. Den größten Teil besitzt das Königreich Preußen. Von Osten her greift die Provinz Sachsen und von Westen die Provinz Hannover ein. In das übrige Gebiet teilen sich die Herzogtümer Braunschweig und Anhalt.

5. Das Hessische und das Weserbergland.

Zwischen Thüringen und dem Rheinischen Schiefergebirge dehnt sich eine hügelige Landschaft aus. Ihr südlicher Teil wird als Hessisches, ihr nördlicher als Weserbergland bezeichnet.

1. **Das Hessische Bergland** ist eine flachwellige Hochfläche, die von einzelnen Berggruppen und bewaldeten Höhenzügen überragt wird. Im Süden ragen Vogelsberg und Rhön auf, die beide ein rauhes Klima besitzen („Dreiviertel Jahre ist es dort Winter, das andre Vierteljahr — kalt", sagt ein Sprichwort). Der Vogelsberg ist ein sanft ansteigender Bergkegel, der Rest eines vor Jahrtausenden erloschenen feuerspeienden Berges (Vulkans). Östlich vom Vogelsberge liegt die Rhön, eine von vielen Kuppen gekrönte Gebirgsmasse (z. T. vulkanischen Ursprungs). In den Dörfern an ihrem Fuße herrscht rege Gewerbtätigkeit (Leinen- und Baumwollenweberei). Auf der Rhön entspringt die Fulda. An dem Flusse liegt die gleichnamige Stadt Fulda (20), die durch Bonifatius bekannt ist. Bei Münden (11) vereinigt sich die Fulda mit der Werra (Quelle?) zur Weser. — Im allgemeinen ist das hessische Bergland wenig fruchtbar und daher nur dünn bevölkert.

Vom Rheinischen Schiefergebirge wird die Landschaft durch eine breite Niederung geschieden, die als Hessische Senke bezeichnet wird. Sie ist fruchtbar und deshalb dichter bewohnt als das Bergland. An Mineralschätzen fehlt es aber überall. Daher wird nur in wenigen größeren Orten Industrie betrieben. In der Universitätsstadt Gießen (29) befinden sich Tabakfabriken, in Marburg (20), das ebenfalls eine Universität besitzt, Töpfereien und in Kassel (120), bei dem das Schloß Wilhelmshöhe (s. I, S. 123) liegt, Maschinen- und Eisenbahnwagenfabriken. An diesen Städten führt eine Eisenbahn vorüber, die Nord- mit Süddeutschland verbindet.

2. **Das Weserbergland.** Im Norden geht das hessische Bergland in das Weserbergland über. Es erstreckt sich in zwei Höhenzügen von Südosten nach Nordwesten. Die Weser, die zwischen beiden dahinströmt, wird dadurch gezwungen, auf dieser Strecke ihren südnördlichen Lauf zu verlassen. Durch die Westfälische Pforte tritt sie bei der Stadt Minden (25) in das Tiefland ein. Der südwestliche der beiden Bergzüge ist der Teutoburgerwald. Dort besiegte 9 n. Chr. der Cheruskerfürst Hermann die Römer. Unweit von Detmold (13) hat man ihm auf dem Gebirge ein Denkmal errichtet. In der fruchtbaren Landschaft zwischen den beiden Höhenzügen liegen viele ansehnliche Städte. Bielefeld (72) mit Leinenindustrie und Osnabrück (60) mit Eisenwerken (Steinkohlenlager in der Nähe!) sind dort entstanden, wo tiefe Einsenkungen im Teutoburgerwalde es ermöglichten, über das Gebirge wichtige Straßen (jetzt Eisenbahnen) zu führen.

Von Thüringen und dem Harze wird das Weserbergland durch eine Senke geschieden, die von der Leine durchströmt wird. Die Universitätsstadt Göttingen (34) ist dort gelegen. Wo die Wege, die aus Thüringen und aus Hessen kommen, auf den Straßenzug treffen, der am Nordfuße des Mitteldeutschen Gebirgslandes entlang führt (von Magdeburg über Braunschweig nach Cöln), liegt die altberühmte Bischofsstadt Hildesheim (47). Sie hat wie Braunschweig unter dem Wachstum von Hannover (250; die Nachbarstadt Linden, 58) zu leiden gehabt; das weiter nordwestlich an der Leine schon im Tieflande liegt. Diese schöne Residenzstadt des früheren gleichnamigen Königsreiches ist dadurch groß geworden, daß sich in ihrer Nähe bedeutende Kohlenlager befinden, die ein Aufblühen der Industrie bewirkten (Baumwollenspinnerei und -weberei, Maschinenfabriken). Hannover besitzt auch eine Technische Hochschule.

3. **Politische Verhältnisse.** Ein großer Teil des Berglandes steht unter der Herrschaft des Königreiches Preußen, und zwar gehören: zur Provinz Hannover die Gebiete mit Göttingen, Hildesheim und Hannover, sowie der äußerste Westen des Weserberglandes mit Osnabrück, zur Provinz Westfalen die Landschaften des Weserberglandes bei Bielefeld und Minden, zur Provinz Hessen-Nassau das hessische Bergland bei Kassel, Fulda und Marburg.

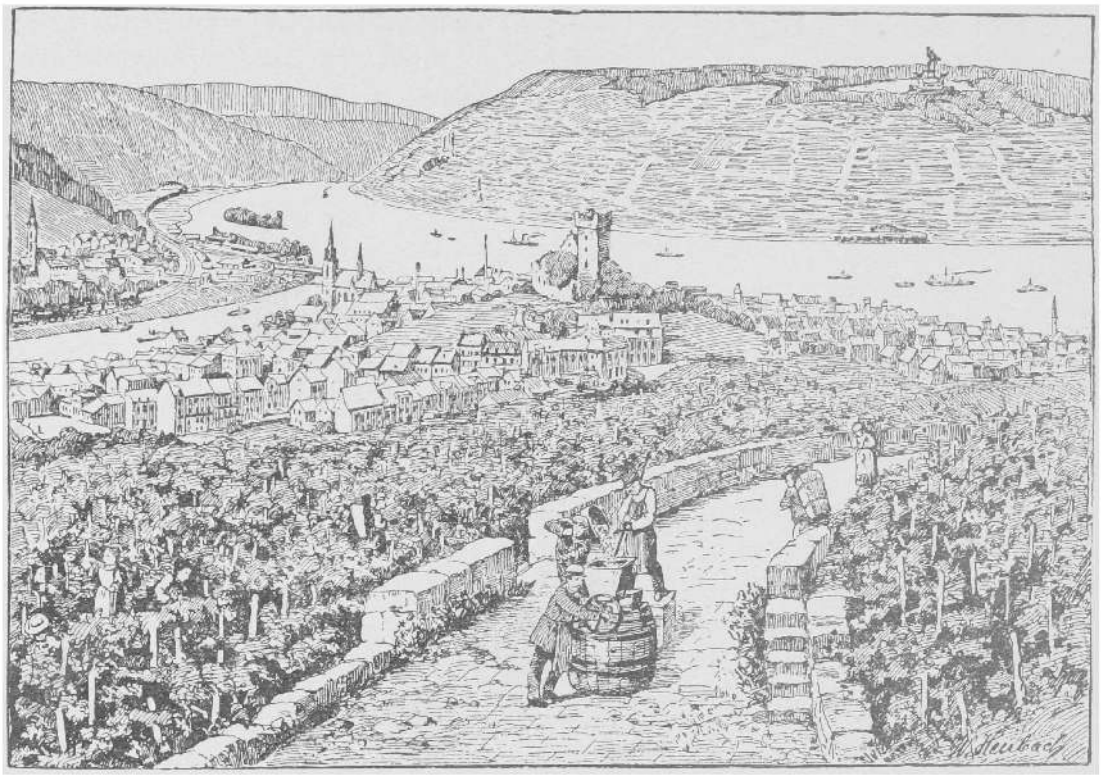
Von den übrigen Teilen der Landschaft gehören: dem Herzogtum Braunschweig die südöstlichen Gebiete des Weserberglandes,

dem Fürstentum Lippe-Detmold die Gegend bei Detmold,

dem Fürstentum Schaumburg-Lippe die nördlich davon gelegene Landschaft mit Bückeburg.

Das Fürstentum Waldeck mit der Hauptstadt Arolsen umfaßt das Gebiet westlich von Kassel,

das Großherzogtum Hessen den Vogelsberg und seine Umgebung, sowie die Gegend von Gießen.



Der Rhein bei Bingen.

6. Das Rheinische Schiefergebirge.

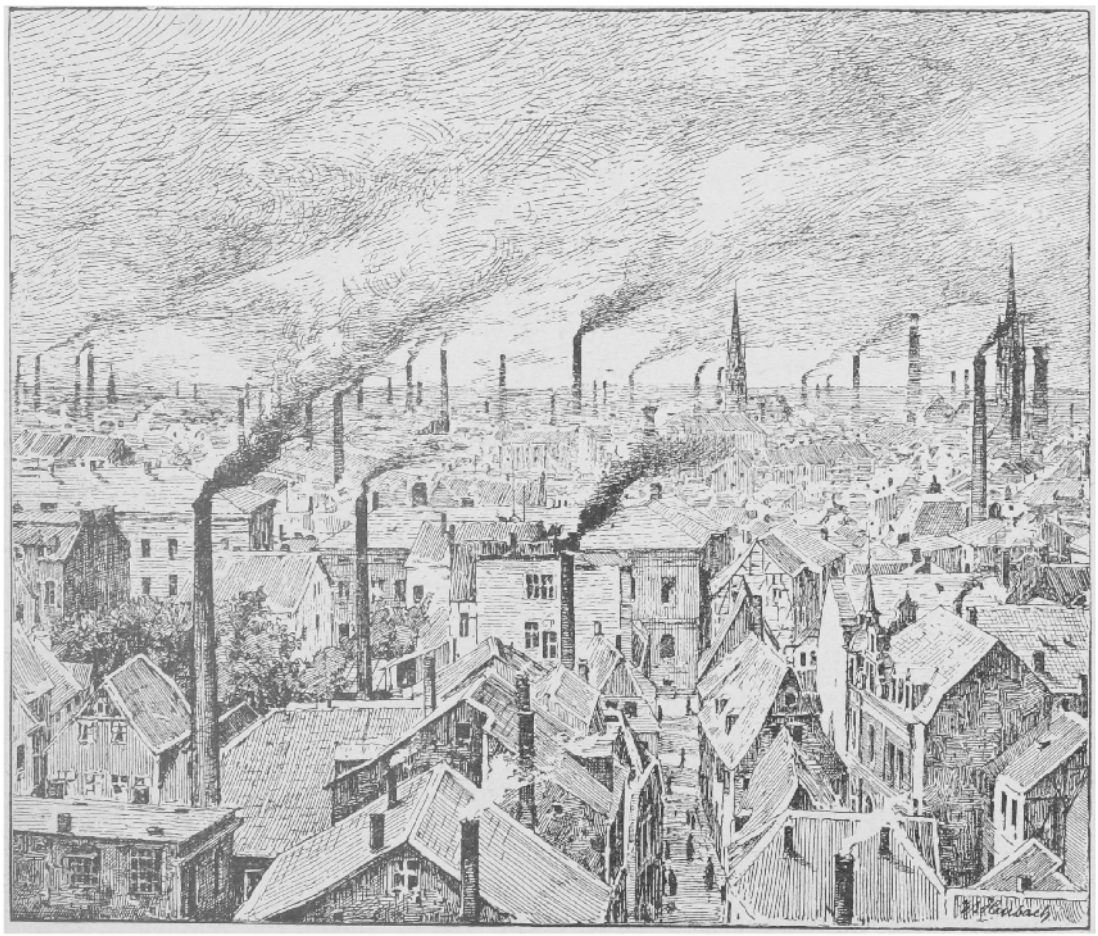
Das Rheinische Schiefergebirge erstreckt sich von Main und Nahe bis zur Cölner Bucht und dem Münsterlande. Das wellige, wenig fruchtbare Hochland wird durch den Rhein in einen rechtsrheinischen und einen linksrheinischen Teil geschieden.

1. **Das Rheintal.** Der mächtige, schiffbare Rhein ist die natürliche Handelsstraße, die weite Gebiete unsres Vaterlandes mit der Nordsee verbindet. In Jahrtausende langer Arbeit hat er sich durch das Gebirge, das früher ein zusammenhängendes Hochland war, einen Weg gebahnt. Sein tief eingeschnittenes Tal ist reich an Windungen und von hoher landschaftlicher Schönheit. — Um es kennen zu lernen, besteigen wir in Bingen ein Dampfschiff und fahren stromabwärts. In der Nähe des Ortes tritt der Rhein in das Schiefergebirge ein. Mächtige Felsenriffe hinderten früher an dieser Stelle die Schiffahrt. Jetzt sind sie aber durch Sprengungen beseitigt worden. Nur ein einziges Felseneiland ragt noch aus dem Strome hervor. Auf ihm steht der sagenberühmte „Mäuseturm". Er war ein „Mautturm", an dem in früheren Zeiten von den Schiffen der Rheinzoll erhoben wurde (Maut heißt Zoll). Zahlreiche Burgen krönen die Höhen zu beiden Seiten des Stromes. Bewaldete Hänge wechseln mit nackten, schroffen Felsen (Loreleifelsen) ab, die die mächtig vorwärts drängenden Wogen oft so einengen, daß an beiden Ufern kaum noch Platz für Straße und Eisenbahn bleibt. Wo die Sonne die Felsenhänge bestrahlt, reift der Weinstock seine köstlichen Früchte. Daher beschäftigen sich die Bewohner der langgestreckten Ortschaften, die auf dem schmalen Uferrande gelegen sind, vorwiegend mit Weinbau. Größere Städte haben sich nur dort entwickeln können, wo Seitentäler in das Rheintal münden; denn an diesen Stellen ist das Tal meist. becken-

artig erweitert. So liegt Koblenz (54), die wichtigste Stadt des Rheinischen Schiefergebirges, am Einflusse der Mosel in den Rhein, nicht weit von der Lahnmündung. Der Stadt gegenüber erhebt sich auf hohem Felsen die Festung Ehrenbreitstein, die den Schlüssel zum Rhein-, Mosel- und Lahntale bildet. Unterhalb Koblenz erweitert sich das Rheintal. Bevor jedoch der Strom die Universitätsstadt Bonn (82) erreicht, wird er durch die Berge des Siebengebirges (s. u.) nochmals eingeengt. Dann erst tritt er in breitem Laufe in die Cölner Tieflandsbucht ein (s. S. 18).

2. **Der rechtsrheinische Teil des Schiefergebirges** besteht aus mehreren Gebirgen, die durch Flußtäler voneinander geschieden sind. Zwischen Main und Lahn liegt der Taunus, zwischen Lahn und Sieg der Westerwald, zwischen Sieg und Ruhr das Sauerland (d. i. Südland, im Gegensatze zum westfälischen Nordlande).

a) Der Taunus erhebt sich wallartig aus der breiten Mainebene. Im Feldberg erreicht er eine Höhe von 880 m. Auf dem westlichen, niedrigen Teile des Gebirges, dem „Niederwalde", steht gegenüber von Bingen ein herrliches Denkmal mit der Germania. Es soll uns an die großen Taten erinnern, die in dem ruhmreichen deutsch-französischen Kriege 1870/71 die Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches herbeigeführt haben. — Wie ein nach Süden gerichtetes Dach werden die dem Main und dem Rhein zugewendeten Abhänge des Taunus von der Sonne stark erwärmt. Da sie zugleich durch den hohen Gebirgswall gegen die rauhen Nordwinde



Eine Fabrikstadt. (Essen.)

geschützt sind, gedeihen auf dem fruchtbaren, kalkhaltigen Boden des „Rheingaues" köstlicher Wein (Rüdesheim) und edles Obst in reicher Fülle. Dort, wo am Taunus heilkräftige, meist warme Quellen hervorsprudeln, sind, durch das milde Klima begünstigt, weltberühmte Kurorte aufgeblüht: am Südabhange Wiesbaden (101) und Homburg (14), am Nordabhange Selters (Selterser Wasser!) und im schönen Lahntale Ems.

b) Der Westerwald ist ein z. T. unwirtliches, flachwelliges Hochland, das vielfach mit Wäldern und Mooren bedeckt ist (Nord- und Ostwinde bringen Kälte, Westwinde Regen!). Das dem Rheine zugewendete Gebiet ist aber gut angebaut und hat fette Weidegründe. An Bodenschätzen birgt der Westerwald Braunkohlen, Eisenerze und Töpferton. Sie bewirkten das Aufblühen verschiedener Gewerbe. — Landschaftlich schön ist die vulkanische Berggruppe des Siebengebirges (Name!), die, wie bereits erwähnt, oberhalb von Bonn nahe an den Rhein herantritt.

c) Jenseits der Sieg liegt das Sauerland, auf dem Lahn, Sieg, Wupper und Ruhr entspringen. Wie auf dem Westerwalde kann auch auf den kalten Hochflächen des Sauerlandes nur wenig Ackerbau getrieben werden. Das Gebirge ist aber reich an Steinkohlen, Eisen-, Blei- und Zinkerzen. Sie werden besonders bei Dortmund (176; Prov. Westfalen), das am Dortmund-Ems-Kanal (S. 17) liegt, gefördert. Dort sind bedeutende Industrieorte entstanden. Im Wuppergebiete (Rheinprov.) liegen Barmen (156) und Elberfeld (163) mit Garnfabriken, Webereien und Färbereien, sowie Remscheid (64) und Solingen (49), wo man treffliche Stahlwaren anfertigt (Schlittschuhe, Schneidewerkzeuge). In Essen (231) an der Ruhr befinden sich u. a. die berühmten Kruppschen Gußstahlfabriken; auch Bochum (118; Prov. Westfalen) hat bedeutende Eisenwerke. Düsseldorf und Duisburg sind die Rheinhäfen für dieses weltbekannte Industriegebiet.

3. **Der linksrheinische Teil des Schiefergebirges** wird ebenfalls durch Flußtäler in mehrere Teile geschieden. Aus dem tiefen Nahetale steigt der Hunsrück auf, und nördlich der Mosel erhebt sich die Eifel, die in das Hohe Venn übergeht.

a) Die Erhebungen des Hunsrücks sind fast ununterbrochen mit dichten Wäldern bedeckt. Die Höhen sind verhältnismäßig rauh und unwirtlich; aber in den Tälern (Nahe und Mosel), die gegen die kalten Winde geschützt sind, erntet man Wein und Obst. Die wichtigste Moselstadt ist das altertümliche Trier (47). In den südwestlichsten Vorbergen des Hunsrücks, im Gebiete der Saar bei Saarbrücken (27), werden Steinkohlen gefördert.

b) Die Eifel ist ein vulkanisches Gebiet, dessen feuerspeiende Berge aber längst erloschen sind. Ihre „Krater", d. s. die Auswurfsöffnungen jener Berge, werden jetzt vielfach von kleinen Seen ausgefüllt (Laacher See). Das Klima der Eifel ist rauh und regenreich; deshalb sind weite Gegenden mit ausgedehnten Mooren bedeckt.

c) Im Norden geht die Hochfläche der Eifel in das Hohe Venn über, an dessen Rande sich mächtige Steinkohlenlager finden. In Aachen (144) sind daher bedeutende Fabriken entstanden (Maschinen, Tuch, Papier). Wegen ihrer heilkräftigen, warmen Schwefelquellen wird die Stadt von vielen Leidenden aufgesucht. In alter Zeit ließen sich in Aachen die deutschen Könige krönen.

4. **Politische Verhältnisse.** Das Rheinische Schiefergebirge ist mit Ausnahme des oldenburgischen Besitztums Birkenfeld (am Südostabhange des Hunsrücks; Achatschleifereien) und der großherzoglich-hessischen Landschaft im östlichsten Teile des Taunus preußisches Gebiet. Es gehören: zur Rheinprovinz die Landschaften links

vom Rhein, sowie der Westen des Sauerlandes und Westerwaldes, zur Provinz Westfalen der größere Osten des Sauerlandes, zur Provinz Hessen-Nassau der größere Osten des Westerwaldes und fast der ganze Taunus.

III. Das Südwestdeutsche Gebirgsland.

Südlich vom hessischen Berglande und dem Rheinischen Schiefergebirge breitet sich das Südwestdeutsche Gebirgsland aus. Es wird durch die Oberrheinische Tiefebene in eine westliche und eine östliche Hälfte, in das Lothringische und das Schwäbisch-Fränkische Stufenland geschieden.

1. Die Oberrheinische Tiefebene.

a) Die Oberrheinische Tiefebene erstreckt sich von Basel, das am Nordfuße des Schweizer Jura (S. 47) gelegen ist, bis Bingen. Im Westen wird sie von dem Wasgenwald und der Hart, im Osten von dem Schwarzwald und dem Odenwald begrenzt. Außer dem Kaiserstuhl bei Freiburg, einem kleinen Massengebirge vulkanischen Ursprungs, findet sich in ihr keine größere Erhebung.

Die Randgebirge fallen zur Tiefebene steil ab. Da die Wolken der feuchten Westwinde sich an ihnen abregnen, sind sie sehr quellenreich. Infolgedessen senden sie dem Rhein viele Flüsse zu, die aber nur einen kurzen Lauf haben (warum?) und daher für die Schiffahrt ohne Bedeutung sind. Die ansehnlichsten Gewässer, die der Strom in der Ebene aufnimmt, sind Ill, Neckar und Main. Sie kommen aber aus ferner gelegenen Gebieten. Die Ill entspringt am Schweizer Jura, fließt lange Zeit dem Rhein parallel und erreicht ihn bei Straßburg. Dort enden in ihr zwei wichtige deutsch-französische Schiffahrtswege, der Rhein-Rhone- und der Rhein-Marne-Kanal. Der Neckar sammelt die Gewässer des Schwäbischen Stufenlandes und mündet in der Nähe von Mannheim. Der Main (S. 35), der bei Mainz in den Rhein tritt, entspringt auf dem Fichtelgebirge und nimmt aus dem Fränkischen Stufenlande, sowie aus dem hessischen Berglande zahlreiche Flüsse auf.

b) Die Oberrheinische Tiefebene liegt in dem südlichen, wärmeren Teile Deutschlands und ist durch die Randgebirge gegen rauhe Winde geschützt. Ihr Klima ist deshalb außerordentlich milde, so daß der fast durchweg fruchtbare, tonreiche Boden von Feldern und Gärten bedeckt wird („der Garten Deutschlands"; Weizen, Gerste, Mais, Hopfen, Tabak). Außerdem ist an vielen Orten der Tiefebene eine lebhafte Fabriktätigkeit aufgeblüht. Da die Acker- und Gartenwirtschaft, sowie die Industrie reichen Erwerb gewähren, ist das weite Gebiet auch dicht bevölkert. Unmittelbar am Rhein sind allerdings nur wenige größere Städte entstanden. In früheren Zeiten wechselte nämlich der Strom bei Überschwemmungen häufig sein Bett. Infolgedessen versumpften und versandeten besonders im südlichen Teile die Uferlandschaften. Seitdem man den Rheinlauf von Basel bis Mainz aber geregelt hat, sind diese Übelstände beseitigt.

c) Im südlichen, linksrheinischen Teile (Elsaß) liegen an der Ill Mülhausen (95), Colmar (42) und Straßburg (167). Sie sind Sitz reger Gewerbtätigkeit. In den beiden erstgenannten Städten fertigt man Baumwollenwaren und Maschinen, in Straßburg aber Leder-, Wurst- und Tabakwaren. An Straßburg (Name!) führen wichtige Straßen vorüber, die Deutschland mit der Schweiz und mit Frankreich verbinden. Daher ist es zum Schutze des Rheinstromes und der Verkehrswege stark befestigt worden. Seit 1871 gehört Straßburg wieder zum Deutschen Reiche,

und 1872 wurde auch die alte Universität von neuem eröffnet. Das weltberühmte Straßburger Münster ist eines der schönsten deutschen Bauwerke.

Auf der rechtsrheinischen Seite liegt in dem fruchtbaren Breisgau (Grßhzgt. Baden) Freiburg (74). Es besitzt ebenfalls eine angesehene Universität. Weiter nördlich ist Karlsruhe (111), die Hauptstadt des Großherzogtums, durch lebhafte Gewerbtätigkeit aufgeblüht (Technische Hochschule und Malerakademie). Da, wo der Neckar das Gebirgsland verläßt, liegt in anmutiger Umgebung die vielgerühmte Universitätsstadt Heidelberg (49), die von den herrlichen Ruinen des Heidelberger Schlosses überragt wird. Durch die wein- und obstreiche Bergstraße, die am burggekrönten Westabhange des Odenwaldes entlang führt, wird Heidelberg mit Darmstadt (83; Hauptstadt des Großherzogtums Hessen) verbunden, das durch Pflege des Kunstgewerbes bekannt geworden ist.

In dem nördlichen Teile der Tiefebene hat der Rhein einen ruhigeren Lauf. Daher konnten hier auch unmittelbar am Strome große Städte entstehen. Dort liegen Speyer (22; bayrisch), in dessen schönem Dome viele deutsche Kaiser begraben sind, weiter stromabwärts Mannheim (163; badisch) und ihm gegenüber Ludwigshafen (72; bayrisch). Da der Rhein von hier ab mit Dampfschiffen befahren werden kann, haben die Häfen dieser Städte große Bedeutung für den Handel erlangt. In der Umgebung von Worms (44; hessisch), der Stadt der deutschen Heldensage, wird Wein gebaut. Eine besonders günstige Lage hat Mainz (91) an der Mainmündung. Hier kreuzen sich nämlich große Handelsstraßen, die aus dem Norden, Süden, Osten und Westen Deutschlands kommen. Um diese Wege im Falle eines Krieges zu schützen, hat man die Stadt stark befestigt. In neuerer Zeit wurde aber das hessische Mainz von dem preußischen Frankfurt a. M. (335) überflügelt. Dieser Ort, der eine gleich günstige Lage besitzt, ist nämlich durch die preußische Verwaltung zu dem bedeutendsten Eisenbahnmittelpunkte zwischen Nord- und Süddeutschland gemacht und daher eine wichtige Handels- und Industriestadt geworden. Unweit von Frankfurt liegen am Main Hanau (32; preußisch) und Offenbach (60; hessisch), die besonders durch ihre Gold-, Silber- und Galanteriewaren bekannt sind.

2. Das Lothringische Stufenland und seine Umwallung.

Das Lothringische Stufenland wird im Osten vom Wasgenwald, der Hart und dem Pfälzer Bergland, im Norden vom Rheinischen Schiefergebirge begrenzt; im Westen und Süden liegen flachwellige Hügelketten. Zur Mosel, die das Gebiet durchfließt, dacht sich die Landschaft stufenförmig ab.

1. **Der Wasgenwald,** der zum Elsaß gehört, erreicht in seinem breiten, südlichen Teile (Sulzer Belchen) eine Höhe von über 1400 m. Nach Norden wird er niedriger und schmaler. Da sich die Wolken, welche die Westwinde herbeiführen, an den sanft geneigten westlichen Berghängen abregnen, findet man besonders auf dieser Seite des Gebirges dichte Wälder. Die Höhen haben ein rauhes Klima. Der Baumwuchs tritt daher dort mehr zurück. Weite Wiesen, die im Sommer der Viehzucht dienen, bedecken die breiten Rücken des Gebirges; doch sind auch große Flächen mit Knieholz aufgeforstet worden. Zur Oberrheinischen Tiefebene fällt der Wasgenwald steil ab. Weingärten umkränzen hier seinen Fuß. Die Bevölkerung des Gebirges beschäftigt sich vorwiegend mit Baumwollenweberei. — Im Süden wird der Wasgenwald durch eine tiefe Senke, die Burgundische Pforte, vom Schweizer Jura getrennt. Sie bildet eine bequeme Ver-

bindung zwischen Deutschland und Frankreich und ist auf der französischen Seite durch Belfort gesperrt. Durch diese Einsenkung führt der Rhein-Rhone-Kanal. Einer andern Einsattelung, die weiter nördlich liegt, folgt der Rhein-Marne-Kanal. (Welche deutsche Festung schützt beide Wege?)

2. **Die Hart** (bayrisch) bildet im Norden die Fortsetzung des Wasgenwaldes. Sie dacht sich wie dieser nach Osten steil, nach Westen aber allmählich ab. Ihre Höhen sind mit dichten Wäldern bedeckt. Auf der Seite, die dem Rheine zugewendet ist, reiht sich ein stadtähnliches Dorf an das andre, und weite Rebenfelder decken das Land. Kastanienwälder umgeben die ruinengekrönten Bergspitzen, Mandel- und Pfirsichbäume schmücken die Weinberge, und Alleen von Nußbäumen reichen bis weit hinab in die Ebene.

3. **Das Pfälzer Bergland** (teils bayrisch, teils hessisch), das sich an die Hart anschließt, besteht aus einzelnen bewaldeten Berggruppen, die durch breite, fruchtbare Täler voneinander geschieden sind. Seine höchste Erhebung ist der Donnersberg (690 m). — Das Pfälzer Bergland ist ertragreich und daher dicht bewohnt. Der Ackerbau allein vermag allerdings die zahlreiche Bevölkerung nicht zu beschäftigen. Die Nähe der Saarbrückener Kohlenlager begünstigte jedoch das Aufblühen verschiedener Industrien. In Kaiserslautern (52) wird Spinnerei und Eisengießerei, in Pirmasens (34) vorwiegend Schuhfabrikation betrieben.

4. **Das Lothringische Stufenland** gehört fast ganz zu Frankreich. Nur das Gebiet zwischen der mittleren Mosel und der Saar, die beide vom Wasgenwalde kommen, ist deutsch (Reichsland!). Es hat meist fruchtbaren Boden und dient daher dem Ackerbau und der Viehzucht (Pferde). Im Tale der Mosel wird auch Weinbau betrieben. Ergiebige Eisenerzlager und die Nähe des Saarbrückener Kohlengebietes haben eine bedeutende Eisenindustrie entstehen lassen. Wertvoll sind auch die reichen Salzlager, die an verschiedenen Orten ausgebeutet werden. Im Saartale befinden sich ansehnliche Glas- und Porzellanfabriken. Lothringen ist daher dicht bevölkert. Seine größte Stadt, Metz (60), liegt in der Nähe der deutsch-französischen Grenze und ist deshalb stark befestigt.

3. Das Schwäbisch-Fränkische Stufenland und seine Umwallung.

Das Schwäbisch-Fränkische Stufenland hat die Gestalt eines Dreiecks und ist rings von Gebirgen eingeschlossen, die sich zum Neckar und Main, den beiden Hauptflüssen des Gebietes, abdachen. Während der Neckar den schwäbischen Teil der Landschaft durchströmt (Neckarland), entwässert der Main mit seinen Nebenflüssen das fränkische Gebiet (Mainland). Die Umwallung wird gebildet: im Westen vom Schwarzwald und Odenwald, im Norden von dem Spessart und der Rhön, im Osten vom Frankenwald, dem Fichtelgebirge und dem Fränkischen Jura, im Süden vom Schwäbischen Jura.

1. **Der Schwarzwald** (teils badisch, teils württembergisch) hat seine bedeutendsten Erhebungen im Süden (Feldberg fast 1500 m). Nach Norden nimmt er nicht nur an Höhe, sondern auch an Breite ab. Infolge der häufigen Niederschläge sind seine steilen Westabhänge mit dichten, finsteren Tannenwäldern bedeckt (daher „Schwarzwald"). Das Holz wird in Sägemühlen, die durch die wasserreichen Gebirgsbäche getrieben werden, zerschnitten oder in Flößen den waldarmen Landschaften am Niederrhein zugeführt. Die Höhen der flach gewölbten Schwarzwaldberge werden meist von Mooren und Wiesen eingenommen. Auf dem sanft geneigten Ostabhange des Gebirges tritt der Wald mehr zurück. (Vgl. Schwarzwald und Wasgenwald!) — Im Süden wird der Schwarzwald

durch das enge Durchbruchstal des Rheines vom Schweizer Jura geschieden; im Norden geht er in das flachwellige, gut angebaute Neckarbergland über.

Im Gegensatze zu den meisten Gebirgen ist der Schwarzwald dicht bevölkert. Waldarbeit und Viehzucht allein bieten den Bewohnern aber nicht ausreichenden Erwerb. Sie beschäftigen sich vielmehr zum großen Teile mit der Herstellung von Wanduhren und Musikinstrumenten. — Im nördlichen Schwarzwald sprudeln bei Baden-Baden (16) und Wildbad (4) warme, heilkräftige Quellen hervor, die von vielen Leidenden aufgesucht werden.

2. **Der Odenwald** (hessisch) erhebt sich zwischen Neckar und Main. Er ist ein reich bewaldetes Bergland mit breiten, freundlichen Tälern. Seine mittlere Höhe beträgt 450 m. Nur wenige der sanft gewölbten Kuppen ragen darüber hinaus (Katzenbuckel). Die Westseite des Gebirges fällt ziemlich steil zur Rheinebene (Bergstraße, S. 32) ab. Dort reifen wie an der gegenüberliegenden Hart Wein und Obst.

3. **Der Spessart** (bayrisch) liegt im „Mainviereck". Er ist ein flaches, mit Buchen- und Eichenwäldern bedecktes Massengebirge. Seine Bewohner finden wie die der benachbarten Rhön meist durch Waldwirtschaft und Holzbearbeitung ein kümmerliches Auskommen.

4. **Das Fichtelgebirge** (bayrisch) liegt in der Mitte Deutschlands. Es besteht aus mehreren dicht bewaldeten Bergzügen, die hufeisenförmig angeordnet sind und ein flachwelliges Hügelland umschließen (s. Karte). Vier Gebirge (nenne sie!) strahlen gleichsam von ihm aus, und vier Flüsse eilen von ihm hinab. Von ihnen führt der Main sein Wasser zum Rheine, während sich die Naab zur Donau wendet, und Eger und Saale der Elbe zuströmen (Wasserscheide!). Einst war das Fichtelgebirge erzreich; gegenwärtig lohnt jedoch der Bergbau nicht mehr. Die Bewohner sind größtenteils Waldarbeiter, Weber oder Glasbläser. — Die bedeutendste Stadt in der Nähe des Gebirges ist Hof (36). Sie liegt in dem Treffpunkte wichtiger Eisenbahnen, die Nord- mit Süddeutschland verbinden.

5. **Der Jura** umsäumt den Osten und Süden des Stufenlandes in einem weiten Bogen, der sich vom Fichtelgebirge bis zum Schwarzwalde erstreckt. Sein nordöstlicher, niedrigerer Teil heißt Fränkischer Jura, der südwestliche Schwäbischer Jura oder Rauhe Alb. Der Jura, der insbesondere zum Neckargebiete steil abfällt, ist ein breites, felsiges Hochland. Er besteht aus Kalkstein, der leicht verwittert und daher viele Spalten und Höhlen besitzt. Deshalb versickern Regen- und Schneewasser rasch. Die Hochflächen sind infolgedessen sehr trocken. Durch künstliche Bewässerung ist diesem Übelstande aber abgeholfen worden, so daß viele Gebiete dem Ackerbau dienen können. Wo sich guter, tonreicher Boden findet, ist die Hochfläche besonders ergiebig. Dort wird sie auch von prächtigen Wäldern bedeckt. In den Tälern, die infolge ihrer geschützten Lage ein mildes Klima haben, tritt das eingesickerte Wasser zu Tage. Hier finden sich daher frische Wiesen, ertragreiche Felder, Obstgärten und stattliche Dörfer mit wohlhabender Bevölkerung. — Bei Solnhofen im südlichen Teile des Fränkischen Jura (am Durchbruchstale der Altmühl, die zur Donau fließt) findet man einen sehr feinkörnigen Kalkstein. Da er wie Schiefer leicht in dünnen Platten spaltet („Solnhofener Schiefer"), die für den Steindruck (Lithographie) Verwendung finden, wird er hochgeschätzt.

Dem Jura sind zahlreiche Bergkegel vorgelagert. Auf zweien von ihnen hatten die Hohenzollern und die Hohenstaufen ihre Stammburgen errichtet. Im Laufe der Zeiten sind freilich die Bauten verfallen. König Friedrich Wilhelm IV. hat aber die Burg seiner Väter wiederherstellen lassen.

Nach dem Neckar zu erhebt sich ein niedriges, bewaldetes Bergland, dessen einzelne Züge verschiedene Namen tragen. Die Frankenhöhe bildet ungefähr die Grenze zwischen dem Neckar- und dem Mainlande und damit zwischen dem schwäbischen und dem fränkischen Teile des Gebietes. Am Maine erhebt sich der Steigerwald.

6. **Das Neckarland** oder das Schwäbische Stufenland (württembergisch). Der Neckar entspringt da, wo Schwarzwald und Schwäbischer Jura zusammenstoßen. Das von ihm und seinen Nebenflüssen Kocher und Jagst (deute die Namen!) durchströmte Gebiet ist sehr anmutig. Ebenen und Hügel, Waldungen, Felder und Auen wechseln miteinander ab. Da der Boden fruchtbar ist (Getreide, Obst, Wein), und da sich infolge des Vorkommens von Mineralschätzen (Eisenerze, Salz, Werksteine) außerdem ein reger Gewerbfleiß entwickelt hat, ist das Land dicht bevölkert: Eßlingen (29) und Heilbronn (40) sind wichtige Fabrikstädte. Auch Stuttgart (250), die Hauptstadt des Königreiches Württemberg, besitzt bedeutende Industrie; es ist einer der Hauptsitze des deutschen Buchhandels und der damit verbundenen Gewerbe. Im Westen der Landschaft hat Pforzheim (59) durch seine Gold- und Silberwaren Ansehen erlangt. In Tübingen (17) befindet sich die württembergische Landesuniversität.

7. **Das Mainland** oder das Fränkische Stufenland (bayrisch). a) Der Main ist der bedeutendste deutsche Nebenfluß des Rheines. Er entsteht aus zwei Quellflüssen, dem Weißen Main, der vom Fichtelgebirge herabkommt, und dem Roten Main, der auf dem Fränkischen Jura entspringt. Durch viele Nebenflüsse, von denen die Rednitz der wichtigste ist, wächst er bald zu einem ansehnlichen Flusse an. Da der Fränkische Jura, der Steigerwald und der Spessart ihm nacheinander den Weg versperren, ist sein Lauf vielfach gewunden (beschreibe ihn!). — Das Maintal hat ein mildes Klima und ist sehr fruchtbar. Bei Bayreuth (32) am Roten Main überwiegt allerdings noch die gewerbliche Beschäftigung (Baumwollenindustrie); bei Bamberg (45) aber ist Blumen-, Gemüse- und Obstbau der Haupterwerbszweig der Bevölkerung. Bamberg hat auch als Handelsstadt Bedeutung. Hier endet nämlich in der Nähe der Rednitzmündung der Ludwigskanal, der den Main mit der Altmühl verbindet. Die Gegend um Würzburg (80; Universität) ist ebenfalls sehr ertragreich. Zur Garten- und Feldwirtschaft tritt hier noch ergiebiger Weinbau. — Nördlich vom Maindreieck liegt am Fuße der Rhön der Badeort Kissingen.

b) Das von der Rednitz durchflossene Gebiet (westlich vom Fränkischen Jura) ist fast durchweg sandig; es liefert daher der Landwirtschaft nur spärliche Erträge. An vielen Orten treibt man Hopfenbau; den größten Teil des Landes aber nehmen Kiefernwälder ein. Der geringe Bodenertrag nötigte die regsamen Bewohner von jeher zur Gewerbtätigkeit, durch die sich Nürnberg (294) zu einer Großstadt entwickelt hat. Die Spielwaren („Nürnberger Tand"), Bleistifte und Metallarbeiten Nürnbergs werden hoch geschätzt. Die Stadt verdankt ihre Bedeutung aber auch der Lage an dem Kreuzungspunkte wichtiger Handelsstraßen, an deren Stelle jetzt Eisenbahnen getreten sind: vom Mittelländischen Meere führt ein Weg über Nürnberg nach Norddeutschland und zur Nordsee; aus Südosten, von der Donau her, kommt ein andrer, der an der Mainmündung endet, und ein dritter verläuft westöstlich, vom Rheine (Mannheim) nach Böhmen. Welche Ausdehnung der Handel Nürnbergs einst hatte, bezeugt das Sprichwort: „Nürnberger Hand geht durch alle Land!" In Nürnberg befindet sich das Germanische Nationalmuseum, in dem unendlich viele kostbare Schätze mittelalterlicher Kunst aufbewahrt werden. Die Burg, auf der die

Hohenzollern einst als Burggrafen wohnten, ist noch wohl erhalten. Von Nürnberg nach Fürth (61), das bedeutende Metallwaren- und Spiegelfabriken besitzt, baute man in Deutschland (1835) die erste Eisenbahn (s. Abb. I, S. 113). In dem weiter nördlich gelegenen Erlangen (24) befindet sich eine Universität.

4. Politische Verhältnisse.

Das Südwestdeutsche Gebirgsland gehört mehreren Staaten an. Das Lothringer Stufenland, der Wasgenwald und der ihm vorgelagerte linksrheinische Teil der Oberrheinischen Tiefebene bilden die Reichslande Elsaß-Lothringen.

Nördlich davon liegt die bayrische Rheinpfalz. Auch das Mainland mit dem Rednitzgebiete und der Fränkische Jura sind Teile des Königreiches Bayern.

Am nördlichen Ende der Tiefebene breitet sich zu beiden Seiten des Rheines das Großherzogtum Hessen aus.

Das Land am rechten Ufer des unteren Maines gehört zur preußischen Provinz Hessen-Nassau. Auch der schmale Landstrich, der vom oberen Neckar nach Süden bis über die Donau reicht, ist als Regierungsbezirk Hohenzollern im Besitze des Königreiches Preußen (Rheinprovinz).

Das Großherzogtum Baden umfaßt die rechtsrheinische Hälfte der Oberrheinischen Tiefebene (den kleinen großherzoglich-hessischen Anteil ausgenommen) und den größten Teil des Schwarzwaldes.

Die Gebiete am Ostabhange des Schwarzwaldes, das Neckarland und der Schwäbische Jura bilden den Hauptteil des Königreiches Württemberg.

IV. Die Oberdeutsche Hochebene und ihre Umwallung.

Südöstlich von dem Südwestdeutschen Gebirgslande dehnt sich die Oberdeutsche oder Schwäbisch-Bayrische Hochebene aus. Der Schwäbisch-Fränkische Jura, das Fichtelgebirge und der Böhmisch-Bayrische Wald bilden ihre nördliche, die deutschen Alpen ihre südliche Umwallung. Im Südwesten wird sie durch den Bodensee von der Schweizerischen-, im Südosten durch Salzach und Inn von der Österreichischen Hochebene (Alpenvorland) geschieden.

1. **Der Böhmisch-Bayrische Wald** beginnt am Fichtelgebirge und erstreckt sich nach Südosten bis zur Donau. Eine tiefe Senke, die den Böhmerwald in eine Nord- und eine Südhälfte zerlegt, ermöglichte die Anlage einer Eisenbahn von Süddeutschland nach Böhmen. Die reich bewaldeten Kämme des Gebirges erheben sich in einzelnen Gipfeln bis nahe an 1500 m (Arber). An der Gebirgsmauer kühlen sich die von den Westwinden herbeigeführten Regenwolken ab. Daher erhalten die Höhen sehr viele Niederschläge, so daß besonders in den flachen Talmulden Torfmoore und Seen entstanden sind. Von den zahlreichen Flüssen, die auf dem Gebirge entspringen, wenden sich die meisten nach Osten, der Elbe zu. Der bedeutendste Donaunebenfluß des Böhmerwaldes ist der Regen. Seine Quellen liegen auf dem südlichen Teile des Gebirges. Im Ober- und Mittellaufe durchströmt er eine Einsenkung, die den Böhmerwald von dem Bayrischen Walde scheidet. Aus den reichen Holzschätzen beider Waldgebirge verfertigt man Möbel, Musikinstrumente, Zündhölzchen und allerlei Gerätschaften. In zahlreichen Glashütten und Töpfereien dient das Holz als Feurungsmittel. Von den Mineralschätzen, die im Böhmerwalde vorkommen, sei besonders der Graphit (Bleistifte!) erwähnt.

2. **Die Oberdeutsche Hochebene.** a) Der Teil der Oberdeutschen Hochebene, der zwischen dem Fränkischen Jura, dem Fichtelgebirge und dem Böhmisch-Bayrischen Walde liegt, heißt Oberpfalz (Flußgebiet der Naab). Sie hat rauhes Klima und ist daher wenig fruchtbar. Nur der Hopfenbau liefert guten Ertrag. Am Fuße des Fränkischen Jura wird Eisen gefördert. Dort, wo Altmühl (Ludwigskanal), Naab und Regen sich mit der Donau vereinigen, enden viele Verkehrswege, die den Flußtälern folgen. Auch kann von hier an die Donau mit Dampfschiffen befahren werden. Daher ist Regensburg (48), das an dieser Stelle entstanden ist, schon seit alten Zeiten ein wichtiger Handelsort. In der Nähe der Stadt liegt auf dem hohen Ufer der Donau ein tempelartiger Bau, die Walhalla, in der die Bildnisse von berühmten deutschen Männern aufgestellt worden sind.

b) Die Donau, die den nördlichen Teil der Oberdeutschen Hochebene durchströmt, entspringt auf dem Schwarzwalde (gib die Richtung ihres Laufes an!). Ihre linken Nebenflüsse (nenne sie!) haben nur einen kurzen Lauf (warum?). Von rechts dagegen erhält sie aus den Alpen stattlichen Zuwachs: Iller, Lech, Isar und Inn (mit Salzach) führen ihr in tief eingeschnittenen Betten gewaltige Wassermengen zu. Da diese Flüsse aber einen sehr schnellen Lauf haben und gewaltige Geröllmassen mit sich führen, können sie der Schiffahrt nicht dienen; sie eignen sich nur zum Flößen des Holzes. — Die Landschaften zu beiden Seiten des unteren Lech sind sehr flach und wurden daher in früheren Zeiten oft überflutet. Hierdurch entstanden weite Sumpfflächen, die links (in Schwaben) Riede, rechts (in Bayern) Möser genannt werden (Völkerscheide!). Sonst ist das Donautal fruchtbar. Besonders ertragreiches Land liegt zwischen Isar und Inn (Kornkammer Bayerns!). — Das Donautal war zu allen Zeiten eine der wichtigsten natürlichen Straßen, die Europa von Westen nach Osten durchziehen. Die Römer, die Hunnen, die Ungarn, die Kreuzfahrer, die Heere Napoleons, aber auch die Kaufleute haben diesen Weg benutzt. Daher entstanden dort zahlreiche Orte. Einige sind wichtige Handelsstädte, andre schützen durch ihre starken Befestigungen im Kriege den Weg. Dort, wo der Donauhandel zum Rhein und Neckar, sowie nach der Schweiz und nach Frankreich abzweigt, liegt das württembergische Ulm (52). Die Stadt besitzt große Webereien, Messing- und Zementwarenfabriken. Ihr berühmtes Münster überragt mit dem 161 m hohen Turme alle kirchlichen Bauwerke der Erde. Stromabwärts folgen in Bayern Ingolstadt (23; Festung), Regensburg (s. o.) und an der österreichischen Grenze Passau (19; Festung).

c) Das Hochland zwischen der Donau und den Alpen ist eine fast ebene, nur an wenigen Orten wellenförmige Fläche (durchschnittliche Höhe 500 m). Nach Süden zu steigt sie allmählich an. Der mächtige Alpenwall, der sich dort erhebt, hält die warmen Südwinde fern, während die Wolken der feuchten Nordwestwinde, wenn sie über die Hochfläche ziehen, sich abkühlen und abregnen. Das Hochland besitzt daher ein rauhes Klima. Trotzdem wird aber ein großer Teil des Gebietes von Getreidefeldern eingenommen; Hopfen gedeiht besonders gut. Im südlichen Teile finden sich hauptsächlich Wiesen, die der Viehzucht dienen, sowie große Kiefernwälder. In den Mösern und Rieden wird Torf gestochen. Neuerdings sind diese Gebiete z. T. trockengelegt und dadurch vielfach anbaufähig gemacht worden.

Der breite Landstrich am Fuße der Alpen war vor vielen tausend Jahren von mächtigen Eisströmen (Gletschern, S. 44) bedeckt, die von den hohen Alpenbergen herab kamen. Sie führten gewaltige Schuttmassen mit sich, die nach dem Abschmelzen

des Eises liegen blieben. Dort, wo sich das Geröll zu Wällen anhäufte, konnten die Schmelzwasser nicht abfließen, so daß teils Moore, teils Seen entstanden Die Seen liegen jetzt anmutig zwischen Wäldern und Wiesen. Die schönsten und größten unter ihnen sind der Chiemsee (spr. Kiemsee) zwischen Inn und Salzach, der Würmsee (auch Starnberger See genannt) südwestlich von München und der Bodensee (S. 44) auf der Grenze zwischen dem Oberdeutschen- und dem Schweizer Hochlande. Die Gebiete am Bodensee haben ein mildes Klima und fruchtbaren Boden, so daß hier Acker- und Gartenbau außerordentlich lohnen.

Die Hochfläche ist nur dünn bevölkert (warum?). Ungefähr in ihrer Mitte liegt an der Isar München (538), die Hauptstadt des Königreiches Bayern. Eine wichtige, deutsch-italienische Handelsstraße führt an der Stadt vorüber; sie kreuzt sich hier mit einer westöstlichen, die den Verkehr zwischen Deutschland und Österreich vermittelt. Die Stadt ist ein Hauptmarkt für Getreide, Hopfen und Vieh; ihre Bierbrauereien sind weltbekannt. Außerdem besitzt sie bedeutende Maschinen- und Handschuhfabriken. Seine Größe verdankt München aber besonders den bayrischen Fürsten. Sie haben durch Anlage einer berühmten Kunstakademie, einer Universität und einer Technischen Hochschule für Kunst und Wissenschaft gesorgt, sowie durch Errichtung prächtiger Bauwerke ihre Residenz reich geschmückt. — Nordwestlich von München liegt am Lech die alte Reichs- und Handelsstadt Augsburg (94). Ihre Industrie, die vielfach das Wasser des Lech als Triebkraft benutzt, ist hochentwickelt (Zementwaren-, Messingwaren- und Hutfabriken). Südlich von Augsburg breitet sich das Lechfeld aus. Am Bodensee wird durch Lindau ein reger Handel (Getreide, Obst, Wein, Bauholz) zwischen dem Deutschen Reiche, der Schweiz und Österreich vermittelt.

3. **Die Alpen,** die wie eine gewaltige Mauer im Süden das Oberdeutsche Hochland begrenzen, gehören nur zum kleinsten Teile unserm Vaterlande an. Die „deutschen Alpen" erstrecken sich vom Bodensee bis an die Salzach. Sie gliedern sich in die Algäuer Alpen zwischen Bodensee und Lech, die Bayrischen Alpen zwischen Lech und Inn und die Berchtesgadener Alpen, die wie eine Halbinsel westlich von der Salzach in das österreichische Gebiet hineinragen. Der höchste Berg, die Zugspitze (fast 3000 m), erhebt sich in den Bayrischen Alpen. Am Fuße des Watzmanns (2700 m) breitet sich der herrlich grüne, von mächtigen Bergen umschlossene Königsee aus. In seiner Nähe liegt Berchtesgaden mit einem berühmten Salzbergwerke.

Die breiten Gebirgstäler sind mit Feldern, Wiesen und zahlreichen Ortschaften bedeckt. Viehzucht, Heuwirtschaft und Holzschnitzerei bilden die Haupterwerbsquellen der Bewohner (westlich vom Lech Schwaben, östlich Bayern); doch gewährt auch der Fremdenverkehr lohnenden Verdienst. Dazu kommt noch, daß in vielen Orten eine lebhafte Industrie aufgeblüht ist (Baumwollen-, Seiler-, Stein- und Tonwaren). Über den dichten Wäldern, die sich auf den unteren Berghängen ausbreiten, liegen blumenreiche Wiesen (Almen), auf denen im Sommer große Rinder- und Ziegenherden weiden. Die Hirten (Senner und Sennerinnen) wohnen in den kleinen Sennhütten und bereiten aus der Milch Butter und Käse. Steigt man noch höher hinauf, so verschwindet der Pflanzenwuchs fast gänzlich; schroff und steil ragen die kahlen, z. T. mit ewigem Schnee gekrönten Felsen zum Himmel empor. (Weiteres über die Alpen s. S. 43.)

4. **Politische Verhältnisse.** Der Osten des Oberdeutschen Hochlandes und seine gesamte Umwallung gehören fast ganz zum Königreich Bayern; im Westen der Iller liegen Gebiete des Königreiches Württemberg.

Der nordwestliche Teil des Bodensees mit Konstanz (24) ist im Besitz des Großherzogtums Baden, und

ein kleiner Landesteil im Süden der oberen Donau gehört dem Königreich Preußen an (Hohenzollernsche Lande).

V. Übersicht über die Staaten des Deutschen Reiches.

Das Deutsche Reich besteht aus 26 Staaten: 4 Königreichen, 6 Großherzogtümern, 5 Herzogtümern, 7 Fürstentümern, 3 Freien Städten und 1 Reichslande. Es ist ein Bundesstaat, dessen Oberhaupt stets der König von Preußen als „Deutscher Kaiser" ist. Über die Reichsverfassung s. I, S. 125.

1. Gesamtübersicht.

Staaten des Deutschen Reiches	Flächeninhalt qkm	Bevölkerung	Hauptstadt
1. Königreich Preußen	349 000	37 278 000	Berlin
2. „ Bayern	76 000	6 512 000	München
3. „ Württemberg	19 500	2 300 000	Stuttgart
4. „ Sachsen	15 000	4 500 000	Dresden
5. Großherzogtum Baden	15 000	2 000 000	Karlsruhe
6. „ Hessen	7 700	1 200 000	Darmstadt
7. „ Sachsen-Weimar	3 600	387 000	Weimar
8. „ Oldenburg	6 400	438 000	Oldenburg
9. „ Mecklenburg-Schwerin	13 000	624 000	Schwerin
10. „ Mecklenburg-Strelitz	2 900	103 000	Neu-Strelitz
11. Herzogtum Sachsen-Meiningen	2 500	268 000	Meiningen
12. „ Sachsen-Altenburg	1 300	207 000	Altenburg
13. „ Sachsen-Coburg-Gotha	2 000	242 000	Coburg; Gotha
14. „ Anhalt	2 300	328 000	Dessau
15. „ Braunschweig	3 700	485 000	Braunschweig
16. Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen	860	85 000	Sondershausen
17. „ Schwarzburg-Rudolstadt	940	97 000	Rudolstadt
18. „ Reuß ältere Linie	320	71 000	Greiz
19. „ Reuß jüngere Linie	830	145 000	Gera
20. „ Schaumburg-Lippe	340	45 000	Bückeburg
21. „ Lippe	1 200	146 000	Detmold
22. „ Waldeck	1 100	59 000	Arolsen
23. Freie Stadt Hamburg	415	875 000	Hamburg
24. „ „ Lübeck	300	106 000	Lübeck
25. „ „ Bremen	260	263 000	Bremen
26. Reichsland Elsaß-Lothringen	14 500	1 800 000	Straßburg
Deutsches Reich rund:	540 000	61 000 000	Berlin

Welche Staaten liegen in Norddeutschland, welche in Süddeutschland? — Gib an, wie sich die in den folgenden Übersichten genannten Staatengebiete über die betrachteten Landschaften verteilen!

2. Die einzelnen Staaten.

Königreich Preußen.

Provinzen	Regierungsbezirke	Städte
1. Ostpreußen . . . . . S. 18	a) Königsberg	Königsberg (220), Memel (21).
	b) Gumbinnen	Gumbinnen (14), Tilsit (37).
	c) Allenstein	Allenstein (27).
2. Westpreußen . . . . S. 18	a) Danzig	Danzig (160), Elbing (56), Dirschau (14).
	b) Marienwerder	Marienwerder (10), Thorn (32), Graudenz (36).
3. Pommern. . . . . S. 18	a) Stettin	Stettin (224), Stargard (27), Swinemünde (13).
	b) Stralsund	Stralsund (32), Greifswald (24).
	c) Köslin	Köslin (21), Kolberg (23).
4. Posen . . . . . S. 19	a) Posen	Posen (137).
	b) Bromberg	Bromberg (54), Hohensalza (25).
5. Brandenburg. . . . (mit Berlin) S. 19	a) Potsdam	Potsdam (61), Charlottenburg (240), Spandau (70), Brandenburg (51), Rathenow (23), Eberswalde (24), Luckenwalde (22).
	b) Frankfurt	Frankfurt a. d. O. (64), Kottbus (46), Guben (37), Forst (34), Küstrin (17). Berlin (2 Mill.; mit Vororten 3 Mill.).
6. Schlesien . . . . . S. 19, 21 u. 23	a) Oppeln	Oppeln (31), Königshütte (66), Beuthen (60), Gleiwitz (61), Kattowitz (36), Ratibor (33), Neiße (25).
	b) Breslau	Breslau (471), Schweidnitz (31), Brieg (27), Glatz (16).
	c) Liegnitz	Liegnitz (60), Görlitz (84), Glogau (23), Grünberg (22), Bunzlau (15).
7. Sachsen . . . . . S. 19, 24 u. 26	a) Magdeburg	Magdeburg (241), Halberstadt (46), Quedlinburg (25), Stendal (23), Staßfurt (18), Burg (24), Aschersleben (28), Schönebeck (18).
	b) Merseburg	Merseburg (20), Halle (170), Weißenfels (31), Eisleben (25), Zeitz (31), Torgau (12), Wittenberg (20), Naumburg (25).
	c) Erfurt	Erfurt (99), Mühlhausen (34), Nordhausen (30), Suhl (14).
8. Hannover. . . . . S. 19, 26 u. 27	a) Hannover	Hannover (250), Linden (58).
	b) Hildesheim	Hildesheim (47), Göttingen (34), Goslar (18), Münden (11), Klausthal, Zellerfeld, Andreasberg.
	c) Lüneburg	Lüneburg (27), Harburg (56), Celle (21).
	d) Stade	Stade (11).
	e) Aurich	Aurich (6), Emden (21), Wilhelmshaven (26).
	f) Osnabrück	Osnabrück (60).
9. Schleswig-Holstein. S. 18	Schleswig	Schleswig (19), Flensburg (54), Altona (168), Kiel (164).
10. Westfalen . . . . . S. 19, 27 u. 31	a) Münster	Münster (81).
	b) Minden	Minden (25), Bielefeld (72), Paderborn (26).

Provinzen	Regierungsbezirke	Städte
	c) Arnsberg	Arnsberg (8), Dortmund (176), Hagen (77), Bochum (118), Hamm (38), Soest (17).
11. Rheinprovinz . . . (mit Hohenzollern) S. 19, 30, 36 u. 39	a) Koblenz	Koblenz (54).
	b) Cöln	Cöln (429), Bonn (82).
	c) Düsseldorf	Düsseldorf (253), Elberfeld (163), Barmen (156), Essen (231), Crefeld (110), Duisburg (192), Solingen (49), München-Gladbach (61), Remscheid (64), Wesel (23).
	d) Aachen	Aachen (144).
	e) Trier	Trier (47), Saarbrücken (27).
12. Hessen-Nassau . . . S. 27, 31 u. 36	a) Kassel	Kassel (120), Hanau (32), Marburg (20), Fulda (20).
	b) Wiesbaden	Wiesbaden (101), Frankfurt a. M. (335), Homburg (14), Ems (6), Rüdesheim (5).

Königreich Bayern. S. 24, 36 u. 38.

Regierungsbezirke:	Städte:
1. Oberbayern	München (538), Ingolstadt (23), Berchtesgaden (3).
2. Niederbayern	Landshut (24), Passau (19).
3. Oberpfalz	Regensburg (48), Amberg (24).
4. Oberfranken	Bayreuth (32), Bamberg (45), Hof (36).
5. Unterfranken	Würzburg (80), Aschaffenburg (25).
6. Mittelfranken	Ansbach (18), Nürnberg (294), Fürth (61), Erlangen (24).
7. Schwaben	Augsburg (94), Lindau (6).
8. Rheinpfalz	Speyer (22), Kaiserslautern (52), Ludwigshafen (72), Pirmasens (34).

Königreich Württemberg. S. 36 u. 38.

Kreise:	
1. Neckarkreis	Stuttgart (249), Heilbronn (40), Eßlingen (29)
2. Schwarzwaldkreis	Reutlingen (24), Tübingen (17).
3. Donaukreis	Ulm (52), Friedrichshafen (5).
4. Jagstkreis.	

Königreich Sachsen. S. 19 u. 23.

Kreishauptmannschaften:	
1. Dresden	Dresden (514), Freiberg (31), Pirna (19), Meißen (32).
2. Bautzen	Bautzen (29), Zittau (35).
3. Leipzig	Leipzig (503).
4. Chemnitz	Chemnitz (244), Glauchau (25), Annaberg (17).
5. Zwickau	Zwickau (68), Plauen (105).

Großherzogtum Baden. S. 36 u. 39.

Landesbezirke:	
1. Karlsruhe	Karlsruhe (111), Pforzheim (59), Baden-Baden (16), Rastatt (14).
2. Mannheim	Mannheim (163), Heidelberg (49).
3. Freiburg	Freiburg (74).
4. Konstanz	Konstanz (25).

Großherzogtum Heſſen. S. 27, 30 u. 36.

Provinzen:	
1. Starkenburg	Darmſtadt (83), Offenbach (60).
2. Rheinheſſen	Mainz (91), Worms (44), Bingen (10)
3. Oberheſſen	Gießen (29).

Großherzogtum Sachſen-Weimar-Eiſenach. S. 25.

	Weimar (31), Eiſenach (35), Jena (26), Apolda (21).

Großherzogtum Oldenburg. S. 19 u. 30.

1. Herzogtum Oldenburg	Oldenburg (29).
2. Fürſtentum Lübeck.	
3. „ Birkenfeld.	

Großherzogtümer Mecklenburg. S. 19.

Mecklenburg-Schwerin	Schwerin (42), Roſtock (61).
Mecklenburg-Strelitz	Neuſtrelitz (12).

Sächſiſche Herzogtümer.

Sachſen-Meiningen S. 24	Meiningen (16), Sonneberg (15), Saalfeld (13).
„ Altenburg S. 19 u. 23	Altenburg (39).
„ Coburg-Gotha S. 25	Gotha (37), Coburg (22), Ruhla (7).

Herzogtum Anhalt. S. 19 u. 26.

	Deſſau (55), Bernburg (35), Cöthen (23), Zerbſt (18).

Herzogtum Braunſchweig. S. 26 u. 27.

	Braunſchweig (136).

Fürſtentümer Schwarzburg. S. 25.

Schwarzburg-Rudolſtadt	Rudolſtadt (12).
„ Sondershauſen	Sondershauſen (7).

Fürſtentümer Reuß. S. 23.

Reuß jüngere Linie	Gera (47).
„ ältere Linie	Greiz (23).

Fürſtentümer Lippe. S. 27.

Lippe	Detmold (13).
Schaumburg-Lippe	Bückeburg (6).

Fürſtentum Waldeck. S. 27.

	Arolſen (3).

Freie Städte. S. 19.

Hamburg	Hamburg (803), Cuxhaven (11).
Lübeck	Lübeck (92).
Bremen	Bremen (215), Bremerhaven (24).

Reichsland Elſaß-Lothringen. S. 36.

1. Oberelſaß	Colmar (42), Mülhauſen (95).
2. Unterelſaß	Straßburg (167), Wörth, Weißenburg.
3. Lothringen	Metz (60), Saargemünd (15).

B. Die außerdeutschen Länder von Europa.

1. Die Alpen.

1. **Lage.** Die Alpen erstrecken sich in einem gewaltigen Bogen vom Mittelländischen bis zum Adriatischen Meere und bis zur Donau bei Wien. Im Norden gehen sie in das „Alpenvorland" über; im Süden fallen sie steil zur Norditalienischen Tiefebene ab.

2. **Gliederung.** Durch einen großen Talzug, der sich vom Boden- zum Comersee, also ziemlich genau von Norden nach Süden erstreckt, werden die Alpen in die Westalpen und Ostalpen geteilt.

Wenn wir uns im Luftballon hoch über die höchsten Gipfel der Alpen erheben könnten, würden wir aus dieser „Vogelschau" sehen, daß die Westalpen aus zwei, die Ostalpen aber aus drei mächtigen, fast gleichlaufenden Bergketten bestehen. Diese sind durch große „Längstäler" (Name!) voneinander getrennt und durch „Quertäler" (Name!) wieder vielfach gegliedert. In den Westalpen ist der südliche Bergzug, in den Ostalpen dagegen der mittlere am höchsten. Da diese Hochalpen aus sehr hartem Gestein bestehen (Granit, Gneis, Schiefer), das schwer verwittert, zeigen ihre mächtigen Gipfel mehr abgerundete Formen. Sie erreichen durchschnittlich eine Höhe von 4000 m und darüber und sind jahraus, jahrein mit Schnee und Eis bedeckt. — Die andern Züge bestehen vorwiegend aus Kalkstein, der leicht verwittert. Die Kämme dieser Kalkalpen sind daher wild zerklüftet und werden von steilwandigen „Hörnern" und Spitzen überragt.

a) Die Westalpen sind durch eine Einsenkung, die vom Genfer See durch das Rhonetal und über den Großen St. Bernhard nach Süden führt, in die Französisch-Italienischen- und die Schweizer-Alpen geschieden.

In den Französisch-Italienischen Alpen liegt der höchste Berg Europas, der Montblanc (d. i. Weißer Berg, 4800 m). Von seiner Höhe können wir uns ungefähr eine Vorstellung machen, wenn wir erfahren, daß seine Besteigung (Auf- und Abstieg) drei Tage dauert. Der Weg führt, wie bei den meisten hohen Alpenbergen, über weite Schnee- und Eisfelder hinweg. Werden die Bergsteiger von dichtem Nebel oder von einem Schneesturme überrascht, so geraten sie oft in Lebensgefahr. Sie nehmen daher kundige Führer mit und versorgen sich für mehrere Tage mit Speise und Trank. In den Hochgebirgen gibt es nämlich nur Unterkunftshütten, in denen die Wanderer zwar ausruhen können, aber für ihre Nahrung meist selbst Sorge tragen müssen.

Im Mittelpunkte der Schweizer Alpen liegt der St. Gotthard. An seinen Abhängen entspringen Rhein, Rhone, Reuß und Tessin (gib die Richtung ihres Laufes an!). Die Schweizer Alpen, besonders aber die Berner Alpen (bestimme ihre Lage zum St. Gotthard!), werden alljährlich von vielen tausend Fremden besucht. Von dem Rigi und dem Pilatus, an derem Fuße sich der Vierwaldstätter See ausbreitet, hat man eine herrliche Aussicht auf das Hochgebirge. Im bequemen Eisenbahnwagen kann man mühelos bis zu den Gipfeln dieser Berge gelangen. Jetzt ist man sogar dabei eine Bahn zu bauen, welche die Besteigung der schnee- und eisbedeckten Jungfrau (4170 m) erleichtern soll.

b) Die Ostalpen sind breiter und niedriger als die Westalpen. Sie liegen fast ganz auf österreichischem Gebiete. Nur Teile der nördlichen Kalkalpen sind deutscher Besitz (nenne sie!), und einige Züge der südlichen Kalkalpen gehören Italien an. In der gewaltigen Ortlergruppe, sowie in der langen Kette der Hohen Tauern (Großglockner) erreichen die Ostalpen Höhen von fast 4000 m.

3. **Klima.** a) Je höher man in einem Gebirge emporsteigt, um so kälter wird es (warum? s. IV, S. 30). Da nun die Alpen zu gewaltigen Höhen aufragen, schneit es dort sogar während des Sommers. Und zwar fällt hier zumeist ein körniger Schnee. Sobald die Sonne scheint, schmelzen die Schneekörner etwas; in der Nacht aber gefrieren sie zu einer festen Masse, dem Firn. Diese Firnmassen häufen sich im Laufe der Zeit immer mehr an (warum?). Schließlich rutschen sie von den steilen Berghängen ab und füllen die tiefer liegenden Mulden, Felsschluchten und engen Täler aus.

Wenn wir einen Schneeball längere Zeit zwischen den warmen Händen drücken, so erhalten wir schließlich ein Stück knetbares Eis. Ganz ähnlich werden die Firnmassen durch die größere Wärme in den Mulden und durch den gewaltigen Druck, den die oberen auf die unteren Schichten ausüben, erst etwas aufgeweicht, beim Zusammenfrieren aber in schmiegsames, blaugrünes Eis verwandelt. Die Eismassen gleiten abwärts und werden zu mächtigen Eisströmen, die man Gletscher nennt. Ihren Rand bedecken gewöhnlich Felsblöcke, die von den Bergwänden herabgestürzt sind. Sie werden von dem Gletschereise talwärts getragen. Da hier das Eis schmilzt, bleibt der Schutt liegen. Er häuft sich im Laufe der Zeit zu großen Massen, den „Moränen", an. Das trübe, schmutzige Gletscherwasser, das unter dem Eise hervortritt, fließt als Gletscherbach bergab.

b) Wie bei uns im Winter oder im Frühlinge oft Schnee von den schrägen Dächern herunterrutscht und auf die Straße fällt, so gleiten auch in den Alpen zuweilen große Schneemassen von den steilen Berghängen ab. In rasender Eile sausen diese Lawinen in das Tal. Dabei reißen sie Felsblöcke und Erde mit sich fort und erzeugen oft einen so gewaltigen Luftzug, daß die stärksten Bäume zerknickt werden. Wenn die Lawinen in bewohnte Täler niedergehen, richten sie häufig großen Schaden an: Wiesen, Äcker, Häuser und Menschen werden verschüttet. Da aber die Lawinen und die Gletscher die Gegenden von Schnee befreien, in denen er niemals vollkommen schmelzen würde, bewahren sie das Gebirge und seine Umgebung vor zu starker Abkühlung (wieso?).

c) Im Frühjahre und im Herbste tritt in den nördlichen Alpentälern häufig ein warmer Wind auf, der Föhn genannt wird. Er bringt die Schneemassen schnell zum Schmelzen und veranlaßt dann oft große Überschwemmungen. Da er auch die Schindeldächer und Holzwände der Häuser austrocknet, entstehen durch umherfliegende Funken leicht Feuersbrünste.

4. **Flüsse und Seen.** Die mit Schnee und Eis bedeckten hohen Alpenberge sind das „Mutterhaus" vieler Ströme. Außer den erwähnten Gotthardflüssen entspringen auf ihnen Po und Etsch, sowie zahlreiche Donaunebenflüsse (nenne sie!). Sie sind wasserreich, haben aber, solange sie im Gebirge fließen, ein starkes Gefälle und führen viel Geröll mit sich. Deshalb eignen sie sich nicht zur Schiffahrt. Bei ihrem Austritt aus den Alpen durchströmen die meisten von ihnen herrlich gelegene Seen. Am Nordfuße des Gebirges liegen: der Genfer-, Brienzer- und Thuner-, Vierwaldstätter-, Züricher- und Bodensee, am Südfuße der Lange- (Lago maggiore), Comer- und Gardasee.

Bedeutung der Seen. Sobald die Flüsse in die Seen eintreten, werden sie durch das stillstehende Seewasser in ihrem Laufe gehemmt und können die mitgeführten Geröllmassen nicht weiter fortschaffen. Diese sinken daher zu Boden. Die Seen sind also Läuterungsbecken der Alpenflüsse. Wenn auf dem Gebirge der Schnee schmilzt, oder wenn mächtige Regengüsse niedergehen, führen die Flüsse große Wassermengen in die Seen. Dadurch wird die Überschwemmungsgefahr für die abwärts gelegenen Länder vermindert. In Zeiten der Dürre

Alpenlandschaft: Berner Oberland. J. die Jungfrau.

und Trockenheit werden jene Länder aber vom Wassermangel bedroht. Dann geben die Seen an die Flüsse von ihrem Vorrate ab. So regeln sie also den Wasserstand der Alpenströme.

5. **Der Mensch in den Alpen.** a) Wege. Die Flußtäler bilden in allen Gebirgen die natürlichen Wege. Da die Alpen viele Täler besitzen, sind sie ein sehr wegsames Gebirge. Die breiten Längstäler zeichnen sich durch gute Bewässerung und infolge der tiefen Lage durch ein mildes Klima aus. Sie sind daher zum Teil recht fruchtbar und dicht bevölkert. Zahlreiche Orte liegen aber auch in den Quertälern, die sich von den Längstälern abzweigen. Dort, wo sich zwei Quertäler von Norden und Süden nähern, befindet sich im Kamme oft eine Einsenkung. Hier kann man das Gebirge am leichtesten überschreiten („passieren"); deshalb hat man diese „Pässe" vielfach zur Anlage von Kunststraßen benutzt (St. Gotthard, St. Bernhard). Gegenwärtig haben die Straßen freilich an Bedeutung verloren; Eisenbahnen sind vielfach an ihre Stelle getreten. So ist Italien mit Frankreich durch die Mont Cenis- (spr.: mong ßöni) und die Simplonbahn, mit Deutschland durch die St. Gotthard- und die Brennerbahn, mit Österreich durch die Semmeringbahn verbunden. Während der Semmering- und der Brennerpaß so tief liegen, daß man die Eisenbahn über sie hinweg führen konnte, sind durch den St. Gotthard, den Simplon und den Mont Cenis lange Tunnel geschlagen worden.

b) Erwerbsquellen. Wie in allen Gebirgen, nimmt auch in den Alpen der Pflanzenwuchs mit der Höhe ab (warum?). In den tiefliegenden Tälern wird überall Ackerbau getrieben. Auch die unteren Teile der Berghänge sind vielfach noch mit Feldern bedeckt. Auf den rauheren, nach Norden gerichteten Abdachungen reichen sie bis in Höhen von 1000 m, auf den sonnigen, südlichen Abhängen sogar bis zu 1500 m. Da die Täler der südlichen Kalkalpen gegen die kalten Nordwinde geschützt sind, den warmen, feuchten Südwinden aber ungehindert Zutritt gewähren, gedeihen dort auch Wein und Obst in großen Mengen.

An die Äcker schließen sich dichte Laub- und Nadelwälder an, in denen viele Leute als Waldarbeiter tätig sind. Während des langen Winters beschäftigen sich die Bewohner an zahlreichen Orten mit der Herstellung kunstvoller Holzschnitzereien. In den Höhen über 1800 m findet sich nur noch dürftiges Knieholz, zwischen dem die niedrigen Büsche der Alpenrosen in ihrem roten Blütenschmucke hervorleuchten. Auf ausgedehnten Wiesen blühen duftende Alpenkräuter ohne Zahl. Diese „Almen" dienen der Vieh- und Heuwirtschaft. Die unwirtlichen Höhen, die über die Almen aufragen, werden selten von eines Menschen Fuße betreten. Nur Gems- und Adlerjäger, sowie unerschrockene Freunde der Bergwelt erklettern mühsam die steilen Hänge.

Auf den Almen (s. Abb. S. 45) finden während des kurzen Sommers Rinder und Ziegen gute Weide. Im Juni, wenn der Schnee geschmolzen ist, wird das Vieh aus den Tälern auf die Berge getrieben. Der Tag des Auszuges ist zugleich ein Tag der Freude. Die Tiere werden mit Blumengewinden geschmückt, und mit Gesang und Scherz gibt ihnen jung und alt das Geleite. Auf den Höhen weilt den Sommer über ein Bursche (Senner) oder ein Mädchen (Sennerin) allein mit dem Vieh. Ihre Wohnung, die Sennhütte, ist ein einfaches Holzhaus, das sich auf einem steinernen Unterbau erhebt. Das breite Dach ist mit Schindeln gedeckt und mit Steinen beschwert, damit es vom Sturme nicht fortgetragen werden kann. Aus der Milch der Kühe und Ziegen bereitet man Butter oder Käse (Schweizerkäse). Selten spricht in der Sennhütte ein Besuch vor (Jäger, Wurzelgräber, Bergsteiger). Alle 8—14 Tage kommt jedoch aus dem Tale ein Knecht herauf, der frische Nahrungsmittel bringt und Butter oder Käse abholt. Ziehen Anfang September die Herbststürme mit ihren Schneeschauern über die Höhen, dann wird die Heimkehr angetreten.

An Mineralschätzen sind die Westalpen arm; in den Ostalpen dagegen findet man Eisen-, Blei- und Quecksilbererze, sowie Salz und Kohlen. Der Holzreichtum der Berge hat nicht wenig dazu beigetragen, daß diese Schätze gefördert und verarbeitet werden. Die Täler der Ostalpen sind deshalb auch ziemlich dicht bevölkert.

Da die Alpen reich an Naturschönheiten sind, werden sie von vielen Fremden besucht. Der Fremdenverkehr verschafft nicht nur den Gastwirten und Fremdenführern, sondern auch den Handwerkern und Gewerbetreibenden, sowie den Landwirten reichlichen Verdienst.

c) Volksstämme. Die Alpen sind, wie wir gesehen haben, leicht zugänglich. Deshalb konnten von allen Seiten Völker in ihre Täler eindringen und Besitz davon ergreifen. Im Norden und Nordosten wohnen Deutsche, im Westen Franzosen, im Süden Italiener und im Südosten Slawen. So verschieden auch die Bewohner hinsichtlich ihrer Abstammung sind, so gemeinsam sind ihnen doch bemerkenswerte Charakterzüge. Der stete Kampf mit den Naturgewalten (nenne solche!) hat sie zu Fleiß und Genügsamkeit, Ausdauer und Mut, Gottvertrauen und Heimatliebe erzogen.

2. Die Schweiz.

Die Schweiz (gib die Lage zu den angrenzenden Ländern an!) ist etwa so groß wie die Prov. Schlesien. Sie gliedert sich in drei Landschaften: in den Schweizer Jura, die Schweizer Hochebene und die Schweizer Alpen.

1. **Der Schweizer Jura** ist der südwestlichste Teil eines Gebirgszuges, der sich von der Rhone über den Rhein bis weit nach Deutschland hinein erstreckt (unter welchen Namen?). Er steigt wie eine Mauer schroff und steil aus der Schweizer Hochebene auf. Da er aus Kalkstein besteht, in dem das Regenwasser schnell versickert, hat er unter Trockenheit zu leiden. Auf seinen Höhen kann daher nur wenig Ackerbau und Viehzucht betrieben werden kann (s. S. 34). Trotzdem ist das Gebirge aber dicht bevölkert. Die gewerbfleißigen Bewohner beschäftigen sich nämlich mit der Herstellung von Uhren, Spieldosen u. dgl. Und zwar verfertigt jeder Arbeiter stets nur einen bestimmten Uhrenteil: der eine Räder, der andre Zeiger usw. (gib den Vorteil dieser Arbeitsteilung an!). Von Neuenburg (23) und Genf (mit Vororten 115; Universität) aus werden die Uhren in fast alle Länder der Erde verschickt.

2. **Die Schweizer Hochebene** breitet sich zwischen dem Jura und den Alpen, und zwischen dem Genfer- und dem Bodensee aus. Sanft gewölbte Höhenrücken, die Laub- und Nadelwälder tragen, durchziehen das Land. Die Aare (Quelle?) ist der Hauptfluß des Gebietes. Sie nimmt die Reuß (Quelle?) auf, durchbricht dann den Schweizer Jura und führt ihr Wasser dem Rheine zu. Auch dieser Fluß muß sich nach seinem Austritt aus dem Bodensee einen Weg durch den Jura erzwingen. Seine Fluten stürzen bei Schaffhausen (16) in tosendem Falle über eine 24 m hohe Felswand.

Da der Boden der Hochebene fruchtbar und das Klima milde und feucht ist, werden allenthalben Ackerbau und Viehzucht betrieben. Besonders in den westlichen Gegenden gedeiht auf sonnigen Hügeln viel Wein und Obst. Die Landwirtschaft allein kann freilich die zahlreiche Bevölkerung nicht ernähren. Die vielfachen Wasserkräfte begünstigten aber das Aufblühen wichtiger Gewerbe. Die Hauptstadt Bern (72; Universität) hat lebhafte Maschinen- und Wollenindustrie. In St. Gallen (34) werden Baumwollenwaren und Stickereien, in dem volkreichen Zürich (181; Universität) Seidenstoffe hergestellt, und Basel (128; Universität) ist der Hauptsitz der Seidenbandweberei. Da sich bei dieser Stadt wichtige Verkehrswege treffen, di durch die Burgundische Pforte,

aus dem Rheintale, aus dem Donautale und aus Italien (St. Gotthard) kommen, ist sie zu einem bedeutenden Handelsplatze herangewachsen. Eine Hauptstation der Gotthardbahn ist Luzern (34) am schönen Vierwaldstätter-See. Es liegt in der Nähe der Aussichtsberge Rigi und Pilatus und wird deshalb von vielen Vergnügungsreisenden aufgesucht. — Durch Landwirtschaft, Industrie, Handel und Fremdenverkehr sind die Schweizer wohlhabend geworden. Daher konnten sie ihre Sorge der Förderung von Kunst und Wissenschaft zuwenden. Die Bildung steht besonders in den größeren Orten auf hoher Stufe.

3. **Die Schweizer Alpen** haben wir schon früher (S. 43) kennen gelernt.

4. **Politische Verhältnisse.** Die Schweiz besteht aus 25 Einzelstaaten oder Kantonen, die zusammen eine Bundesrepublik bilden. Die Regierung wird durch den Bundesrat ausgeübt, an dessen Spitze der Präsident steht. — Der Norden der Schweiz mit den Städten Bern, Basel, Zürich, St. Gallen und Luzern wird von Deutschen bewohnt (fast $^2/_3$ der Gesamtbevölkerung), der Westen mit dem Hauptorte Genf von Franzosen und der Süden (am Tessin) von Italienern. — Etwa $^2/_3$ der Bevölkerung bekennen sich zur reformierten Kirche; $^1/_3$ ist römisch-katholisch.

3. Österreich-Ungarn.

Im Südosten von Deutschland liegt Österreich-Ungarn. Es erstreckt sich vom Elbsandsteingebirge bis zum Adriatischen Meer und vom Bodensee bis zu den Ostkarpaten. (Gib die Grenzen des großen Reiches an!) Das Land ist vorwiegend gebirgig. Ausgedehnte Tiefebenen finden sich nur im Osten an der Donau. Wie die Karte zeigt, lassen sich vier Gebiete unterscheiden: die Alpenländer, Böhmen-Mähren, die Karpatenländer und das Ungarische Tiefland.

I. Die Alpenländer.

Die Österreichischen Alpen, die wir bereits kennen gelernt haben (S. 43), gehen im Südosten in das Kalkhochland des Karstes über. Wie der Jura leidet er unter großer Trockenheit (warum?). Infolgedessen ist er unfruchtbar und dünn bevölkert. An den Karst schließt sich im Süden ein ebenfalls ödes Kalkgebirge, die Dinarischen Alpen, an, die nur wenige Eichen- und Buchenwälder besitzen. Die mageren Wiesen auf den Bergabhängen dienen Schafen und Ziegen als Weiden. An der Küste des Adriatischen Meeres, sowie in den nach Süden offenen Tälern gedeihen Mais, Wein und Oliven. — Nördlich der Alpen, zwischen Inn und March breitet sich das Österreichische Alpenvorland aus. Es ist ein fruchtbares Berg- und Hügelland, das durch die Enns in Ober- und Niederösterreich geschieden wird.

In das weite Gebiet teilen sich folgende Länder Österreichs: Tirol mit Vorarlberg, Salzburg, Steiermark, Kärnten, Krain, Küstenland, Dalmatien, Bosnien mit der Herzegowina, Oberösterreich und Niederösterreich.

1. **Tirol** und **Vorarlberg** sind Alpenlandschaften, die am mittleren Inn und an der oberen und mittleren Etsch liegen. Im Westen reichen sie bis an den Rhein und den Bodensee, im Osten bis zum Quellgebiete der Drau. — Die wichtigste Erwerbsquelle der Tiroler ist die Viehzucht (Almen!). Der sehr starke Fremdenverkehr schafft ebenfalls lohnenden Verdienst. Viele Bewohner beschäftigen sich mit Holzschnitzerei, andre suchen auch wohl in der Fremde Erwerb (Tiroler Sänger).

Wo sich die Brennerstraße vom Inntale abzweigt, treffen mit ihr Wege zusammen, die vom Bodensee (Arlbergbahn) und aus der Schweiz kommen. An diesem

wichtigen Straßenknotenpunkte liegt in einem breiten Talbecken die Landeshauptstadt Innsbruck (47; Universität; Andreas Hofer). In Süd-Tirol vereinigt sich die Straße, die aus dem oberen Etschtale kommt, mit der Brennerstraße. Hier liegt die wichtige Handelsstadt Bozen (14). Da das Etschtal ein sehr mildes Klima besitzt (weshalb?), gedeihen auf dem fruchtbaren Boden Wein, Obst und Maulbeerbaum (Seidenraupenzucht). Während des Winters werden Bozen und besonders das westlicher gelegene Meran von zahlreichen Erholungsbedürftigen aufgesucht.

2. **Salzburg** umfaßt das Gebirgsland zu beiden Seiten der oberen Salzach. Hier wird wie in Tirol Viehzucht betrieben und wie in dem benachbarten Salzkammergut (Oberösterreich) Salz gewonnen. Auch durch den lebhaften Fremdenverkehr finden viele Bewohner ihren Erwerb. Die Hauptstadt des Landes ist das herrlich gelegene Salzburg (36).

3. **Steiermark** liegt im äußersten Osten der Alpen. Es besitzt weite Talbecken, so daß Ackerbau in ausgedehntem Maße getrieben werden kann. Da das Land reich an Eisenerzen ist, blüht an vielen Orten die Industrie. Die Hauptstadt ist Graz (152; Universität, Technische Hochschule).

4. In **Kärnten,** das sich zu beiden Seiten der oberen Drau ausdehnt, gewinnt man besonders Blei- und Eisenerze. Die Hauptstadt ist Klagenfurt (26).

5. **Krain** ist nur in seinem nördlichen Teile Alpenland; der Südwesten gehört dem Gebiete des Karstes an. Unweit der Hauptstadt Laibach (39) befindet sich eins der reichsten Quecksilberbergwerke der Erde. — Weiter südlich liegt das

6. **Küstenland.** Seine Hauptstadt Triest (199) ist die einzige Seehandelsstadt Österreichs (Endpunkt wichtiger Eisenbahnen). Fast an der Spitze der Halbinsel Istrien ist der Kriegshafen Pola (48) angelegt worden.

7. **Dalmatien** nimmt den Teil der Dinarischen Alpen ein, der steil zum Adriatischen Meere abfällt. Da Landbau und Viehzucht nur geringen Ertrag gewähren, suchen die Bewohner meist als Schiffer und Fischer auf dem Meere Beschäftigung.

Östlich von den Dinarischen Alpen liegen (schon auf der Balkanhalbinsel S. 53)

8. **Bosnien** und die **Herzegowina.** Sie sind ganz von Gebirgen durchzogen. In den Eichen- und Buchenwäldern, die sich dort finden, werden große Schweineherden gemästet. Der Boden ist reich an Braunkohlen und Eisenerzen. In den fruchtbaren Flußtälern baut man Mais, Weizen und Tabak an. — Die Länder sind dem Namen nach in türkischem Besitz, werden aber von Österreich verwaltet.

9. **Oberösterreich** nimmt den höher gelegenen Westen des Österreichischen Alpenvorlandes ein. Der Hauptort Linz (77) liegt an der wichtigen Donaustraße, von der bei der Stadt Wege nach Böhmen und in die Alpen abzweigen. Es ist daher ein bedeutender Handelsmittelpunkt geworden. Andernteils verdankt Linz sein Aufblühen aber auch dem Reichtume des benachbarten Gebirgslandes an Salz, Eisenerzen und Kohlen.

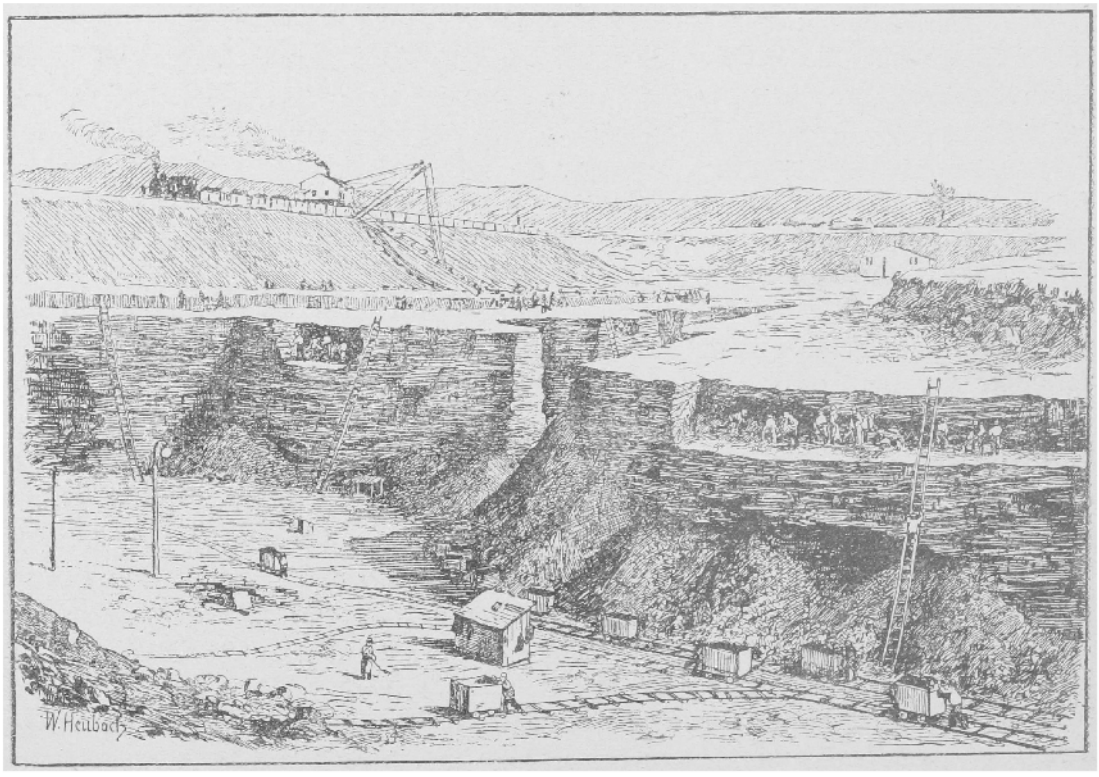
10. **Niederösterreich** erstreckt sich von der Enns bis an die Mündung der March. Dort trifft die von Westen nach Osten führende Donaustraße mit den beiden Wegen zusammen, die vom Adriatischen Meere aus nordwärts ziehen: der eine über den Semmering, der andre um den Ostrand der Alpen durch die Ungarische Tiefebene. Beide setzen sich in die Straße fort, die über die Donau hinweg nach Deutschland führt. An der Kreuzung dieser wichtigen Verkehrsstraßen ist Wien (1,9 Mill.), die Hauptstadt Österreichs, der größte Handelsplatz des Landes geworden. Auch seine Industrie ist mannigfaltig und bedeutend; insbesondere sind die Wiener Modewaren und feinen Gebrauchsgegen-

stände (Luxuswaren) berühmt. Durch seine Universität, Technische Hochschule und Museen nimmt es auf den Gebieten der Wissenschaft und Kunst die erste Stelle unter den Städten des Kaiserreiches ein. Da Wien am Fuße der nördlichen Kalkalpen und an dem breiten Donaustrome eine herrliche Lage hat, sowie als Residenz des Kaisers viele prächtige Bauwerke, Denkmäler und Anlagen besitzt, ist es auch eine schöne Stadt. Der Wiener kann daher mit Stolz sagen: „Es gibt nur eine Kaiserstadt, es gibt nur ein Wien!"

II. Böhmen-Mähren.

Die Böhmisch-Mährische Landschaft hat die Gestalt eines Vierecks. Sie wird von den Sudeten, dem Erzgebirge, dem Böhmerwalde (mit seinen südöstlichen Ausläufern) und den Westkarpaten umrahmt. Die Mährische Landhöhe scheidet das Gebiet in zwei Teile, Böhmen und Mähren.

1. **Böhmen** stößt im Süden zwar hart an die Donau, dacht sich aber nach Norden ab. Daher sendet es auch seine Gewässer nach dieser Richtung. Moldau und Elbe sammeln sie in einer großen Rinne, die sich ziemlich genau durch die Mitte des Landes erstreckt. Da der durchweg gute Boden Böhmens meist reich bewässert ist, und da die kalten Winde durch die Randgebirge abgehalten werden, liefern die Wein- und Obstgärten, sowie die Getreide-, Zuckerrüben- und Hopfenfelder bedeutende Erträge. Dazu kommt noch, daß das Land reich an Mineralschätzen ist Im Egertale fördert man viel Braunkohlen. Sie werden teils in offenen Gruben, teils in unterirdischen Schächten abgebaut. Bei Aussig (40) an der Elbe werden sie zum Versande (besonders auch nach Deutschland) auf Schiffe verladen. Am Fuße des Erzgebirges sprudeln in Teplitz (27), Karlsbad (16) u. a. Orten heilkräftige Quellen hervor, durch die diese Städte zu weltbekannten Kurorten geworden sind. Da



Braunkohlenbergwerk in Böhmen.

man bei Karlsbad auch vorzügliche Porzellanerde findet, sind dort berühmte Porzellanfabriken entstanden. An einem Moldaunebenflusse liegt Pilsen (78). In der Umgebung der Stadt dehnen sich mächtige Lager von Steinkohlen und Eisenerzen aus, durch die sich in Pilsen eine lebhafte Industrie entwickelt hat (Maschinenfabriken, Bierbrauereien). Unweit der Hauptstadt Prag (mit Vororten 520), die an der Moldau gelegen ist, fördert man gleichfalls Steinkohlen. Infolgedessen werden in Prag wichtige Gewerbe betrieben (Maschinenbau, Baumwollenweberei u. a.). Da die Stadt dort angelegt ist, wo sich in der Mitte des Landes die Hauptverkehrsstraßen kreuzen, ist sie zu einem bedeutenden Handelsplatze geworden. Das Holz des Böhmerwaldes dient in vielen Glashütten des Gebirges als Brennstoff. Es wird aber auch in die waldarmen Niederungen verschickt. Besonders Budweis (45) an der Moldau ist durch lebhaften Holzhandel zu Ansehn gekommen. Am Abhange des Sudetenzuges wird in vielen Orten (Reichenberg; 35) Woll- und Leinenweberei betrieben. Die Bergwiesen dienen zur Viehzucht. — Von den Bewohnern Böhmens sind $^1/_3$ Deutsche, $^2/_3$ Slawen. Die beiden Volksstämme leben in erbitterter Feindschaft.

2. **Mähren** wird durch die March zur Donau entwässert. Da das Land fruchtbar ist, bilden Ackerbau (Getreide, Flachs, Gemüse, Obst) und Viehzucht (Pferde) die wichtigsten Erwerbsquellen der Bewohner. In einzelnen Gegenden gewinnt man auch Eisen und Kohlen. Die Hauptstadt Mährens ist Brünn (117; Wollweberei).

3. In **Österreichisch-Schlesien,** das sich an dem Nordostabhange des Mährischen Gesenkes (Sudeten) und dem Nordwestabhange der Westkarpaten ausbreitet, ist der Boden weniger ergiebig; es besitzt aber ansehnliche Industrie (Tuch- und Leinenweberei). Die Hauptstadt ist Troppau (28).

III. Die Karpatenländer.

Die waldreichen **Karpaten** sind die nordöstliche Fortsetzung der Alpen. Sie beginnen bei Preßburg und enden am Eisernen Tore, einer schmalen, klippenreichen Rinne, in der die Donau das Gebirge durchbricht. In einem weit ausgreifenden Bogen, der nach Westen offen ist, umschließen sie das große ungarische Tiefland, das von der Donau durchflossen ist. Mit ihrem Außenrande fallen sie zum osteuropäischen Tieflande ab. Auf dieser Seite, die im Winter von den kalten Ostwinden getroffen wird, liegt die Waldgrenze des Gebirges sehr tief. Die meisten Flüsse, die auf den Karpaten entspringen, strömen der Donau zu (Theiß und Pruth). Der Dnjestr führt seine Gewässer selbständig zum Schwarzen Meer, und die Weichsel fließt zur Ostsee. Einzelne Teile des Gebirges sind reich an Mineralschätzen (Gold, Silber, Eisen, Blei, Kohle, Salz). — Am Nord- und Nordostabhange der Karpaten liegen die österreichischen Länder Galizien und die Bukowina. Das Gebiet in der Südostecke des Gebirgszuges wird von Siebenbürgen eingenommen, das zu Ungarn gehört.

1. **Galizien** und die **Bukowina.** Da beide Länder den Nordostwinden ausgesetzt sind, haben sie sehr warme Sommer, aber auffallend kalte Winter (Landklima!). Ackerbau (Getreide, Hanf, Tabak) und Viehzucht bilden die wichtigsten Erwerbszweige der Bewohner; doch sind auch ansehnliche Bodenschätze vorhanden: so bei Wieliczka (7) Steinsalz und bei der Festung Krakau (100) an der Weichsel Steinkohlen. Außerdem wird Erdöl in so großen Mengen gewonnen, daß Galizien eins der ersten Petroleumländer der Erde ist. Die Hauptstadt Galiziens ist Lemberg (176), die der waldreichen Bukowina Czernowitz (75).

2. **Siebenbürgen** ist ein Hochland, das zum großen Teile mit Wäldern bedeckt ist. Das Holz wird in die waldarmen Niederungen versandt. Den Hauptreichtum des Landes bilden aber unerschöpfliche Salzlager; auch Gold findet man daselbst. Die Bevölkerung besteht aus Rumänen, Ungarn (Madjaren) und Deutschen. Letztere werden als „Sachsen" bezeichnet. Sie wohnen besonders in Kronstadt (37) und Hermannstadt (30), zwei Orten mit lebhafter Gewerbtätigkeit (Metall-, Holz- und Lederwaren). Die Hauptstadt Siebenbürgens ist Klausenburg (49; Universität).

IV. Das Ungarische Tiefland.

Das Ungarische Tiefland breitet sich zwischen Alpen und Karpaten aus. Es wird durch den Bakonywald in zwei Teile geschieden: Das kleinere, nordwestliche Gebiet heißt Oberungarn, das größere, südöstliche Niederungarn.

1. **Oberungarn** ist allseitig von Gebirgen umgeben (nenne sie!). Da die kalten Winde durch die Bergwälle ferngehalten werden und der fruchtbare Boden gut bewässert ist (nenne die Flüsse!), liefert der Ackerbau reiche Erträge (Weizen, Mais, Gemüse, Wein und Obst). Dort, wo die Donau durch ein enges Felsentor in die Landschaft eintritt, liegt Preßburg (66).

2. **Niederungarn.** Während sich in dem westlichen Teile Niederungarns Höhenrücken erheben, ist der östliche ein Flachland, das von Donau und Theiß entwässert wird. Bei Hochwasser wird das niedrige Uferland überschwemmt. Dort finden sich daher ausgedehnte Sümpfe und Schilfdickichte. Die weiten Gebiete haben Landklima (warum?), und zwar sind die Sommer oft so heiß, daß die Pflanzen verdorren. Die baumlosen „Steppen" (Pußten) wurden bis vor kurzem von den Madjaren ausschließlich als Weiden benutzt (Pferde, Rinder, Schafe). Gegenwärtig sind aber bereits große Flächen dem Ackerbau gewonnen worden. Man erntet Mais (Schweine- und Geflügelzucht), Weizen, Tabak, Hanf, Flachs, Bohnen, Kürbisse und Zuckerrüben. Auf den Bergabhängen wird viel Wein (Tokayer) und Obst angebaut.

Die Hauptstadt des Königreiches Ungarn, Budapest (792), liegt unweit der Stelle, wo die Donau durch die Gebirge gezwungen wird, sich nach Süden zu wenden. Da sich hier die wichtigsten Verkehrsstraßen des Landes treffen, ist Budapest ein bedeutender Handels- und Industrieplatz. Auch Szegedin an der Theiß (103), das an einem Eisenbahnknotenpunkte liegt, ist eine ansehnliche Handelsstadt.

Außer Siebenbürgen gehören zum Königreich Ungarn auch Kroatien und Slawonien. Die gebirgigen Länder, in deren Eichenwäldern Schweinezucht betrieben wird, reichen von Drau und Save bis an das Adriatische Meer. Dort liegt der ungarische Seehafen Fiume (39). Er ist mit Budapest durch eine wichtige Eisenbahn verbunden, an der Agram (61), die Hauptstadt von Kroatien und Slawonien, liegt.

V. Politische Verhältnisse.

Österreich-Ungarn ist ein Doppelstaat (nenne die österreichischen und die ungarischen Länder!). Der Kaiser von Österreich ist zugleich König von Ungarn. Jeder der beiden Staaten hat aber seine eigene Verwaltung. Das gesamte Gebiet ist $1^1/_5$ mal so groß als Deutschland (675 Tausend qkm), hat jedoch weniger Einwohner (49 Millionen). Das kleinere Österreich ist dichter bewohnt als das größere Ungarn. Die Bevölkerung des Doppelstaates ist ein buntes Gemisch von Volksstämmen, die sich vielfach feindlich gegenüberstehen. Deutsche wohnen besonders

im Westen, Slawen im Nordosten und Südosten, Madjaren (Mongolen) im Osten, Italiener (Romanen) in Südtirol. In bezug auf das religiöse Bekenntnis herrscht in dem Doppelstaate größere Einheit: mehr als $^3/_4$ der Bevölkerung ist römisch-katholisch.

4. Rumänien.

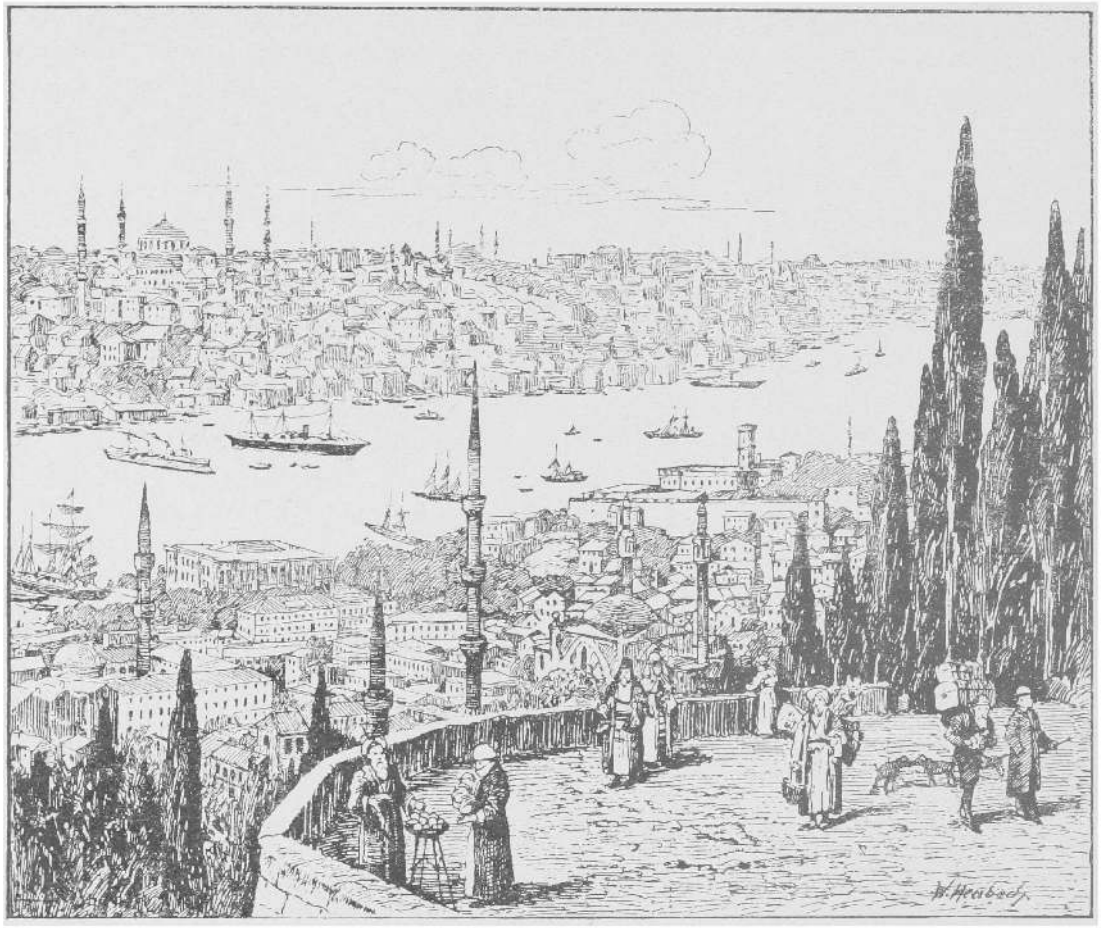
Das Königreich Rumänien (etwa so groß wie Süddeutschland) erstreckt sich von den Karpaten bis zum Schwarzen Meer und von der Donau bis zum Pruth. Da der Nordostwind aus den weiten russischen Steppen ungehindert einströmen kann, herrscht Landklima. Der fruchtbare Boden liefert aber doch große Erträge an Getreide, Mais, Gartenfrüchten, Tabak, Obst und Wein. Auf den höher gelegenen Abhängen der Karpaten finden sich saftige Weiden, die vom Frühjahre bis zum Herbste Schaf-, Ziegen- und Rinderherden gute Nahrung liefern. Ackerbau und Viehzucht sind mithin die Haupterwerbsquellen der Bewohner. Die reichen Salzlager und die Petroleumquellen, die das Land besitzt, werden noch wenig ausgenutzt. Die Rumänen sind den Romanen sprachlich verwandt; sie gehören der griechischen Kirche an. Die Hauptstadt des Landes ist Bukarest (285).

5. Die Balkan-Halbinsel.

1. **Lage und Gliederung.** Die Balkan-Halbinsel wird durch Donau und Save von dem Rumpfe Europas geschieden. (Nenne nach der Karte die Meere, von denen sie im Westen, Süden und Osten bespült wird!) Der nördliche Teil der Halbinsel ist breit, der südliche dagegen schmal und reich gegliedert. Zwei einander gegenüberliegende Meerbusen greifen tief in das Land ein und schnüren dadurch von der griechischen Halbinsel eine kleinere Halbinsel ab (Morea). Längs der Westküste liegen die Jonischen Inseln; im Osten bilden die Ägäischen Inseln eine Landbrücke zwischen Europa und Asien.

2. **Bodengestalt.** Die Halbinsel wird fast völlig von Gebirgen eingenommen, die oft wild zerklüftet sind. Im nördlichen Teile erstreckt sich vom Eisernen Tor erst südöstlich dann östlich ein langes, schmales Kammgebirge, der Balkan, nach dem die Halbinsel ihren Namen führt. Nach Norden fällt er zum Donautieflande allmählich, nach Süden zum Maritzatieflande steil ab. — Der Westen und Süden der Halbinsel werden von Gebirgen durchzogen, die die Fortsetzung der Dinarischen Alpen bilden. Sie bestehen wie diese aus Kalkstein und sind arm an Wäldern und Wiesen. — Die zahlreichen andern Gebirgszüge der Halbinsel gleichen einem gewaltigen Gitterwerke, das über das Land ausgebreitet ist. Größere Flüsse konnten sich deshalb nicht bilden. Von Bedeutung sind nur die langgestreckten Täler des Wardar und der Maritza, durch die man vom Ägäischen Meere in das Innere des Landes und weiter (durch das Tal der Morawa) zur Donaustraße gelangen kann.

3. **Klima und Bodenerzeugnisse.** Der nördliche Teil der Halbinsel hat Landklima (warum?). Der spärliche Graswuchs der Gebirge bietet nur Schafen und Ziegen ausreichende Nahrung. Wo sich Eichen- und Buchenwaldungen finden, mästet man wie in Kroatien und Slawonien Schweine. Der fruchtbare Boden der Tiefländer und der Talbecken liefert ergiebige Ernten an Mais, Weizen, Gerste und Hülsenfrüchten. An der geschützten Südseite des Balkan sind weite Felder mit Rosen bepflanzt, aus denen man das wertvolle Rosenöl bereitet. Sehr bedeutend ist auch der Anbau von Pflaumen, die gedörrt versandt werden. — Im Süden der Halbinsel und auf den Inseln sind die Winter milde und feucht, die Sommer aber heiß und trocken (Mittelmeerklima!). Es werden dort Oliven, Wein (Korinthen, Rosinen), Feigen, Mandeln, Orangen usw. angebaut. Wo das Land künstlich bewässert wird, baut man Tabak (türkischer Tabak!)



Konstantinopel.

und sogar Baumwolle an. Die Mineralschätze (Gold, Silber, Eisen, Marmor) werden noch wenig ausgenutzt. Das nahe Meer liefert Fische und vorzügliche Badeschwämme.

4. **Bevölkerung.** Die Balkan-Halbinsel ist zu allen Zeiten ein Durchgangsland für die Völker gewesen, die von Asien nach Europa oder umgekehrt gezogen sind. Da die Talbecken, in denen sich einzelne Volksstämme festsetzten, ringsum abgeschlossen sind, konnten sich die Bewohner der großen Halbinsel nicht zu einem einzigen Volke vereinigen. Im Norden wohnen meist Slawen (Bulgaren, Serben), im Westen Albanesen, im Osten Türken, im Süden Griechen. Der größte Teil der Bevölkerung bekennt sich zur griechischen Kirche; die Türken, sowie die meisten Albanesen aber sind Anhänger des Islam.

5. **Politische Verhältnisse.** a) Im Nordwesten der Halbinsel liegen die Länder **Bosnien** und **Herzegowina,** die von Österreich (S. 49) verwaltet werden, sowie das kleine selbständige Fürstentum **Montenegro** mit der Hauptstadt Cetinje (4). In das Land südlich der Donau teilen sich das Königreich **Serbien** mit der Hauptstadt Belgrad (70; Lage?) und das Fürstentum **Bulgarien** mit der Hauptstadt Sofia (68; Lage?).

Etwa den mittleren Teil der Halbinsel nimmt die europäische **Türkei** ein, deren Hauptstadt Konstantinopel (1,1 Mill.) an einer schmalen Meerenge, dem Bosporus, liegt.

Dort kreuzt sich die Wasserstraße, die das Mittelländische und das Schwarze Meer verbindet, mit der Landstraße, die aus Europa nach Asien führt. Da Konstantinopel ferner einen vortrefflichen Hafen („Goldenes Horn") besitzt, ist es eine wichtige Handelsstadt. Von dem mit Schiffen belebten Goldenen Horne aus gewährt die Stadt einen prächtigen An-

blick. Aus der Häusermasse erheben sich die Kuppeln der Moscheen (Gotteshäuser) und die hochragenden Minarets, (d. s. schlanke Türme, von deren Höhe die Mohammedaner zum Gebete gerufen werden). Dicht am Strande, inmitten prächtiger Gärten, die terrassenartig ansteigen, liegen herrliche Paläste, die vom Sultan (dem türkischen Kaiser) und andern vornehmen Türken bewohnt werden. Das Innere der Stadt aber besitzt enge, winklige, schlecht gepflasterte Straßen voll Schmutz und Unrat. Zwischen Fußgängern, Reitern und Wagen laufen viele herrenlose Hunde umher. Sie nähren sich von den Küchenabfällen, die vor die Häuser geworfen werden.

Nächst Konstantinopel sind Saloniki (105) in der Nähe der Wardarmündung, sowie Adrianopel (81) an der Maritza wichtige Handelsstädte der Türkei (warum?). — Die große Insel Kreta, die im Süden das Ägäische Meer abschließt, steht unter türkischer Oberhoheit.

b) Das Königreich **Griechenland** umfaßt den südlichen Teil der Balkanhalbinsel. Das Innere des Landes ist meist trocken und daher unfruchtbar. Deshalb suchen die Bewohner vielfach auf dem Meere Erwerb. Sie sind als vortreffliche Seefahrer und Kaufleute bekannt. Die Hauptstadt Athen (129) war vor und zur Zeit Christi eine hervorragende Pflegestätte der Kunst und der Wissenschaft. Die Ruinen herrlicher Bauwerke sind Zeugen jener ruhmreichen Vergangenheit. Der Hafen von Athen ist Piräus (43). — Zu Griechenland gehören auch die Jonischen und die meisten der Ägäischen Inseln.

6. Die Apennin-Halbinsel.

Die Apennin-Halbinsel, die von dem Königreiche Italien eingenommen wird (halb so groß wie Deutschland), setzt sich im Süden der Alpen an den Rumpf Europas an. Sie erstreckt sich in der Gestalt eines Stiefels weit in das Mittelländische Meer (nenne die angrenzenden Meeresteile!) und scheidet es in eine östliche und eine westliche Hälfte. Mit der Insel Sizilien, die ihr im Süden vorgelagert ist, bildet sie eine Landbrücke, die Europa und Afrika verbindet. Wie die Karte zeigt, besteht die Halbinsel aus drei Gebieten: aus der Norditalienischen Tiefebene, die den breiten Norden umfaßt, der eigentlichen Halbinsel und den Inseln (Sizilien, Malta, Sardinien, Korsika, Elba).

1. **Die Norditalienische Tiefebene** wird im Norden und Westen von den Alpen, im Süden von dem Apennin begrenzt. Sie gleicht daher einer mächtigen Mulde, die sich nach Osten zum Adriatischen Meer senkt (Lauf der Flüsse!). Dort, wo Po (mit Tessin und Adda) und Etsch an ihrer Mündung trägen Laufes mit den Meeresfluten zusammenstoßen, entsteht eine Stauung. In diesem stillen Wasser sinken die Sand- und Schlammteilchen, die die Fluten von den Gebirgen herabtragen, zu Boden und häufen sich längs der Küste nach und nach zu langgestreckten Nehrungen (S. 4) an. Die flachen Strandseen oder Haffs, die zwischen den Nehrungen und dem Festlande liegen, und die man dort „Lagunen" nennt, werden allmählich mit Schlamm ausgefüllt. So wächst also das Festland gleichsam in das Meer hinein. Daher sind Städte, die früher an der Küste lagen, jetzt mehrere km von ihr entfernt. In ähnlicher Weise ist die ganze Tiefebene, an deren Stelle sich vor Jahrtausenden ein Meerbusen befand, aus Schwemmland aufgebaut worden.

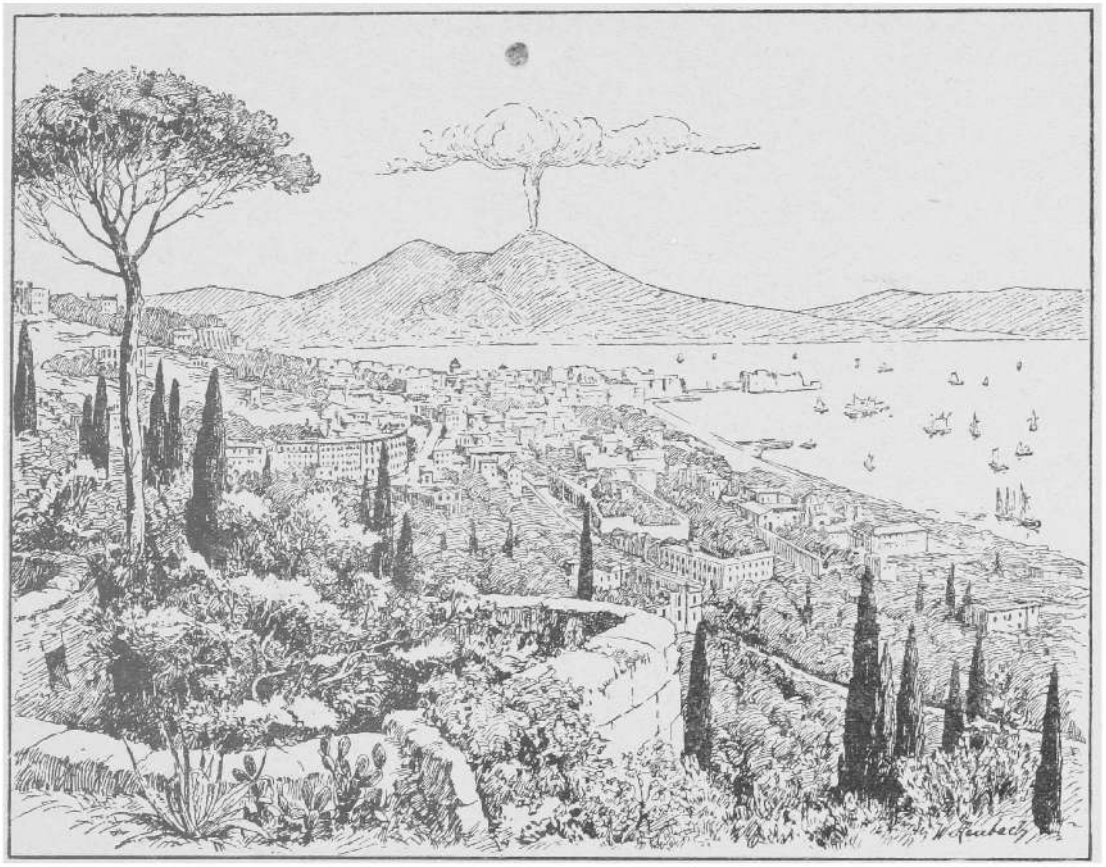
Die gewaltige Gebirgsmauer der Alpen hindert die kalten Nordwinde, in die Ebene einzudringen, und der Apennin hält die warmen Mittelmeerwinde fern. Nur die Ostwinde, deren Trockenheit durch das schmale Adriatische Meer nicht gemildert wird, haben freien Zutritt. Die Tiefebene besitzt deshalb Landklima. Im Frühjahr und Herbst fallen reichliche Niederschläge; der Sommer aber ist heiß und meist trocken. Während dieser Zeit erfolgt die Bewässerung vorwiegend

durch Kanäle, die sich von den Flüssen abzweigen. Das warme Sommerklima und die ausgezeichnete Bewässerung rufen auf dem fruchtbaren Boden üppigen Pflanzenwuchs hervor, daher gleicht die Landschaft einem einzigen großen Garten. Die Felder, auf denen man besonders Mais und Weizen baut (in sumpfigen Gegenden gedeiht auch Reis), werden von Ulmen, Pappeln und Maulbeerbäumen (Seidenraupenzucht!) eingerahmt, an denen sich vielfach der Weinstock emporrankt. Der Boden gewährt also oft gleichzeitig eine dreifache Ernte: Getreide, Futter für die Seidenraupen (oder Holz) und Trauben. An sehr günstig gelegenen Orten werden die Äcker zweimal im Jahre bestellt, und die Wiesen, die sorgfältig berieselt werden, oft achtmal gemäht (Rindviehzucht!).

Infolge der großen Fruchtbarkeit ist die Norditalienische Tiefebene äußerst dicht bevölkert; daher sind in ihr zahlreiche Städte entstanden, unter denen wir Turin (336), Mailand (491), Verona (72) und Bologna (152) merken. Sie sind Sitz einer regen Gewerbtätigkeit. In Mailand wird besonders Seidenspinnerei und -weberei betrieben. Da bei Turin, Mailand und Verona Alpenstraßen enden (welche?), sind diese Orte auch wichtige Handelsplätze. Durch die reichen Erträge der Landwirtschaft, der Industrie und des Handels kamen die Städte schon in alter Zeit zu großem Wohlstande, so daß sie Pflegestätten der Kunst und Wissenschaft werden konnten. Turin und Bologna besitzen noch heute angesehene Universitäten, und Mailand ist durch seinen herrlichen Dom berühmt, der ganz aus weißem Marmor gebaut ist. Die beiden Mittelmeerhäfen des Gebietes sind Venedig und Genua (s. u.). Venedig (152) ist im Lagunengebiete nördlich der Etschmündung auf Pfählen erbaut worden (warum?). Statt von Straßen wird es von Kanälen durchzogen. Im Mittelalter beherrschte es nicht nur das Mittelmeer; es war sogar die mächtigste und reichste Handelsstadt von ganz Europa. Die prächtigen Paläste und Kirchen, die in jener Zeit aufgeführt wurden, sind heute noch ein Schmuck der Stadt. Nach der Entdeckung Amerikas und des Seeweges nach Ostindien verlor aber der Handel Venedigs immer mehr an Bedeutung (warum?). Und da die großen Seeschiffe, die jetzt gebaut werden, wegen des seichten Fahrwassers die Stadt nur schwer erreichen können, zieht sich in unsrer Zeit der Mittelmeerhandel immer mehr nach Triest (S. 49).

2. **Die eigentliche Halbinsel** wird in ihrer ganzen Länge von dem Apennin durchzogen. Er beginnt an den Westalpen und umgibt in einem weiten Bogen den Golf von Genua. Darauf nähert er sich der Ostküste. Während er zu dieser steil abfällt, geht er im Westen in ein Hügelland über, das von Arno und Tiber durchflossen wird. In seinem südlichen Teile wendet er sich wieder der Westküste zu und endet in dem Gebirge, das den Nordrand der Insel Sizilien durchzieht. An Wald und an Mineralschätzen ist der Apennin arm; Steinkohlen, die der Gewerbtätigkeit dienen könnten, fehlen ganz, doch beginnt man jetzt die Wasserkräfte des Gebirges für die Industrie auszunutzen. Hochberühmt ist der weiße Marmor, der besonders bei Carrara gebrochen wird und zu den herrlichsten Bildhauerwerken Verwendung gefunden hat.

a) Die Südwestseite der Halbinsel ist durch den Apennin vor den rauhen Nord- und Ostwinden geschützt. Da sie Mittelmeerklima (S. 53) besitzt, in dem der Ackerbau nur bei künstlicher Bewässerung lohnt, ist vielfach die Baumzucht an seine Stelle getreten. Es gedeihen vor allem Oliven, Wein, edle Kastanien, Feigen, Mandeln, Zitronen und als Zierpflanzen auch Palmen. Ganz besonders milde sind die Winter in dem schmalen Küstenlande am Golf von Genua, an der sog. Riviera (d. h. Gestade). Daher wird dieser Landstrich während des Winters und des blüten-



Neapel mit dem Vesuv.

reichen Frühlings von vielen Kranken und Erholungsbedürftigen aufgesucht. Genua (235) ist durch seinen vortrefflichen Hafen am Endpunkte verschiedener Alpenbahnen die erste Handelsstadt Italiens geworden. — Am Arno erhebt sich das gewerbtätige Florenz (206; Bildhauerei, Seidenweberei, Strohflechterei). Die durch zahlreiche Kirchen (170), Paläste und Denkmäler geschmückte Stadt wird von herrlichen Gärten umgeben. Das flache Küstenland zu beiden Seiten der Arno- und Tibermündung ist ein meist sumpfiges, fieberreiches Gebiet. — Auf den hügeligen Ufern des Tibers, im natürlichen Mittelpunkte der Halbinsel wie des gesamten Mittelmeeres ist Rom (507), die „Ewige Stadt", erbaut worden. Zweimal im Laufe der Geschichte, zur Blütezeit des römischen Reiches (Kaiser Augustus) und der päpstlichen Macht, war sie die erste Stadt der Welt. Sie besitzt die größte Kirche der Erde, die Peterskirche, und ist die Residenz des Königs von Italien und des Papstes. — An dem Golfe gleichen Namens liegt Neapel (564) in herrlicher Umgebung („Neapel sehen und sterben!"). Nahe bei der Stadt erhebt sich der Vesuv, der bekannteste feuerspeiende Berg. Aus seinem „Krater" (Auswurfsöffnung) steigt beständig eine mächtige Rauchwolke auf. Von Zeit zu Zeit schlagen daraus gewaltige Feuergarben empor; glühende Steine und Asche werden ausgeworfen, und feuerflüssige Gesteinsmassen („Lava") fließen die Abhänge hinunter. Der „Ausbruch", der im Jahre 79 n. Chr. stattfand, begrub drei blühende Städte, die am Fuße des Berges lagen, mit den meisten ihrer Bewohner. In unsrer Zeit hat man Teile der untergegangenen Ortschaften (Pompeji) wieder ausgegraben.

b) Das Küstenland am Adriatischen Meere ist größtenteils regenarm aber nicht unfruchtbar. Es besitzt jedoch nur wenige größere Städte. Brindisi (25) ist als Hauptstation der Dampfer, die durch den Sueskanal (S. 97) fahren, im Aufblühen begriffen.

3. **Die Inseln.** Sizilien, das die Gestalt eines Dreiecks besitzt, wird durch die schmale Straße von Messina vom Festlande geschieden und ist durchweg gebirgig. An seiner Ostküste liegt ein gewaltiger feuerspeiender Berg, der Etna. Der Boden der Insel ist sehr fruchtbar und meist gut angebaut (künstliche Bewässerung!); vor allen Dingen gedeihen Weizen, Mais, Wein, Apfelsine, Zitrone, Olive, Zuckerrohr und Baumwolle. Das Erdinnere birgt reiche Schwefellager. Die größten Städte: Palermo (311), Messina (150) und Catania (149) sind an der Meeresküste entstanden (warum?). — Im Süden Siziliens liegt die kleine Insel Malta, die in englischem Besitze ist. (Bedeutung für den Verkehr?)

Das italienische Sardinien und das französische Korsika sind gleich Sizilien gebirgig. Die Bewohner der Küsten treiben meist Fischfang (Sardinen, Sardellen), die des Binnenlandes Viehzucht. In dem erzreichen Sardinien gewährt auch der Bergbau auf Eisen lohnenden Verdienst. Die wichtigsten Städte liegen an den Küsten und besitzen vortreffliche Häfen: in Sardinien Cagliari (54), in Korsika Ajaccio (20; Geburtsort Napoleons). — Zwischen Korsika und dem italienischen Festlande liegt die eisenreiche Insel Elba, auf die Napoleon I. verbannt wurde.

Die Bewohner Italiens sind trotz ihrer vielfach geringen Bildung ein erwerbsfreudiger, handelstüchtiger, wanderfroher Volksstamm. Sie gehören ausschließlich der römisch-katholischen Kirche an.

7. Die Pyrenäen-Halbinsel.

Die Pyrenäen-Halbinsel, die fast die Gestalt eines Quadrates besitzt, scheidet das Mittelländische Meer vom Atlantischen Ozeane. Nur die schmale Straße von Gibraltar stellt im Süden die Verbindung zwischen beiden her. Der mittlere, größere Teil der Halbinsel wird von einem Hochlande eingenommen. Im Norden und Süden ist ihm je ein hohes Kammgebirge vorgelagert: im Norden die Pyrenäen, im Süden das Andalusische Gebirge (mit der Sierra Nevada). Jedes berührt an einem Ende das Hochland, entfernt sich dann aber von dessen Rande, so daß zwischen Hochland und Gebirge ein Tiefland keilförmig eingebettet ist: im Nordosten das Tiefland des Ebro, im Südwesten das des Guadalquivir. Am Mittelländischen Meere, sowie am Atlantischen Ozean breitet sich ein flacher Küstenstrich aus. — Der größte Teil der Halbinsel ($^5/_6$) wird von dem Königreich Spanien (fast so groß wie Deutschland) eingenommen; im Westen liegt das kleine Königreich Portugal (größer als Bayern).

1. **Die Pyrenäen** erstrecken sich von Osten nach Westen und bilden die Grenze zwischen Frankreich und Spanien. Nach Norden fallen sie steil ab; nach Süden aber setzen sie sich in wildzerrissene Vor- und Nebenketten fort. Die Nordseite des Gebirges erhält viel Regen (weshalb?); sie ist mithin gut bewässert (Garonne) und waldreich. Der Südseite dagegen, die wenig Niederschläge empfängt (weshalb?), fehlen Wälder und grüne Wiesen fast ganz. Da man die zahlreichen Pässe der Pyrenäen nicht zu Straßen ausgebaut hat, ist das Gebirge unwegsam. Die beiden wichtigsten Wege, die Frankreich und Spanien verbinden, führen an den Küsten entlang.

2. **Das Tiefland am Ebro** gleicht einem Becken, das rings von Gebirgen umwallt wird. Da es vom Meere abgeschlossen ist, besitzt es Landklima. Infolge des Regenmangels und der sommerlichen Hitze sind weite Strecken baumlos und oft ganz

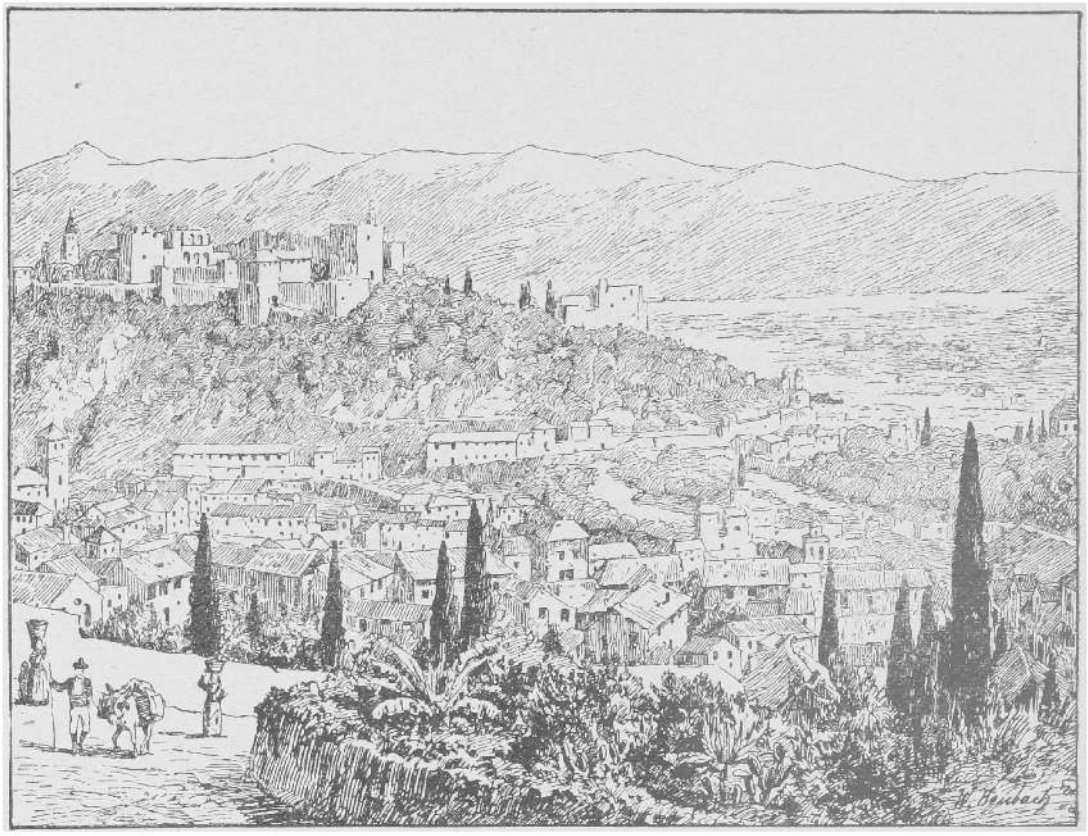
ohne Pflanzenwuchs. Dort aber, wo man vom Ebro und von seinen Nebenflüssen Kanäle abgezweigt hat, die das Land bewässern, ist es fruchtbar (Getreidebau). Die Hauptstadt des Gebietes ist Zaragoza (99). Es liegt am Ebro und ist der Endpunkt der Wege, die Frankreich mit Spanien verbinden und der Ausgangspunkt der einzigen bequemen Straße, die zu dem Hochlande hinaufführt.

3. **Das Hochland** wird durch das Kastilische Scheidegebirge in Alt- und Neu-Kastilien geschieden. Da sich die Wolken, die vom Atlantischen Ozean heranziehen, an dem Westrande abregnen, erhält es wenig Niederschläge. Deshalb sind auch die Flüsse Duero, Tajo und Guadiana, die das Land in tief eingeschnittenen Tälern durchströmen, sehr wasserarm. Das hoch gelegene Gebiet hat Landklima und ist während der überaus heißen Sommermonate von trostloser Öde. Hier sind, wie ein spanisches Sprichwort sagt, „drei Monate Winter und neun Monate Hölle". Das Land ist daher zum größten Teil eine baumlose Steppe, auf der nur Schafherden (Merinoschafe) kümmerliche Nahrung finden. Wo aber der Boden durch künstliche Bewässerung anbaufähig gemacht wird, gedeihen Weizen, Gerste, Hülsenfrüchte und Flachs vortrefflich. In einzelnen tiefen Flußtälern findet man auch Olivenhaine. Die Randgebirge sind mit ausgedehnten Korkeichenwäldern bedeckt. Das südliche Randgebirge ist sehr reich an Kupfer- und Quecksilbererzen, das nördliche birgt Eisen und Steinkohlen. — Am Südfuße des Kastilischen Scheidegebirges liegt Madrid (540), die Hauptstadt des Königreiches Spanien. Weil sich hier im Mittelpunkte der Halbinsel viele Straßen und Eisenbahnen kreuzen, ist es ein wichtiger Handelsplatz.

4. **Das Tiefland am Guadalquivir** hat Seeklima (warum?). Da es zudem einen fruchtbaren und ertragreichen Boden besitzt, gilt es als das Paradies der Halbinsel. Wo die Bewässerung fehlt, dehnen sich freilich steppenartige Gebiete aus, die nur der Viehzucht dienen (Schafe, Pferde, Maultiere). Auf den benachbarten Bergwiesen werden die Kampfstiere für die grausamen Stiergefechte gezüchtet, an denen sich der Spanier so gern belustigt. Das Mündungsgebiet des Guadalquivir ist versumpft; der Unterlauf des Stromes ist aber so breit und tief, daß die Seeschiffe mit der Flut bis Sevilla (148) gelangen können. Die Stadt ist daher ein wichtiger Handelsplatz. Prächtige Bauwerke erinnern an die Zeit, in der die Halbinsel unter der Herrschaft der Araber (Mauren) stand.

5. **Das Andalusische Gebirge** steigt in der Sierra Nevada (d. h. Schneegebirge) zu Höhen von über 3400 m an. Es ist reich an Silber- und Bleierzen. Zwischen den einzelnen Bergketten liegen kleine Hochebenen, unter denen die von Granada besonders sorgfältig angebaut ist. Auf den gut bewässerten Fruchtfeldern gedeihen Südfrüchte (Apfelsinen), Wein und Getreide in üppiger Fülle. Die Stadt Granada (76) war Jahrhunderte hindurch die Hauptstadt der Mauren. Die Reste eines prächtigen maurischen Palastes, der Alhambra, sind bis auf den heutigen Tag erhalten.

6. **Der Küstenstrich am Mittelländischen Meer** hat milde, feuchte Winter und warme, trockne Sommer (Mittelmeerklima!). Da der Boden aber durchweg künstlich bewässert wird, ist er sehr ertragreich. Besonders fruchtbar ist das Land am Fuße des Andalusischen Gebirges. Hier finden sich sogar Zuckerrohr-, Reis- und Baumwollenfelder, und bei Malaga (130) wird vorzüglicher Wein gewonnen. In der Umgebung von Valencia (214; Seidenweberei) erntet man Apfelsinen und Zitronen, und im nördlichsten Teile des Küstenstriches gedeihen besonders der Ölbaum, der Weinstock und der Haselnußstrauch. Die Steinkohlen, die in dem benachbarten Ge-



Granada mit der Alhambra.

birge gefördert werden, haben ein Aufblühen der Gewerbtätigkeit begünstigt (Baumwollenweberei). Das volkreiche Barcelona (533) ist dadurch die wichtigste Industrie- und Seehandelsstadt Spaniens geworden. — Im Südwesten der Küstenlandschaft erhebt sich auf einem hohen Felsen die englische Festung Gibraltar (27), die die Meerenge beherrscht.

7. **Der Küstenstrich am Atlantischen Ozean.** a) Das nördliche Küstenland, das sich am Busen von Biskaya hinzieht, erhält beträchtliche Niederschläge und ist daher fruchtbar (Obst und Getreide). Die wiesenreichen Berghänge eignen sich vorzüglich zur Viehzucht. Da die Küste viele kleine Häfen besitzt, treiben die Bewohner auch Fischerei und Seehandel.

b) Der westliche Küstenstrich (Portugal) steht gleichfalls unter der Herrschaft des Seeklimas. Er ist fruchtbar; doch wird der Boden meist ungenügend bestellt. Von Feldfrüchten werden außer Weizen, Roggen, Mais und Hirse besonders Kartoffeln, sowie Gemüse angebaut und im Frühjahre in das mittlere Europa verschickt. Wichtiger sind jedoch diese Küstenlandschaften wegen ihres Weines, der nach dem Ausfuhrhafen Porto (168; Lage?) Portwein genannt wird. Die großen Flüsse (nenne sie!), die dem Atlantischen Ozean zuströmen, sind wegen ihres starken Gefälles nur im Unterlaufe schiffbar. An der Tajomündung, die sich seeartig zu einem vortrefflichen Hafen erweitert, liegt in prächtiger Umgebung Lissabon (356). Es ist die Hauptstadt des Königreiches Portugal. Da Lissabon am westlichsten Punkte des europäischen Festlandes liegt, führen von ihm aus die kürzesten Dampferlinien nach Mittel- und Südamerika, sowie nach Westafrika. Es ist darum einer der wichtigsten

Seehandelsplätze unsres Erdteils. Die Bevölkerung der kleinen Küstenorte beschäftigt sich vielfach mit Fischerei (Sardinen und Sardellen).

8. **Die Bewohner** der Halbinsel sind Romanen und bekennen sich fast ausschließlich zur römisch-katholischen Kirche. Die früheren Bewohner unternahmen kühne Seefahrten (Kolumbus, Vasco da Gama), sammelten große Reichtümer und waren die Herren der Welt. Daran erinnert noch die portugiesische Sprache in Südamerika und die spanische in Westindien und Mexiko. Die Bevölkerung wurde aber träge und verarmte. Portugal besitzt jedoch noch viele Kolonien. Die Volksbildung ist in beiden Ländern sehr gering.

8. Frankreich.

Frankreich nimmt den Westen des europäischen Festlandes ein. Es ist ungefähr so groß wie Deutschland, hat aber weniger Einwohner (39 Mill.). Von den Nachbarländern wird es auf fast allen Seiten durch z. T. schwer wegbare Gebirge oder durch Meere (nenne sie!) geschieden. Nur im Nordosten fehlt gegen Deutschland und Belgien eine natürliche Grenze. Die Landesgrenze verläuft dort vom Lothringischen Stufenlande aus zunächst über das Hochland der Ardennen, dann durch ein weites Tiefland und endet schließlich an der Straße von Calais (kalä). Obgleich Frankreich von zwei Meeren bespült wird, ist es wenig gegliedert. Nur zwei Halbinseln, die Bretagne (brötanj) und die Normandie (normangdi), sind vorhanden. Die zu Frankreich gehörige Insel Korsika haben wir bereits erwähnt (S. 58).

Wie die Karte zeigt, ist besonders der Osten des Landes gebirgig. Die Pyrenäen, die Westalpen, den Schweizer Jura und den Wasgenwald, von denen einzelne Teile zu Frankreich gehören, haben wir früher bereits kennen gelernt. Im Westen der tiefen Senke, die von Rhone und Saone (ßohn) durchflossen wird, erhebt sich das Französische Mittelgebirge. Außerdem werden noch die beiden Halbinseln und ihre Nachbargebiete (Bretagne und Normandie) von einem niedrigen Berglande durchzogen. Tiefland findet sich an dem Mittel- und Unterlaufe der großen Flüsse, an der Seine (ßähn), Loire (loar), Garonne und Saone-Rhone. Wir betrachten daher folgende Landschaften: das Französische Mittelgebirge, das Bergland der Bretagne und der Normandie, das Tiefland an der Seine, das Tiefland an der Loire, das Tiefland an der Garonne und das Tiefland an der Saone-Rhone.

1. **Das Französische Mittelgebirge** ist ein Hochland, das meist vulkanischen Ursprungs ist und von einzelnen Berggruppen und Gebirgsketten überragt wird. Es steigt steil aus der Saone-Rhone-Ebene auf und senkt sich, wie der Lauf der Gewässer (Loire, Seine, Marne und Maas) erkennen läßt, nach Westen und Norden. Die Höhen erhalten viele Niederschläge, haben aber ein rauhes Klima. Feldbau kann deshalb nur wenig betrieben werden; auch Wälder fehlen fast gänzlich. Die dünn bevölkerten Flächen dienen vorwiegend als Schafweiden. Die Täler dagegen sind gut angebaut (Wein, Obst, Getreide). Dort, wo das Gebirge Kohlenschätze birgt, herrscht ein sehr reger Gewerbfleiß. In St. Etienne (ßängt etiän; 147) befinden sich große Waffenschmieden, Fabriken für die verschiedensten Maschinen und Eisengeräte, sowie Seidenbandwebereien.

Im Nordosten geht das Gebirge in das Lothringische Stufenland über, dem sich die französischen Teile des Rheinischen Schiefergebirges, die kohlenreichen Ardennen, anschließen. In diesem Gebiete Frankreichs liegen zum Schutze der Grenze viele Festungen, von denen wir nur Verdun (werdöng) merken. Bei

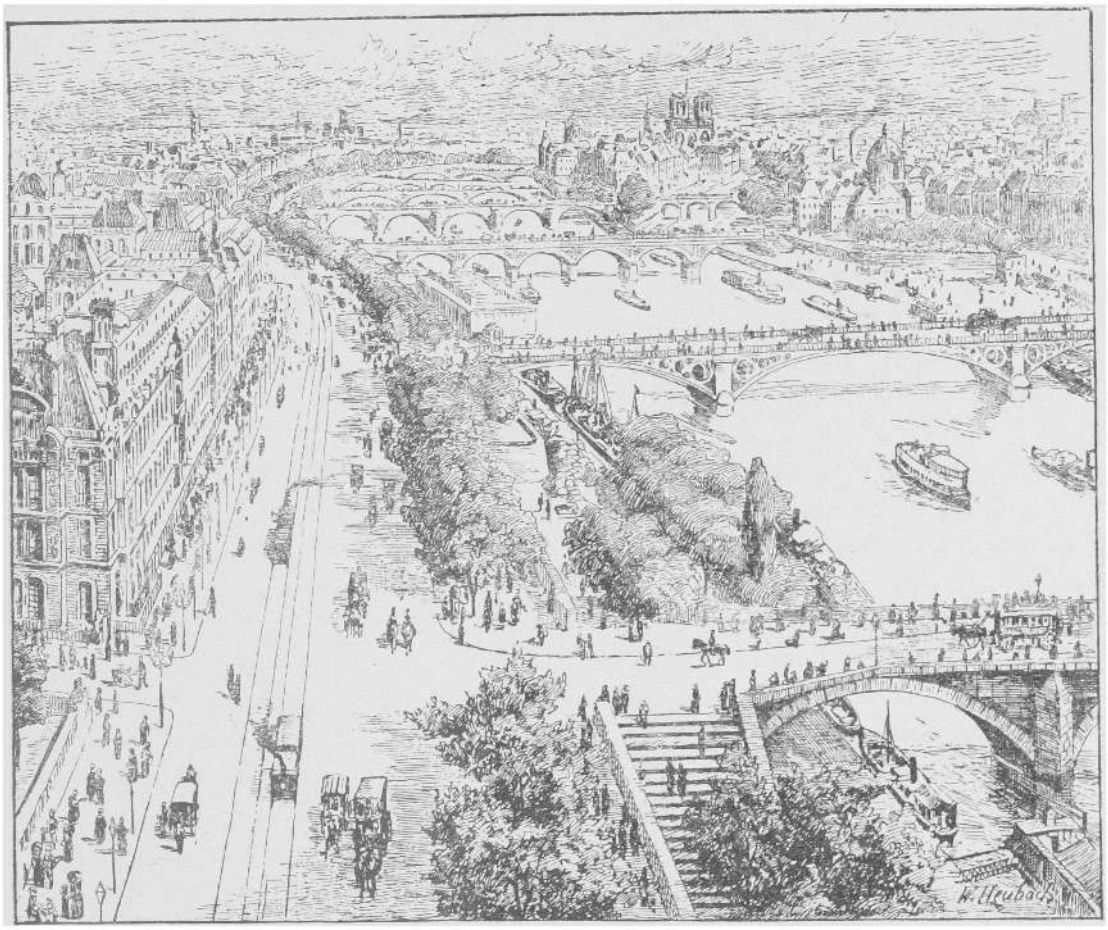
Sedan, das jetzt keine Befestigungen mehr besitzt, wurde am 2. September 1870 der Kaiser Napoleon III. gefangen genommen.

2. **Das Bergland der Bretagne und der Normandie** ist ein wenig fruchtbares Gebiet, das sich mehr zur Viehzucht als zur Landwirtschaft eignet. Besonders in der Normandie findet man große Rinderherden. Die Bewohner suchen ihren Unterhalt auch vielfach als Fischer auf der See. Freilich ist die Schiffahrt an den klippenreichen, steil zum Meere abfallenden Küsten sehr gefahrvoll. In der Bretagne liegt Brest (bräst; 84), in der Normandie Cherbourg (schärbur; 43). Beide Orte besitzen wichtige Häfen für die französische Kriegsflotte.

3. **Das Tiefland an der Seine** gleicht einem großen Becken, das rings von Höhen umschlossen ist. Im Südosten breitet sich die Champagne (schangpanj) aus. Sie erhält wenig Niederschläge, die in dem durchlässigen und von der Sonne stark erwärmten Kreideboden schnell versickern. Auf den magern, staubigen Feldern können daher nur dürftige Saaten gedeihen. Wo aber der Boden mit Ton und Sand gemischt ist, liefert er reiche Erträge. Auf den sonnigen Abhängen vieler Hügel und an den hohen Flußufern der Marne (Nebenfluß der Seine) haben die Bewohner mit großer Sorgfalt Weingärten angelegt (Champagner, d. i. Schaumwein). An der Marne liegt das berühmte Schlachtfeld von Chalons (schalong) und nordwestlich davon Reims (rängs; 108), die alte Krönungsstadt der französischen Könige.

Der äußerste Norden umschließt das Gebiet der oberen Schelde. Er erhält mehr Regen (ozeanisches Klima!) und ist sehr fruchtbar. Daher blühen hier Ackerbau (Zuckerrüben, Getreide), Obstbau und Viehzucht (Rinder, Geflügel). In der Nähe der großen Steinkohlenlager am Fuße der Ardennen ist aber auch eine bedeutende Gewerbtätigkeit entstanden. Lille (lil; 211; Festung) besitzt Spinnereien, Webereien, Maschinenfabriken, Brauereien und Zuckerfabriken. St. Quentin (ßäng kangteng; 50) ist der Mittelpunkt eines Industriebezirkes, in dem mehr als 130000 Arbeiter mit der Verarbeitung der Baumwolle beschäftigt sind. Obgleich die Küste Nordfrankreichs durch eine Meeresströmung immer mehr versandet, liegen dort wichtige Hafenorte. Von Calais (60) aus ist England vom europäischen Festlande in kürzester Seefahrt zu erreichen, und Le Havre (lö awr; 130), das an der trichterförmig erweiterten Mündung der Seine entstanden ist, hat als Handelsstadt große Bedeutung. Kleineren Seeschiffen ist es möglich, stromaufwärts bis Rouen (ruang; 116) zu gelangen. Diese Stadt kann daher als der Seehafen von Paris ($2^3/_4$ Mill.), der Hauptstadt Frankreichs, bezeichnet werden. Paris liegt im Mittelpunkte des großen Tieflandbeckens zu beiden Seiten der schiffbaren Seine. Hier treffen sich neben andern wichtigen Straßen auch zwei Wege, die aus Deutschland kommen: einer von Straßburg aus, der Marne folgend (Rhein-Marne-Kanal), der andre von Cöln und Aachen her, der an dem Nordrande des Rheinischen Schiefergebirges entlang führt. Paris ist durch seine kunstgewerblichen Werkstätten weltbekannt geworden. Sie liefern besonders hochgeschätzte Schmuckgegenstände für Kleidung und Wohnung. Die Umgebung von Paris ist landschaftlich ungemein schön. In weitem Kreise um die Stadt erheben sich Hügel und Anhöhen, die für den Kriegsfall mit Befestigungswerken versehen sind. Fruchtfelder und Gemüsegärten, aber auch Waldungen dehnen sich dazwischen aus. Südwestlich von Paris liegt inmitten prächtiger Gärten und Anlagen Versailles (wersaj; 55), in dessen Schlosse König Wilhelm I. von Preußen am 18. Januar 1871 die deutsche Kaiserwürde annahm (s. I S. 124).

4. **Das Tiefland an der Loire** ist sehr fruchtbar und überall vortrefflich angebaut (Getreide). Man nennt es daher den „Garten Frankreichs". Am nördlichsten



Paris.

Punkte des Loirelaufes wird der Fluß von der Straße überschritten, die Nord- mit Südfrankreich verbindet. An dieser wichtigen Stelle ist Orleans (orleang; 67) entstanden. In der Umgebung der Stadt sind viele Schlachten geschlagen worden (warum gerade hier?). An der trichterförmig erweiterten Mündung der Loire hat sich Nantes (nangt; 133) zu einer großen Handelsstadt für Kolonialwaren (besonders Rohrzucker) entwickelt. Da aber der Unterlauf des Flusses immer mehr versandet, können nur noch kleinere Seeschiffe bis zur Stadt gelangen. In dem Küstenlande südlich der Loiremündung (Marschland!) wird Ackerbau und Viehzucht betrieben.

5. **Das Tiefland an der Garonne** (Quelle?) breitet sich zwischen den Pyrenäen, dem Französischen Mittelgebirge und dem Atlantischen Ozean (Golf von Biskaya) aus. Im Südosten steht es durch eine Landsenke, die zur Anlage eines Kanals benutzt wurde (welche Flüsse und damit welche Meere verbindet er?), mit dem Tieflande der Rhone in Verbindung. Da der Boden fruchtbar und das Klima warm ist, gleicht die Landschaft einem einzigen Fruchtgarten. Am Fuße der Pyrenäen und am Mittellaufe der Garonne, besonders bei Toulouse (tulus; 150), wird viel Weizen und Mais geerntet. Auf den Hängen der Talränder hat man Wein- und Obstpflanzungen angelegt. Der kostbarste Wein gedeiht am Unterlaufe der Garonne; er führt seinen Namen nach dem Ausfuhrhafen Bordeaux (bordo; 258). Im Süden von dieser Stadt ziehen sich an der Küste Heideflächen hin. Das Meer und

die Seewinde haben hier seit langen Zeiten mächtige Dünen geschaffen, die zu wandern begannen und das Land weit und breit mit unfruchtbarem Sande bedeckten. Hinter den Dünen haben sich die Gewässer gestaut, so daß Sümpfe und Seen entstanden sind. Diese Gebiete benutzt man als Weideland für die Schafe. Die Hirten gehen auf hohen Stelzen über den sumpfigen Boden. Um die Landstrecken besser zu verwerten, ist man gegenwärtig dabei, sie aufzuforsten.

6. **Das Tiefland an der Saone-Rhone** ist eine lange Landsenke, die mit der Oberrheinischen Tiefebene Ähnlichkeit hat. Im Westen bildet das Französische Mittelgebirge die Grenze, während sich im Osten Westalpen und Jura erheben. Die Rhone (Quelle?) ist der Hauptfluß des Gebietes. Nachdem sie den Genfer See verlassen hat, durchbricht sie in einer engen Talspalte den Jura und wendet sich dann nach Süden (weshalb?). Von Norden strömt ihr an dieser Stelle die Saone zu, die am Lothringer Stufenlande entspringt. Die Mündung der Rhone ist ein Delta (S. 8).

a) Die Landschaft am Mittelländischen Meer (Golf von Lion) ist sehr fruchtbar. Hier gedeihen besonders der Ölbaum, sowie Wein, Obst, Walnüsse, Blumen und Feldfrüchte. Im Osten des sumpfigen Rhonedeltas liegt Marseille (marßäj; 491), der größte Seehandelsplatz des Mittelmeeres (Seifensiedereien, Zuckerfabriken). Der Hafen von Toulon (tulong; 102) ist zu einem wichtigen Kriegshafen für die französische Marine ausgebaut worden. Auf dem schmalen Küstenstriche am Fuße der Westalpen (französische Riviera) liegen zahlreiche Orte, die wegen ihres milden Klimas und ihrer landschaftlichen Schönheit im Winter und Frühling von vielen Fremden aufgesucht werden (Nizza; 105).

b) Das Rhonetal ist auf weite Strecken mit unfruchtbarem Sandboden bedeckt. Da es Mittelmeerklima besitzt, baut man dort wie in den wasserarmen Mittelmeerländern die Olive, den Weinstock und besonders den Maulbeerbaum (Seidenraupenzucht) an. Lyon (liong; 459), das in der Nähe der reichen Kohlengruben des Französischen Mittelgebirges liegt, ist durch seine Seiden- und Sammetfabrikation weltberühmt.

c) Die Ebene an der Saone (Burgund) ist ein ertragreiches Wein- und Getreideland. Im Norden steht sie durch die Burgundische Pforte, die — wie bereits erwähnt — zur Anlage des Rhein-Rhone-Kanals benutzt ist, mit der Oberrheinischen Tiefebene in Verbindung. Im Kriegsfalle kann hier die starke Festung Belfort den Verkehr sperren.

7. **Die Bewohner** Frankreichs sind Romanen und bekennen sich fast ausnahmslos zur römisch-katholischen Kirche. — An der Spitze des französischen Staates, der Republik Frankreich, steht ein Präsident. Die günstige Lage des Landes an zwei Meeren veranlaßte die regsamen, hochgebildeten Bewohner weite Seefahrten zu unternehmen und an verschiedenen Punkten der Erde Kolonien zu gründen. Sie liefern dem Mutterlande Getreide, alle Kolonialwaren, Tabak, Baumwolle, Wolle, Häute, Erze usw.

9. Belgien.

Das Königreich Belgien, das etwa so groß wie die Prov. Pommern ist, umfaßt das Land an der mittleren Maas und Schelde. Es erstreckt sich von den Ardennen, die ihm zum größten Teile angehören, bis zur Nordsee. (Gib die Grenzen an!)

1. **Hochbelgien.** Die Ardennen steigen im Süden steil aus dem Lothringischen Stufenlande auf und haben kühle, feuchte Sommer und schneereiche Winter. Die Höhen werden von ausgedehnten Moorflächen bedeckt, während die niedriger liegenden Teile bewaldet sind (Eichen und Buchen). Die Entwässerung erfolgt durch die Maas,

die aus dem Lothringischen Stufenlande kommt. Am Nordrande der Ardennen findet man große Lager von Steinkohlen und Eisenerzen, die vielen Tausenden Erwerb gewähren. In Lüttich (169) blüht besonders die Metallwaren- und Waffenfabrikation; an andern Orten sind Glasfabriken und Töpfereien entstanden. Die Steinbrüche des Maastales liefern wertvolle Bau- und Pflastersteine.

2. **Niederbelgien** ist die wellenförmige Ebene, die jenseits der Schelde in die Marschen übergeht. Mächtige Dämme und Dünen schützen das Land vor Überflutungen. Die Stürme der Nordsee, die über die niederen Flächen dahinbrausen, hindern den Baumwuchs. Daher ist das Gebiet waldarm. Der fruchtbare Boden wird vortrefflich angebaut (Getreide, Zuckerrübe, Zichorie, Hopfen, Flachs, Raps). In einzelnen Gegenden kann man jährlich zweimal ernten. Nach dem Getreide bringt man noch Klee oder Rüben ein. Unfruchtbares Gebiet findet sich östlich der Schelde. Es ist sandige, moorige Heide (Geest), die mit der Lüneburger Heide Ähnlichkeit hat. Hier wird wie auf den feuchten Marschen Viehzucht betrieben (Brabanter Pferde, Limburger Käse). Ungefähr in der Mitte des Landes liegt Brüssel (mit Vororten 598), die Hauptstadt Belgiens. Es besitzt regen Handel, sowie blühende Industrie (Brüsseler Spitzen und Teppiche) und ist der Mittelpunkt der Kunst und Wissenschaft des Königreiches. Gent (162), das an der Schelde gelegen ist, hat große Baumwollspinnereien und Webereien.

Die Küste Belgiens ist stark versandet, so daß an ihr keine guten Häfen angelegt werden konnten. Da aber die großen Seeschiffe mit der Flut weit in die Scheldemündung einfahren können, ist Antwerpen (292), das vortreffliche Hafenanlagen besitzt, zu einer wichtigen Seehandelsstadt geworden. Der kleine Hafen von Ostende (41) ist für den Personenverkehr zwischen dem Festlande und England von Bedeutung. Der Ort besitzt auch ein vielbesuchtes Seebad.

3. **Bewohner.** Belgien ist infolge seiner Fruchtbarkeit und reichen Bodenschätze nächst dem Königreich Sachsen dasjenige Land Europas, welches am dichtesten bevölkert ist. Den Süden Belgiens bewohnen die französisch redenden Wallonen, den Norden die germanischen Vlaemen (Flamländer). Alle bekennen sich zur römisch-katholischen Kirche. Die Volksbildung steht auf niedriger Stufe.

10. Luxemburg.

Das Großherzogtum Luxemburg (fast so groß wie Mecklenburg-Str.) wird von Belgien, Deutschland und Frankreich umschlossen. Es nimmt den Südabfall der Ardennen und den angrenzenden Teil des Lothringischen Stufenlandes ein. In den Flußtälern wird Obst- und Weinbau betrieben; auf den Feldern gedeiht besonders viel Weizen. Die Höhen sind mit Wäldern und Wiesen (Viehzucht!) bedeckt. Da der Boden Eisenerze birgt, bildet auch der Bergbau eine wichtige Erwerbsquelle. Die Hauptstadt ist Luxemburg (21). — Die Bewohner (237) sind Deutsche und gehören der römisch-katholischen Kirche an. Die Eisenbahnen des Landes werden vom Deutschen Reiche verwaltet; ebenso bildet Luxemburg mit unserm Vaterlande ein Zollgebiet.

11. Die Niederlande (Holland).

Das Königreich der Niederlande (etwas größer als die Prov. Pommern) nimmt den Westzipfel des großen Norddeutschen Tieflandes, also das Mündungsgebiet von Rhein, Maas und Schelde ein. (Gib die Grenzen an!) Wie die deutschen Gebiete an der Nordsee besteht Holland aus einer breiten Heide- und Moorlandschaft, der Geest, und einem ausgedehnten Marschlande, das durch einen langen, oft unterbrochenen Dünenzug vom Meere geschieden ist.

1. **Die Geest.** Das belgische Geestgebiet erstreckt sich weit nach Holland hinein. Die Landschaft, die an die Provinz Hannover grenzt, ist mit Mooren bedeckt. Durch die Fehnwirtschaft (S. 17) sucht man sie in Felder und Wiesen zu verwandeln.

2. **Die Marschen.** a) Der Marschboden ist in den Niederlanden weit ausgedehnter als an der deutschen Nordseeküste. Er umfaßt das ganze Land am Unterlaufe des Rheins und der Schelde. Bald nachdem der Rhein Deutschland verlassen hat, teilt er sich und bildet ein mächtiges, vielverzweigtes Delta. Der Hauptarm ist die Waal, die kurz vor der Mündung noch die Maas aufnimmt.

b) Die Marschen liegen zum Teil tiefer als der Spiegel der Nordsee („Nieder"-lande). Früher waren sie durch den langen Dünensaum völlig gegen die Meereswogen geschützt. Aber die Dünenkette wurde wie an der deutschen Nordseeküste mehrfach von den Fluten zerrissen. Dadurch entstanden die Westfriesischen Inseln, und die Zuider (seuder) See, die vorher ein Binnensee war, wurde zum Meerbusen. Um die Marschen gegen neue Einbrüche des Meeres, sowie gegen die Überschwemmungen der Flüsse zu sichern, hat man sie eingedeicht. Da aber der Boden infolge der tiefen Lage sehr feucht ist, müssen die Holländer in rastlosem Fleiße ständig für seine Entwässerung sorgen. Zu dem Zwecke haben sie Kanäle angelegt, in denen sich das Wasser sammelt. Mittels Pumpen, die durch Windmühlen oder Dampfmaschinen getrieben werden, wird es dann aus dem tiefen, ebenen Lande den Flüssen oder dem Meere zugeführt. — Zur Anlage von Straßen benutzt man meist die Krone der Dämme; auch die Kanäle bilden wichtige Verkehrswege.

c) Die Marschen sind, begünstigt durch das milde Klima (Seeklima!), von außerordentlicher Fruchtbarkeit. Wegen ihrer Feuchtigkeit eignen sie sich besonders als Weideland (Rinder- und Pferdezucht). Da, wo Landwirtschaft betrieben werden kann, baut man neben Getreide solche Pflanzen an, die für die Industrie von Bedeutung sind: Flachs, Hanf, Tabak, Zuckerrübe und Zichorie. Sehr einträglich ist in einzelnen Gegenden (Haarlem) die Zucht von Blumenzwiebeln (Tulpen, Hyazinthen) und der Gemüsebau.

d) An der Grenze von Geest und Marsch ist Utrecht (113; Universität) zu einem stattlichen Handelsorte aufgeblüht (Viehmärkte). Am inneren Rande desjenigen Teiles der Dünenkette, der dem Andrängen der Meereswogen standgehalten hat, liegen Haarlem (68; Blumenzucht, Kattunweberei und -färberei), Leiden (56; Baumwollen- und Tuchindustrie, Universität), sowie Haag (234), die Residenz der Niederlande. Sie wird von schönen Wäldern umgeben, die im Schutze der Dünen in dem sonst waldlosen Gebiete angelegt wurden. Durch herrliche Wege ist der Ort mit dem berühmten Seebade Scheveningen verbunden. Der natürliche Ausfuhrhafen des gesamten Rheingebietes ist Rotterdam (370; Schiffbau). Mit ihm wetteifert im Handelsverkehr Amsterdam (551), das an der Zuider See gelegen ist. Da für die großen Seeschiffe die Fahrt durch die seichte See nicht möglich ist, hat man die Stadt durch einen breiten Kanal unmittelbar mit dem Meere verbunden. Die Kanalöffnung wird durch lange Dämme gegen Versandung geschützt.

3. **Die Bewohner** der Niederlande sind deutscher Abstammung. Durch die Natur ihres Landes wurden sie veranlaßt, für peinliche Sauberkeit in den Häusern Sorge zu tragen. An feuchter Luft fault nämlich das Holz und rostet das Eisen leicht. Um diese schädlichen Einwirkungen fernzuhalten, werden die Gebäude häufig mit Ölfarbe angestrichen. Da ferner der weiche Moorboden an den Schuhen haften bleibt und leicht in die Stuben getragen wird, muß auch die Scheuerbürste fleißig

gebraucht werden. Der Reinlichkeitssinn der Holländer ist deshalb sprichwörtlich geworden. Durch Fleiß, Ausdauer und Kraft sind sie in dem Lande, das von den Fluten stets bedroht ist, zu Wohlstand gekommen. Kunst (Malerei) und Wissenschaft haben bei ihnen eine hervorragende Pflege gefunden. Etwa $^3/_5$ der Bevölkerung bekennen sich zur reformierten Kirche, $^2/_5$ sind römisch-katholisch.

12. Die Britischen Inseln.

Die Britischen Inseln Großbritannien und Irland (fast so groß wie das Kgr. Preußen), die durch die Irische See voneinander geschieden werden, liegen westlich vom europäischen Festlande. Da sie rings von Meeren umgeben sind (nenne sie!), haben sie Seeklima. Außerdem mildert der Golfstrom, eine warme Meeresströmung des Atlantischen Ozeans, das Klima bedeutend. Deshalb sind die Winter besonders in den südlichen Gegenden sehr milde. Dort überwintern Myrten und Lorbeerbäume ungeschützt im Freien. Da aber der Himmel meist bewölkt ist, sind die Sommer so kühl, daß der Weinstock nicht mehr gedeiht.

Die langgestreckte Insel Großbritannien ist stark gegliedert. Von Osten wie von Westen schneidet das Meer tief in das Land ein, so daß mehrere Halbinseln abgeschnürt werden. Die Meeresbuchten, in die meist Flüsse einmünden, bilden vortreffliche Häfen, die stets eisfrei sind. Kleinere Inseln finden sich zu Gruppen vereinigt besonders im Norden der Hauptinsel. — Der größere, südliche Teil Großbritanniens wird von England, der kleinere, nördliche von Schottland eingenommen.

1. **England.** a) Das Bergland. Der Nordwesten von England wird von einem niedrigen Berglande eingenommen. Nur wenige Gipfel erreichen Brockenhöhe. Infolge der starken Verwitterung sind die Gebirge in einzelne Berggruppen gegliedert so daß man das Innenland durch zahlreiche Wege und Kanäle bequem mit der Meeresküste verbinden konnte (Bedeutung?). Die Gebirge sind meist unbewaldet; dafür bergen sie aber Eisen-, Zinn- und Kupfererze, sowie mächtige Kohlenlager. Die besten Steinkohlen (Anthrazit) werden in dem Berglande von Wales (uäls) gefördert. Aber auch an vielen andern Orten findet man sie in ausgezeichneter Güte. Das größte aller Kohlenlager liegt nahe der Ostküste bei Newcastle (njukasl; 265). Da von ihm aus das Meer bequem zu erreichen ist, können die dort gewonnenen Kohlen leicht in alle Welt versandt werden. In England bilden sie die Grundlage einer außerordentlich regen Fabriktätigkeit. Die größte Industriestadt Englands ist Manchester (mäntschestr; 631). Sie besitzt großartige Eisenwerke, sowie zahlreiche Baumwollen- und Seidenwebereien, für die man die Rohstoffe vorwiegend aus den englischen Kolonien bezieht. Die Hauptorte der Metallindustrie sind Birmingham (börminggäm; 543 — Schreibfedern, Nähnadeln, Kanonenrohre, Dampfkessel usw.) und Sheffield (scheffild; 440 — Schneidewerkzeuge). Der wichtigste Ausfuhrhafen für die Erzeugnisse des industriereichen Landes ist Liverpool (730), das mit Manchester durch einen Schiffahrtskanal verbunden ist.

b) Das Tiefland. Der Südosten Englands ist Flachland. Er hat zumeist fruchtbaren Boden, auf dem, durch das milde Klima begünstigt, lohnender Ackerbau betrieben wird (Weizen, Gerste, Hopfen). Trotzdem erzeugt das Land bei weitem nicht so viel Brotkorn, als die überaus dichte Bevölkerung gebraucht (ungefähr 30 Städte mit über 100000 Einwohnern). Daher muß aus Amerika und Rußland viel Getreide eingeführt werden. Die saftig grünen Wiesen eignen sich vorzüglich zur Rinder- und Pferdezucht. Auf den trockenen Hügeln, die das Flachland durchziehen, weiden große

Schafherden. — Früher war das Land mit Wald bedeckt. Der Bergbau, die Industrie und der Schiffbau haben jedoch die Holzbestände verbraucht. Da aber Ackerbau und Viehzucht reichere Erträge liefern als die Waldwirtschaft, ist der Boden nicht wieder aufgeforstet worden. Durch einzelne Bäume und Baumgruppen, die sich auf den Feldern und Wiesen finden, erhält die waldarme Landschaft das anmutige Aussehen eines Parkes.

Die Bewohner der Süd- und Ostküste treiben Fischerei, Schiffahrt und Handel. An den Mündungen der kurzen, aber wasserreichen Flüsse, die das Flachland durchströmen, ist die Bevölkerung am dichtesten (warum?). Hier, gegenüber den wichtigsten Handelsreichen des europäischen Festlandes haben sich daher große Hafenstädte entwickelt. An der Themse liegt die Hauptstadt Englands, London (mit Vororten über 7 Mill. Einwohner), die volksreichste Stadt der Welt. Wie Hamburg ist es an derjenigen Stelle des Flusses entstanden, bis zu der die Seeschiffe mit der Flut gelangen können. Die Schiffe führen die Waren aus allen Teilen der Erde, vornehmlich aber aus Ostindien, China und Australien herbei. Da der Engländer es liebt, allein zu wohnen, sind die Häuser in zahlreichen Teilen der Stadt häufig klein (1- oder 2stöckig) und werden meist nur von einer Familie bewohnt. Daher nimmt London einen sehr großen Raum ein (etwa fünfmal den von Berlin) und ist eine der gesündesten Großstädte. In unmittelbarer Nähe von London liegt Greenwich (grinitsch) mit einer berühmten Sternwarte, von der aus die Längengrade (S. 119) gezählt werden. Stromaufwärts liegt die alte Universitätsstadt Oxford (50). Der wichtigste Hafen, der den Verkehr mit dem Festlande vermittelt, ist Dover; als Ausgangspunkt der meisten ozeanischen Dampferlinien dient Southampton (ßaußämtn; 115), und der erste Kriegshafen des Reiches ist Portsmouth (portsmeß; 202).

2. **Schottland.** Das englische Bergland setzt sich im Norden in niedrige Höhen fort, die als Niederschottisches Bergland bezeichnet werden. Durch ein breites Tiefland wird es von dem Schottischen Hochlande geschieden. Die Gebirge Schottlands sind wie die Englands in viele einzelne Berggruppen gegliedert. Sie werden durch Täler oder tiefe Meereseinschnitte, die die Schiffahrt begünstigen, voneinander getrennt. In ihrer Höhe gleichen sie etwa den deutschen Mittelgebirgen, doch fehlt ihnen der Wald, der jene schmückt. Die Hochflächen werden zumeist von Heiden eingenommen, die nur den anspruchslosen Schafen genügende Nahrung liefern. Auch ausgedehnte Moore finden sich dort. — Zum Ackerbau (Getreide) eignen sich besonders die fruchtbaren Küstenstriche an der Nordsee, während das ebenfalls ertragreiche Schottische Tiefland in erster Linie ein Bergbau- und Industriegebiet ist. Dort fördert man nämlich große Mengen Steinkohlen und Eisenerze. Die Fabrikstadt Glasgow (gläsgo; 810) besitzt daher große Schiffswerften, sowie Baumwollen- und Wollwebereien. In Dundee (döndi; 164) betreibt man Leinen- und Hanfindustrie. Die Hauptstadt von Schottland ist Edinburg (337; Seilerei, Eisen- und Leinenindustrie). Die Bevölkerung der kleineren Küstenorte ernährt sich vorwiegend durch Fischerei (Heringe).

3. **Irland** wird zum großen Teile von einem beckenförmigen Tiefland eingenommen; nur an den Küsten erheben sich einzelne Berggruppen. Das Land ist zum Teil so flach, daß die Flüsse träge dahinströmen oder Seen und Sümpfe bilden. An Wald und Kohlen ist Irland arm, doch liefern ausgedehnte Moore Torf als Brennstoff. Durch den Einfluß des Atlantischen Ozeans sind die Sommer kühl und regenreich. Der Boden eignet sich deshalb nur wenig zum Ackerbau (Getreide, Kartoffeln, Flachs),

aber die Wiesen (Viehzucht) gedeihen bei dem feuchten Klima vortrefflich. Irland wird deshalb auch die „grüne Insel" genannt. Der größte Teil des Grund und Bodens gehört einigen reichen Engländern, die ihre Güter an irische Bauern verpachten. Da diese hohe Abgaben zahlen müssen, kommen sie, besonders nach Mißernten, oft in große Not. Um dem Elende zu entgehen, wandern alljährlich viele Iren nach Amerika aus. — Größere Städte sind nur an der Küste entstanden, die Großbritannien zugewendet ist (warum?). Dort liegen Dublin (döblin; 373), die Hauptstadt Irlands, und Belfast (349; Leinen- und Baumwollengewerbe).

4. **Die Bewohner** der Britischen Inseln sind vorwiegend germanischer Abstammung. Sie bekennen sich meist zur protestantischen Kirche; nur in Irland überwiegen die Anhänger der römisch-katholischen Lehre. — England, Schottland und Irland sind zu dem Vereinigten Königreich Großbritannien und Irland verbunden. Da das Land rings von Wasser umgeben ist und vortreffliche Häfen besitzt, die schnell von allen Punkten im Innern des Landes erreicht werden können, sind die Engländer (so nennt man gewöhnlich alle Bewohner) auf das Meer angewiesen. Der Handel hat aber erst den Umfang angenommen, den er gegenwärtig besitzt, seitdem die reichen Bodenschätze Großbritanniens ein Aufblühen der Industrie herbeigeführt haben. Hand in Hand mit dem Seehandel ging die Erwerbung von Besitzungen in fremden Ländern. Dadurch erweiterten die tatkräftigen Engländer ihr Reich zu dem größten der Erde, und ihre Sprache wurde Welthandelssprache. Das britische Reich ist dreimal so groß als Europa und umfaßt rund 400 Millionen Einwohner, also ebensoviel wie dieser Erdteil. Zum Schutze seines Handels und seiner Kolonien besitzt England eine stattliche Kriegsflotte, durch die es die erste Seemacht der Erde ist.

13. Dänemark.

Im Norden und Osten der preußischen Provinz Schleswig-Holstein liegt das Königreich Dänemark (so groß wie die Prov. Hannover). Es besteht aus der nördlichen Hälfte der Halbinsel Jütland und zahlreichen Inseln (Fünen, Langeland, Seeland, Laaland). Zwischen den Inseln und dem Festlande auf beiden Seiten liegen drei wichtige Wasserstraßen: der Sund, der große Belt und der kleine Belt (bestimme die Lage!). Sie führen von der Ostsee zu einem seichten Meeresteile, dem Kattegat. Dieses geht in das Skagerak über, das die Verbindung mit der Nordsee herstellt.

1. **Jütland.** Der dänische Teil der Halbinsel Jütland hat hinsichtlich seiner Bodenverhältnisse mit Schleswig-Holstein viel Ähnlichkeit. Die Ostseite wird von dem nördlichen Landrücken (S. 9) durchzogen, der hier in viele einzelne Hügel aufgelöst ist. Die Täler werden zum Teil von dem Meere eingenommen (Förden!); die Höhen aber sind mit fruchtbaren Feldern oder mit Buchenwäldern bedeckt, die oft liebliche Seen umrahmen. Nach Westen schließt sich ödes Heideland (Geest) an, das an einigen Orten der Viehzucht dient (Pferde, Rinder). An der hafenlosen flachen Nordseeküste finden sich nur wenige Marschen. Sie sind durch breite Dünenwälle gegen das Andringen der Wogen geschützt. Das dänische Gebiet Jütlands ist also bei weitem nicht so ertragreich, wie der Teil der Halbinsel, den Schleswig-Holstein einnimmt. Darum sind dort auch keine größeren Städte entstanden.

2. **Die Inseln** werden — mit Ausnahme des entfernteren Bornholm — von Flachland eingenommen, aus dem sich einzelne Hügel erheben. Da der Boden fruchtbar und das Klima milde, sowie reich an Niederschlägen ist (Seeklima!), bilden Ackerbau und Viehzucht die Hauptbeschäftigung der Bewohner. An unterirdischen Bodenschätzen

ist das Land arm. Die Industrie beschränkt sich daher auf die Verarbeitung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse (Milchwirtschaft, Zucker; Handschuhe). Da aber Dänemark ein Durchgangsgebiet zwischen Mittel- und Nordeuropa ist, und da die Inseln die Meeresstraßen beherrschen, welche Nord- und Ostsee verbinden, stehen Handel und Schiffahrt in hoher Blüte. Die Schiffe, die aus einem der beiden Meere in das andre fahren wollen, benutzen zumeist den kürzesten Weg, der durch den Sund führt. Sie müssen sich aber nahe an der dänischen Küste halten, weil sie dort das günstigste Fahrwasser finden. Daher ist die Hauptstadt Dänemarks, Kopenhagen (d. h. Kaufmannshafen; 477), ein wichtiger Handelsplatz geworden. Es besitzt auch hoch angesehene Anstalten zur Pflege von Kunst und Wissenschaft.

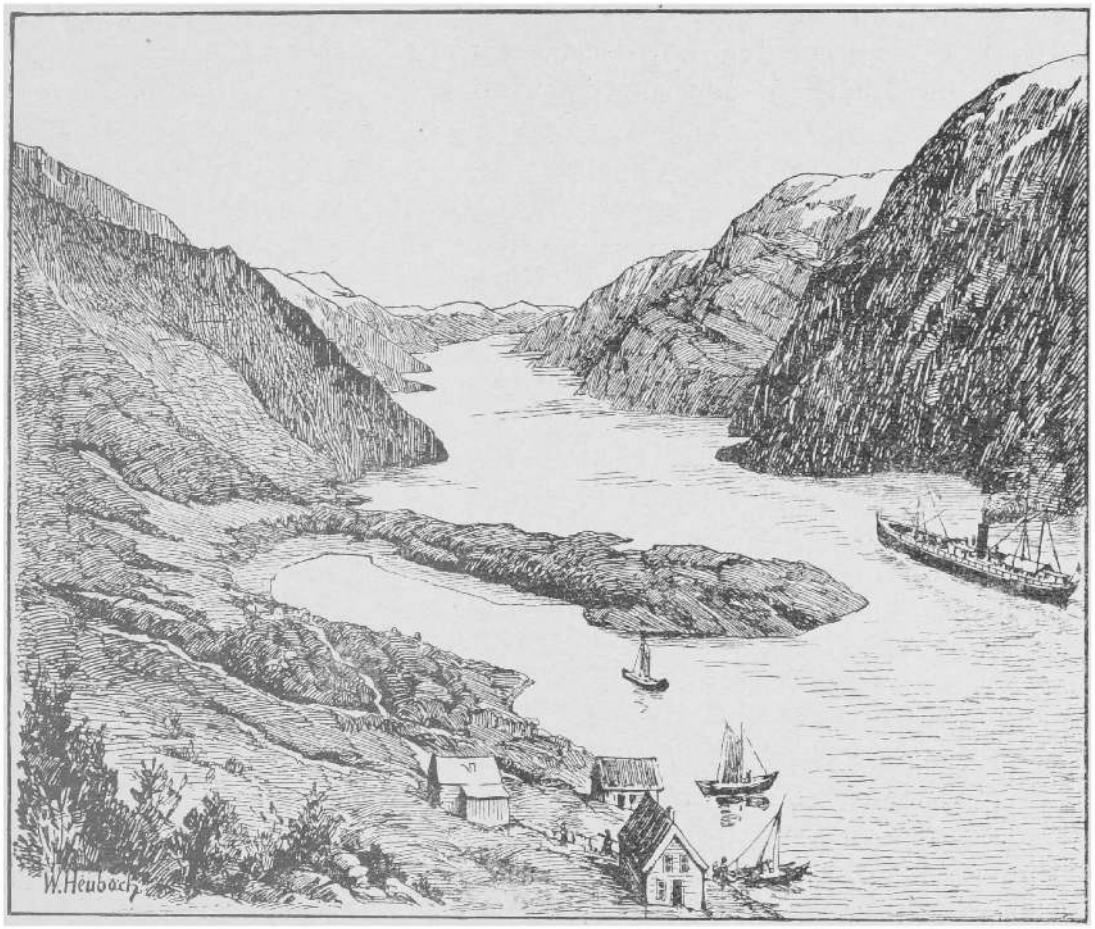
3. **Die Bewohner** Dänemarks sind Germanen und bekennen sich zur evangelisch-lutherischen Kirche. Die Volksbildung steht auf hoher Stufe.

Zu Dänemark gehört neben andern außereuropäischen Besitzungen auch die große Insel **Island** (fast so groß wie Süddeutschland), die im Nordwesten von Europa liegt. Ihr Boden ist vulkanischen Ursprungs. Einige feuerspeiende Berge sind heute noch in Tätigkeit, und aus heißen Springquellen („Geysirs") steigen häufig Wasserstrahlen bis zu einer Höhe von 50 m empor. Infolge der nördlichen Lage (auf welchem Parallelkreise?) ist ein großer Teil des gebirgigen Landes (einzelne Berge erreichen Höhen von 1900 m) mit Gletschern bedeckt. Da Ackerbau nicht mehr betrieben werden kann, bildet die Schafzucht die Hauptbeschäftigung der Bewohner. An den Küsten gewährt der Fischfang lohnenden Erwerb. Viele Leute verschaffen sich auch durch das Sammeln von Eiderdunen Verdienst.

14. Skandinavien.

Die dänischen Inseln bilden die Brücke von Deutschland nach Skandinavien. Die Halbinsel, deren Länge ungefähr der Entfernung von Königsberg über Wien nach Messina gleichkommt, hängt nur im Nordosten (Finnland) mit dem Rumpfe Europas zusammen. (Von welchen Meeren wird sie begrenzt?) Nähern wir uns Skandinavien vom Atlantischen Ozeane her, so erblicken wir eine wildzerklüftete, nackte Felsenküste, die durch vorliegende Inseln und Klippen fast verdeckt wird. Ersteigen wir die steilen Abhänge, so gelangen wir auf weite Hochflächen, die von Bergspitzen und Berggruppen überragt werden. Folgen wir dann dem Laufe der Flüsse, die auf den Höhen entspringen, so erkennen wir, daß sich das Hochland nach Osten neigt. Es geht in ein Hügelland über, das sich terrassenartig zur flachen Ostseeküste senkt. — Der westliche Teil der Halbinsel wird vom Königreich Norwegen, der östliche vom Königreich Schweden eingenommen. Ersteres ist kleiner, letzteres größer als das Königreich Preußen.

1. **Die Westküste und das Hochland.** a) Die zahllosen kleinen Felseninseln (Schären), die der Westküste vorgelagert sind, bilden natürliche Wellenbrecher. Sie schützen bei Stürmen das Küstenland vor der Gewalt der Wogen. Der Schiffahrt aber können sie überaus gefährlich werden (Gedicht: Der Lotse). Das Hochland, das meist steil zur Küste abfällt, wird von meilenlangen, tiefen Tälern durchzogen, die sich zum Meere öffnen. Sie werden z. T. von den Fluten ausgefüllt (s. Förden S. 9) und heißen Fjorde. Zu beiden Seiten sind sie meist von nackten Felswänden eingerahmt, die bis zu Höhen von 1500 m ansteigen. Weil die Fjorde oft zu tief zum Ankern sind und sich auch an ihren Steilhängen selten Raum für Ansiedlungen findet, haben dort nur wenige Hafenstädte entstehen können. Da durch das Hochland die rauhen Ostwinde fern gehalten und durch den Golfstrom (S. 67) die Winter gemildert werden



Ein Fjord an der Küste von Norwegen.

(Klima?), bleibt die Westküste bis zum Nördlichen Eismeere das ganze Jahr hindurch eisfrei, und die Schiffahrt erleidet keine Unterbrechung. Auf dem schmalen Küstensaume wird von der rührigen Bevölkerung Acker- und Obstbau betrieben. Das norwegische Obst ist vorzüglich und wird auch in das Ausland versandt. Die Hauptbeschäftigungen der Bewohner sind jedoch die Fischerei (Hering, Dorsch) und die Gewerbe, die mit der Zubereitung und Verwertung der Fische zusammenhängen. Besonders Bergen (72) hat als Fischmarkt großes Ansehen erlangt. Die nördlichste Stadt Skandinaviens, wie der Erde überhaupt, ist Hammerfest (2; unter welchem Parallelkreise?); dort dauert der „längste Tag" $2\frac{1}{2}$ Monat (S. 121).

b) Das Hochland erreicht in einzelnen seiner Gipfel Höhen von 2600 m. Die unwirtlichen Gebiete werden von Schneefeldern, Gletschern, kleinen Seen und Sümpfen bedeckt. Wald ist nur in den östlichen Tälern anzutreffen. Auch der Graswuchs ist kümmerlich; Moose und Flechten überziehen den Boden. Besonders häufig findet sich die Renntierflechte, die im Norden weite Flächen bedeckt. Sie bildet die Hauptnahrung des genügsamen Renntieres (Abb. S. 74), das von den Lappen (einem mongolischen Volksstamm) gezähmt ist und ihnen den Aufenthalt in den öden Gegenden ermöglicht (s. III, S. 17). — Im Süden gehen die Hochflächen in ein anmutiges Hügelland über, das fruchtbar und daher wohl angebaut ist. Auch große Waldungen befinden sich hier, so daß Holz in die

waldarmen Gebiete ausgeführt werden kann. In dieser so begünstigten Gegend ist Kristiania (228; Universität), die Hauptstadt des Königreiches Norwegen, entstanden.

2. **Das Hügelland und die Ostseeküste.** Da sich das Land in mehreren Terrassen nach Osten senkt, haben die vielen Flüsse, die vom Hochlande zur Ostsee strömen, einen reißenden Lauf (Wasserfälle!). Trotz ihres Wasserreichtums können sie daher der Schiffahrt nur wenig dienen. Unter den zahlreichen Seen ist der Wenersee der größte (etwa 10mal so groß als der Bodensee). Sein Abfluß zum Kattegat, der Göta-Elf (d. h. Göta-Fluß), ist schiffbar gemacht worden. Außerdem hat man den Wenersee durch einen Kanal mit dem Wettersee und diesen wieder mit der Ostsee verbunden (Bedeutung für die Schiffahrt?).

Die ganze Ostseite der Halbinsel hat kurze, warme Sommer und lange, kalte Winter (Landklima!). Da sich im südlichen Schweden guter Ackerboden findet, wird dort Landwirtschaft und Viehzucht betrieben. In den mittleren und nördlichen Teilen des Landes dagegen, die von zahlreichen Seen und Sümpfen bedeckt werden, lohnt der Ackerbau nicht; die Waldwirtschaft bildet hier die Hauptbeschäftigung der Bewohner. An unterirdischen Bodenschätzen ist Schweden außerordentlich reich. Man fördert Kupfer-, Blei-, Silber- und vortreffliche Eisenerze. Da es aber dem Lande an Steinkohle fehlt, erfolgt die Verarbeitung der Erze zumeist im Auslande. — Die Hauptstadt des Königreiches Schweden, Stockholm (318), liegt an der Ostseeküste, und zwar ist sie teils auf kleinen Inseln, teils auf dem Festlande erbaut worden. Die Stadt ist Sitz einer regen Metall- und Holzindustrie.

3. **Bewohner.** Skandinavien wird fast ausschließlich von Germanen bewohnt (Norweger und Schweden), die sich zum protestantischen Glauben bekennen. Obwohl die Gehöfte der Landbevölkerung weit auseinander liegen, erhalten alle Kinder guten Schulunterricht (Wanderlehrer!). Die Volksbildung steht daher auf hoher Stufe.

15. Rußland.

Der Osten Europas, mehr als die Hälfte des ganzen Erdteils, wird von dem gewaltigen russischen Tieflande eingenommen (zehnmal so groß, aber nur doppelt so volkreich als Deutschland). Durch das Uralgebirge wird es von Asien geschieden. (Von welchen Ländern Europas wird es begrenzt?) Obgleich Rußland im Westen an die Ostsee, im Norden an das Nördliche Eismeer (mit dem Weißen Meer) und im Süden an das Schwarze Meer (mit dem Asowschen Meer), sowie an den größten Landsee der Erde, an das Kaspische Meer grenzt, hat es doch Landklima. Die Meere sind nämlich zu klein, um das Klima des großen Landes mildern zu können, z. T. haben sie auch eine so nördliche Lage, daß sie lange Zeit des Jahres mit Eis bedeckt sind. — Rußland besitzt nur wenige, niedrige Erhebungen. Die höchste ist die Waldaihöhe, südöstlich vom Finnischen Meerbusen. Über sie verläuft die Hauptwasserscheide des Landes, die von Südwesten (Karpaten) nach Nordosten (Ural) zieht. Der nördlichen Abdachung folgen die Flüsse Weichsel und Memel, die der Ostsee zuströmen, der südlichen Ural und Wolga, die in das Kaspische Meer münden, sowie der Dnjepr, der sich zum Schwarzen Meere wendet. Da alle Flüsse im Flachlande strömen, haben sie einen ruhigen Lauf. Sie bilden daher wichtige Verkehrsstraßen, die leicht durch Kanäle verbunden werden konnten. Für den Welthandel kommen sie aber doch wenig in Betracht, da sie alle in Nebenmeere einmünden. Unter den Seen, die sich besonders im Nordwesten des Landes finden, sind

Ladoga- und Onega-See die größten. Beide stehen miteinander in Verbindung. Der Abfluß des Ladoga-Sees ist die Newa, die sich in den Finnischen Meerbusen ergießt.

Das ausgedehnte Gebiet wird in folgende Landschaften eingeteilt: Finnland, Ostsee- und Weichselgebiet, Nordrußland, Mittelrußland, Südrußland und Uralgebirge.

1. **Finnland** hat große Ähnlichkeit mit dem benachbarten Schweden. Seen und Moore (Finnland heißt Sumpfland) nehmen fast $^1/_3$ des ganzen Landes ein, und der Felsboden, der nur eine dünne Schicht Ackererde trägt, ist zum großen Teile mit Wäldern bedeckt. Forstwirtschaft, Viehzucht und Fischfang bilden die wichtigsten Erwerbsquellen der Bevölkerung. Die Bewohner, teils Finnen (mongolischer Volksstamm), teils Schweden, bekennen sich zur lutherischen Kirche und besitzen eine gute Schulbildung.

2. **Ostsee- und Weichselgebiet.** a) Das Küstenland an der Ostsee erhält mehr Niederschläge als die weiter östlich liegenden Gebiete Rußlands. Da der Boden eben ist, kann das Wasser an vielen Stellen nicht abfließen. Es sind daher große Sümpfe und Moore entstanden, zwischen denen sich Wälder ausdehnen. Die rührige Bevölkerung (viele Deutsche) hat trotzdem einen großen Teil des Landes anbaufähig gemacht und treibt Ackerbau (Getreide, Flachs) und Viehzucht. Wegen des Mangels an Bodenschätzen fehlt die Industrie fast ganz. Nur die Handelsstädte Riga (283; Lage?) und Petersburg (1,3 Mill.; Lage?), die Hauptstadt Rußlands, besitzen Baumwollen-, Maschinen-, Branntwein- und Zuckerfabriken.

b) Das Land zu beiden Seiten der Weichsel (Russisch-Polen) ist in seinem nördlichen Teile, etwa zwischen Warschau und der preußischen Grenzstadt Thorn, fruchtbar. Der südliche Teil aber hat Ähnlichkeit mit dem benachbarten Schlesischen Landrücken. Weite Flächen werden von Wald bedeckt, und an vielen Orten finden sich sehr ergiebige Lager von Kohlen, Eisen-, Zink- und Bleierzen. Warschau (756), die Hauptstadt des ehemaligen Königreiches Polen, sowie Lodz (352) sind daher zu wichtigen Industriestädten aufgeblüht (Baumwollen- und Wollenwebereien, Maschinenfabriken, Branntweinbrennereien).

3. **Nordrußland.** a) Nördlich vom Polarkreise bleibt der Boden fast das ganze Jahr hindurch gefroren (8—9 Monate Winter). Nur an der Oberfläche taut er während des kurzen Sommers auf. Größere Gewächse (Bäume) können daher nicht gedeihen; hier und da findet sich jedoch niedriges Gebüsch. Die höher gelegenen Gebiete sind mit Flechten bedeckt; alles übrige ist Sumpfland. Diese „Tundra" wird nur von einigen mongolischen Volksstämmen bewohnt. Allein das Renntier ermöglicht ihnen den Aufenthalt in diesen unwirtlichen Gegenden (wieso?).

b) Südlich von der Tundra breitet sich bis zur oberen Wolga Waldland aus. Während in dem rauheren, nördlichen Teile nur Birken und Nadelhölzer gedeihen, herrscht weiter südlich der Laubwald vor (Eichen, Linden). Früher bildete die Jagd auf Pelztiere die Hauptbeschäftigung der Bewohner. Jetzt sind aber die Tiere durch den schonungslosen Vernichtungskrieg, den man gegen sie geführt hat, fast gänzlich ausgerottet. Daher ist die Waldwirtschaft zur wichtigsten Erwerbsquelle geworden. Dort, wo der Wald geschlagen ist, sind Wiesen entstanden, auf denen Viehzucht betrieben wird.

4. **Mittelrußland.** Die Landschaft südlich des großen Waldgebietes besitzt fruchtbaren Boden, der in einzelnen Gegenden fast schwarz gefärbt ist. Dieses „Land der schwarzen Erde" ist die Kornkammer Rußlands (Weizen, Roggen, Hafer, Buchweizen); doch werden auch Zuckerrüben, Flachs, Hanf und Tabak angebaut. Da man

Tundra.

aber die Felder nicht sorgfältig bearbeitet und fast gar nicht düngt, wird der Ernteertrag von Jahr zu Jahr geringer. Treten in trockenen Sommern noch Mißernten dazu, so entstehen oft große Hungersnöte. Im Süden der alten Hauptstadt Moskau (über 1 Mill.), befinden sich große Steinkohlenlager. Moskau ist dadurch die wichtigste Fabrikstadt Rußlands geworden; es besitzt große Spinnereien und Webereien. In Nischni-Nowgorod (96) an der Wolga wird alljährlich während der Sommermonate eine große Messe (Pelze, Wolle) abgehalten, zu der sich Hunderttausende von Kaufleuten aus allen Teilen Europas und Asiens einfinden. Infolge der Fruchtbarkeit des Bodens und der regen Gewerbtätigkeit ist Mittelrußland dicht bevölkert.

5. **Südrußland.** Die Landschaften am Schwarzen und am Kaspischen Meere haben besonders stark unter den schroffen Gegensätzen des Landklimas zu leiden. Wenn im Frühlinge der Schnee geschmolzen und der Boden durch die Sonne erwärmt ist, sprießen überall Gras und Blumen hervor. Unter den Strahlen der Sonne trocknet jedoch der Boden nach kurzer Zeit so aus, daß alles Pflanzenleben erstirbt. Das Land ist eine Steppe, die insbesondere der Rinder-, Schaf-, Pferde- und Geflügelzucht dient. Im Jahre werden etwa für 150 Mill. Mark Eier ausgeführt. Die Steppen am Kaspischen Meere haben Salzboden; die im Norden des Schwarzen Meeres gelegenen Gebiete sind jetzt vielfach in Ackerland verwandelt worden (Mais, Sommergetreide, Lein). Die südlichen Küstenstriche der Halbinsel Krim am Asowschen Meere sind durch ein Gebirge gegen die kalten Nordwinde geschützt und haben daher ein mildes Klima. Wie am Mittelländischen Meere gedeihen dort Lorbeerbäume, Feigen, Ölbäume und Wein. — In der Landschaft nördlich vom Asowschen Meere findet sich Rußlands ergiebigstes Steinkohlenlager, dessen Wert noch durch das gleichzeitige Vorkommen von Eisen- und andern Erzen erhöht wird. Daher beginnt dort die Industrie aufzublühen. An den Küsten des Kaspischen Meeres, sowie in der unteren Wolga und dem Uralflusse wird viel Fischfang betrieben. Man gewinnt dort u. a. den Kaviar, der meist von der Stadt Astrachan (121) an der Wolgamündung ausgeführt wird. Die wichtigste Handelsstadt (Getreideausfuhr!) des Gebietes ist Odessa (450) am Schwarzen Meere.

6. **Das Uralgebirge** ist doppelt so lang als die Alpen und etwa so hoch wie das Riesengebirge. Während die nördliche Hälfte des Gebirges mit Eis und Schnee bedeckt ist, trägt die südliche prächtige Wälder. Hier befinden sich auch wichtige Lagerstätten von Eisenerzen, Gold und Platin, so daß sich eine lebhafte Industrie entwickeln konnte. Im Süden geht das Gebirge in die Steppe über, die von einem mongolischen Volksstamm, den Kirgisen, mit ihren Pferde-, Schaf- und Kamelherden durchstreift wird. (Abb. S. 92).

7. **Die Bewohner** Rußlands sind zumeist Slawen und bekennen sich zur griechischen Kirche. Das große Reich, zu dem auch ganz Nordwestasien gehört, regiert der Zar (Kaiser). Die Volksbildung steht noch auf sehr niedriger Stufe.

C. Europa als Erdteil.

1. **Verhältnis zum Erdganzen.** Wie die Karte zeigt, liegt Europa auf der nördlichen Hälfte der östlichen Halbkugel. (Gib die Grenzen an!) Es umfaßt 10 Millionen qkm, die von mehr als 400 Millionen Menschen bewohnt werden. Da also im Mittel auf 1 qkm ungefähr 40 Bewohner kommen, ist es der am dichtesten bevölkerte Erdteil. (S. 114.) — Mit Asien hängt Europa eng zusammen. Zum nahen Afrika führt der Weg über das Mittelländische Meer, und Amerika erreicht man nach einer $5\frac{1}{2}$ tägigen Fahrt über den Atlantischen Ozean. Der einzige Erdteil, der weit von Europa entfernt liegt, ist Australien. Die günstige Lage Europas in der Mitte der länderreichen nördlichen Erdhälfte ist mit der Grund, daß seine Bewohner unter allen Völkern, die Welthandel treiben, an erster Stelle stehen. Nicht wenig haben dazu aber auch

2. **Gliederung und Klima** des Erdteils beigetragen. Der Rumpf Europas ist im Süden und Westen in zahlreiche Halbinseln und Inseln aufgelöst. (Nenne die größten!) Da von seiner Oberfläche ungefähr $\frac{1}{3}$ auf die Glieder entfällt, ist er der am meisten gegliederte Erdteil. Die Länge der Küsten übertrifft sogar die des dreimal so großen Afrika bedeutend. Durch die auffallend starke Gliederung wurden die Bewohner des Erdteils schon seit alten Zeiten auf das Meer hingewiesen. Schiffahrt und Handel machten sie zu den Herren der Welt. In allen andern Erdteilen haben die Völker Europas Besitzungen erworben und Niederlassungen gegründet.

Während die Westhälfte Europas von vielen Gebirgen und Hügelländern durchzogen wird, ist der Osten fast völlig eben. Hier haben sich daher besonders große Flüsse entwickeln können. Doch auch dem Westen fehlt das Tiefland nicht, und zwar reicht es bis an den Atlantischen Ozean. Das Hauptgebirge sind die Alpen. Sie bilden zusammen mit den Pyrenäen im Westen, den Karpaten und dem Balkan im Osten einen gewaltigen Gebirgszug, der sich nach Asien hinein fortsetzt. In Europa erreichen diese Gebirge aber nirgends eine solche Höhe, daß sie die Völker im gegenseitigen Verkehre hindern konnten; sie haben jedoch als Grenzwälle die Bildung vieler selbständiger Staaten begünstigt.

Europa erstreckt sich durch die nördliche gemäßigte bis in die kalte Zone hinein. Obgleich es dem Nordpole näher liegt als dem Äquator, sind die Sommer doch zumeist milde. Ein besonders günstiges Klima haben West- und Mitteleuropa. Dies verdanken sie vor allem dem warmen Golfstrom des Atlantischen Ozeans, der die Küsten bespült, und den vorherrschenden Südwestwinden, die die laue Seeluft weit über den reich gegliederten Erdteil tragen (Seeklima!). Je weiter man nach Nordosten kommt, desto mehr überwiegt der Einfluß der ausgedehnten Landmassen, so daß dort

die Gegensätze zwischen Sommerwärme und Winterkälte stark hervortreten (Landklima!). Eine klimatisch gesonderte Stellung nehmen die Länder am Mittelländischen Meer ein; sie haben heiße, trockene Sommer und milde, feuchte Winter (Mittelmeerklima!).

3. **Kultur.** Das günstige Klima Europas hat zur Folge, daß mit Ausschluß weniger Gebiete überall Landwirtschaft betrieben werden kann. Da aber der Ackerbau in den Gegenden mit gemäßigtem Klima (im Gegensatze zu denen der heißen Zone) nur dann lohnt, wenn der Boden mit Fleiß und Ausdauer bearbeitet wird, so werden die Bewohner Europas immer wieder zur Arbeit gezwungen und somit vor Verweichlichung und Trägheit bewahrt. Der Boden muß aber auch sorgsam ausgenutzt werden, wenn die außerordentlich dichte Bevölkerung bestehen will. Die reichen unterirdischen Schätze, besonders Kohlen und Eisenerze, sind ebenfalls ein Ansporn zu rastloser Tätigkeit. Industrie und Handel sind daher in Europa mächtig aufgeblüht. Der große Wohlstand, der sich dadurch entwickelte, war der Grund, daß Kunst und Wissenschaft eine so hohe Ausbildung erfahren haben wie sonst nirgends auf der Erde.

Die außereuropäischen Erdteile.

A. Asien.

1. **Verhältnis zum Erdganzen.** Die Karte zeigt, daß Asien auf der nördlichen Hälfte der östlichen Halbkugel liegt. Da es 44 Millionen qkm umfaßt, ist es der größte aller Erdteile. Es nimmt beinahe $^1/_3$ des gesamten Festlandes ein und ist $4^1/_2$ mal so groß als Europa. Die Bewohner Asiens schätzt man auf etwa 826 Millionen. Da die Bevölkerung der Erde gewiß die Zahl von 1600 Millionen erreicht, wohnt in Asien mehr als die Hälfte der gesamten Menschheit. Trotzdem hat die gewaltige Landmasse nur 2 mal so viel Einwohner als das kleine Europa. Auf 1 qkm wohnen nämlich durchschnittlich 19 Menschen (S. 114).

Mit Europa bildet Asien eigentlich ein Ganzes. Mit Afrika hängt es durch die Landenge von Sues eng zusammen. Australien erreicht man über die unterbrochene Landbrücke der Malaiischen Inseln und Amerika über die Beringsstraße. Diese Vorteile der Lage werden aber zum Teil wieder aufgehoben durch die Unzugänglichkeit der Küsten im Norden, die weite Entfernung des Gegengestades im Osten und das Fehlen eines solchen im Süden. Gib nach der Karte die Grenzen des Erdteils an!

2. **Gliederung und Klima.** Der Außenrand des großen Festlandes ist in viele Halbinseln gegliedert, denen oft noch einzelne Inseln und Inselgruppen vorgelagert sind. (Nenne die wichtigsten Halbinseln und Inseln im Westen, Süden und Osten!) Im Süden ist die Gliederung Asiens derjenigen Europas ähnlich (weise dies nach!). — Das Binnenland hat Landklima. Dies gilt ganz besonders von den weiten Tiefebenen des Nordens und Nordwestens, von den Hochländern Innerasiens und von dem größten Teile Südwest- oder Vorderasiens (einschließlich der Halbinsel Arabien). Ostasien, sowie die Halbinseln und Inseln im Süden stehen unter dem Einflusse regelmäßiger **Winde**, der Monsune. Diese Landgebiete bezeichnen wir daher als die Monsunländer.

I. Die Monsunländer und Inneraſien.

1. China.

1. **Abgeſchloſſene Lage.** China nimmt das geſamte inneraſiatiſche Hochland, ſowie den Oſten des Feſtlandes ein. Nur die Halbinſel Korea und das Mündungsgebiet des Amur ſind in fremdem Beſitz. Das chineſiſche Reich bedeckt ſomit eine Fläche, die größer iſt als Europa. Auf drei Seiten wird es von mächtigen Gebirgen und unwirtlichen Hochländern, auf der vierten vom Stillen Ozean begrenzt, der vorläufig für den Verkehr noch nicht die Bedeutung beſitzt wie der Atlantiſche Ozean.

2. **Bodengeſtalt.** a) Inneraſien. Ganz im Weſten des Gebietes liegt das faſt quadratiſche Hochland von Pamir („Dach der Welt"; 4000 m). Von ihm ſtrahlen fächerartig drei gewaltige Bergzüge in öſtlicher Richtung aus: Himalaja, Kuenlun und Tianſchan, dem ſich nach Nordoſten die Sibiriſchen Grenzgebirge anſchließen. Während der Himalaja, das Pamir-Hochland und die Sibiriſchen Grenzgebirge das Hochland Inneraſiens umranden, ziehen der Kuenlun und der Tianſchan mitten hindurch und gliedern es in einzelne Landſchaften. Zwiſchen Himalaja und Kuenlun liegt das Hochland von Tibet (5000 m), zwiſchen Kuenlun und Tianſchan das von Oſtturkiſtan, zwiſchen Tianſchan und den Sibiriſchen Grenzgebirgen das der Dſungarei und der Mongolei.

b) Oſtaſiatiſches Feſtland. Dem Hochlande von Tibet und dem Kuenlun iſt im Südoſten ein niedrigeres Bergland vorgelagert. Es reicht bis an den Großen Ozean (Meeresteile?) und bildet den Süden des eigentlichen China. Nach Oſten öffnet ſich das Hochland Inneraſiens zu einer großen Tiefebene, die den Norden des eigentlichen China bildet. Ein rieſiges Bauwerk, die große Mauer (S. 79), ſcheidet das chineſiſche Tiefland von dem der nördlicher gelegenen Mandſchurei, das bis an den Amur reicht. Hohe Gebirge trennen die Mandſchurei ſowohl von Inneraſien als auch vom Großen Ozean (Meeresteile?). — Die Halbinſel Korea im Oſten wird ebenfalls von Bergketten durchzogen.

3. **Die Monſune und ihre Bedeutung.** Die Hochländer Inneraſiens werden im Sommer von der Sonne ſtark erhitzt. Der Erdboden ſtrahlt die Wärme an die Luft zurück, die ſich über ihm ausbreitet. Erhitzte Luft iſt aber leicht und ſteigt, wie wir am Rauche im Schornſteine beobachten können, in die Höhe (ſ. IV, S. 23). Zum Erſatze ſtrömt vom Indiſchen und vom Großen Ozean feuchtwarme Seeluft nach den Hochländern Inneraſiens. Man nennt die hierdurch entſtehenden Winde Sommermonſune (Monſun bedeutet Jahreszeitenwind). Treffen ſie gegen die Randgebirge, die zum Teil mit ewigem Schnee und Eis bedeckt ſind, ſo werden ſie ſtark abgekühlt. Ungeheure Regengüſſe ſtürzen dann aus den Wolken hernieder. In dieſen niederſchlagreichen Gebieten liegen daher die Quellen mächtiger Ströme. Nach China wenden ſich der Jang-tſe-kiang und der Hoang-ho, die auf den Randgebirgen Tibets entſpringen, ſowie der Amur, der den Abhängen der Sibiriſchen Grenzgebirge entſtrömt. Da ſich die Wolken an den Randgebirgen abregnen, ſind die inneren Hochländer waſſerarm und werden meiſt von Steppen und Wüſten eingenommen. Das eigentliche China, das zwiſchen dem Meere und den Randgebirgen liegt, erhält aber reichliche Sommerregen. — Im Winter kühlen ſich der Boden der Hochländer und die darüber befindliche Luft bedeutend ab. Auf den Meeren dagegen ſinkt die Temperatur nur wenig. Die Luft über ihnen iſt alſo wärmer und dünner als die kalte und dichte Landluft Inneraſiens. Dieſe ſtrömt daher im Winter den Küſten zu (Wintermonſun). — So findet ein regelmäßiger, halbjährlicher Wechſel von warmen, feuchten Sommer- und kalten, trockenen Winterwinden ſtatt. Dadurch werden oft ſtürmiſche, auf dem Meere höchſt gefährliche Luftwirbel (Taifune) hervorgerufen. Anderſeits aber fördern die regelmäßig abwechſelnden Winde

die Schiffahrt bedeutend. Mit den Sommermonsunen fahren die Segler schnell und sicher den nördlichen, mit den Wintermonsunen den südlichen Gegenden zu.

Durch den Wechsel von Frost und Hitze verwittern die Gebirge stark. Die Wintermonsune treiben dann den Verwitterungsstaub nach Südosten. Der schwerere Flugsand fällt bald zu Boden, so daß sich große Wüsten (Wüste Gobi in der Mongolei) bildeten. Der leichte, kalkhaltige Lehmstaub dagegen wird dort, wo sich die Gebirge nach Südosten öffnen, bis an den Rand des Hochlandes, ja weit in das Flachland Chinas hineingetragen. Dadurch sind mächtige Erdschichten entstanden, die man Löß nennt. Der Hoang-ho, d. i. gelber Fluß, durchströmt den Löß und hat daher gelbliches Wasser. Sein Mündungsbecken heißt Gelbes Meer (Name!). Da der Hoang-ho sehr viel Schlamm mitführt, erhöht er fortgesetzt sein Bett, tritt bei Hochwasser häufig über die Ufer und verändert oft seinen Lauf. Der Jang-tse-kiang durchfließt das lößlose Bergland Süd-Chinas, tritt jedoch vor seiner Mündung in das Lößgebietdes Landes ein. Da der Lößboden durch diese beiden Riesenströme und ihre vielen Nebenflüsse reich bewässert wird, und die Sommermonsune häufig Regen bringen, ist das eigentliche China ein sehr fruchtbares Land.

4. **Kultur des eigentlichen China.** a) Das Volk. Seit undenklichen Zeiten wird China von einem mongolischen Volksstamme bewohnt. Die Chinesen haben weizengelbe Hautfarbe, dunkle, straffe Haare, hervorstehende Backenknochen und schiefgeschlitzte Augen. Vor 3 Jahrhunderten wurden sie von den Mandschu, die aus der Mandschurei eindrangen, unterworfen und gezwungen, das Haar zum Zeichen des Gehorsams in einen Zopf zu flechten. Der Kaiser gilt als der vom Himmel eingesetzte Herrscher („Sohn des Himmels"). Ihre Religion gebietet den Chinesen die Anbetung des Himmels und der verstorbenen Angehörigen (Ahnenverehrung). Daher halten es auch die Kinder und jüngeren Leute für ihre erste Pflicht, die Eltern und das Alter zu ehren. Missionare breiten jetzt in China das Christentum aus.

b) Bevölkerungsdichte. Obgleich das eigentliche China noch nicht halb so groß wie Europa ist, hat es doch fast ebensoviel Bewohner (320 Mill.). Da der Boden für Wohnplätze zu kostbar ist, haben sich im nördlichen Tieflande viele Millionen Menschen in den steilen Lößwänden der Täler und am Abfalle des Hochlandes Höhlenwohnungen geschaffen. Im südlichen China sieht man sogar auf den Strömen Tausende von schwimmenden Häusern und viele Schiffe, die zur Wohnung dienen.

Trotzdem kann das Land die Bewohner nicht alle ernähren. Viele von ihnen wandern daher in die Nachbarländer, sowie nach Australien und Amerika aus. Bei ihrer großen Genügsamkeit sind die Chinesen mit einem sehr geringen Verdienste zufrieden und verdrängen dadurch die Arbeiter europäischer Abstammung, die nicht von ein paar Händen voll Reis den ganzen Tag leben können. Nachdem sie durch großen Fleiß ausreichende Ersparnisse gemacht haben, kehren sie wieder in das Vaterland zurück, das sie über alles lieben.

c) Ausnutzung des Bodens. Der größere Teil der Bevölkerung beschäftigt sich mit Ackerbau. Durch unermüdlichen Fleiß haben die Chinesen ihr Land, in ertragreiche Felder umgewandelt.

Seit den ältesten Zeiten wird in China der Teestrauch angepflanzt. Das Hauptnahrungsmittel des Volkes ist der Reis. Darum gehört er zu den fünf heiligen Pflanzen (Reis, Weizen, Gerste, Hirse und Bohnen), die der Kaiser auf dem heiligen Acker zu Peking alljährlich selbst aussät. Durch viele kleine Kanäle werden die Felder berieselt. Aus dem milchigen Safte der unreifen Mohnkapseln gewinnt man das wertvolle Opium. Es ist gleich dem Morphium, das aus ihm hergestellt wird, ein wichtiges Arzneimittel. Die unerträglichsten Schmerzen werden dadurch gestillt und der Kranke verfällt in den ersehnten Schlaf. Wegen dieser Wirkungen wird das Opium in China wie der Tabak geraucht. Wer sich diesem Laster ergibt,

zerrüttet nach und nach seine Gesundheit und sinkt vorzeitig in das Grab. In dem wärmeren Süd-China, das sich bis in die heiße Zone erstreckt, gedeihen Baumwolle und Zuckerrohr. Große Verdienste haben sich die Chinesen um die Zucht der Seidenraupe erworben.

Für die Viehzucht (Rinder, Schafe, Schweine) läßt der Ackerbau nur wenig Land übrig. Auch Bergbau wird trotz des Reichtums an unterirdischen Schätzen (besonders an Steinkohlen) bis jetzt nur wenig betrieben.

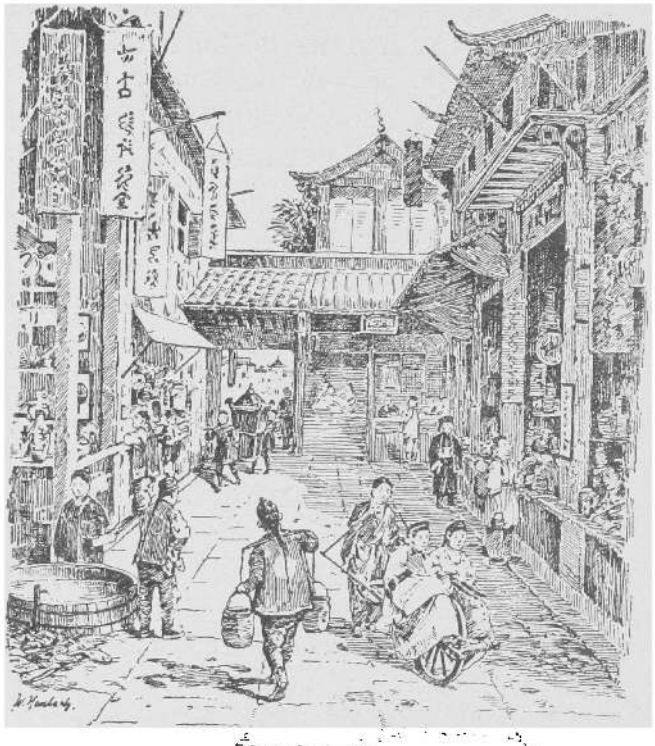
d) Gewerbe. Die chinesischen Handwerker sind so geschickt, daß ihre Arbeiten (Seiden- und Baumwollengewebe, Elfenbeinschnitzereien, Bronzegeräte und lackierte Holzwaren, z. B. Schränkchen, Kästen, Teller), uns mit Hochachtung vor ihrer Kunstfertigkeit erfüllen. Daß sie auch in der Baukunst Vortreffliches leisten, beweisen die eigenartigen, turmhohen Tempel (Pagoden), ferner die „große Mauer", die sie im Norden des Landes zum Schutze gegen Überfälle feindlicher Völker aufgeführt haben, sowie der Kaiserkanal, der den Süden mit dem Norden des Landes verbindet.

Die Chinesen machten schon vor mehr als 2000 Jahren viele Erfindungen, die in Europa erst seit wenigen hundert Jahren bekannt sind. So erfanden sie den Kompaß, der ihnen die Reisen durch die weiten Wüsten ermöglichte, das Schießpulver, aus dem sie aber nur Feuerwerkskörper für ihre Feste herstellten, das Porzellan, das ihnen zu Wirtschafts- und Schmuckgegenständen diente, die Tusche, mit der sie farbenprächtige Malereien ausführten, sowie den Buchdruck, durch den sie das Wissen der Gelehrten zu allgemeiner Kenntnis brachten.

e) Die Chinesen und die Fremden. Durch die bedeutenden Fortschritte, die die Chinesen schon in alter Zeit auf allen Gebieten machten, wurden sie stolz und sahen mit hochmütiger Verachtung auf andre Völker herab. Sie verweigerten den Fremden hartnäckig den Zutritt in ihr Land, so daß sie sich die Erfahrungen fremder Nationen nicht zu nutze machen konnten. Infolgedessen blieben sie trotz ihrer bewunderungswürdigen Emsigkeit hinter andern Völkern zurück; sogar ihre Industrie und ihre Handfertigkeit können sich heute mit derjenigen der Europäer nicht messen. Da die Europäer das dichtbevölkerte Land als Absatzgebiet für ihre Waren brauchen, haben sie mit Gewalt den Eintritt erzwungen.

f) Handelswege. Der von Jahr zu Jahr an Bedeutung zunehmende Handel mit China hat auch eine Veränderung der Handelswege bewirkt. Früher führten von Europa nur wenige Karawanenstraßen nach diesem Lande. Jetzt durcheilt die Eisenbahn die weiten Flächen Sibiriens und der Mandschurei, und zahlreiche Ozeandampfer vermitteln den Verkehr. Früher mußten die Schiffe den weiten Weg um die Südspitze von Afrika nehmen; seit 1869 kürzt aber der Sueskanal die Fahrzeit bedeutend ab. Ein Brief gelangt von Berlin nach der deutschen Besitzung Kiautschou auf dem Eisenbahnwege über Sibirien in etwa 3, auf dem Seewege über Sues in etwa 6 Wochen.

g) Handelsorte. Da man im Innenlande den Fremden noch feindlich gesinnt ist, haben die europäischen Kaufleute ihre Handelshäuser zumeist an der Küste errichtet. Hier liegen sehr volkreiche Städte, die meist im Rechteck angelegt und von einer hohen Mauer umgeben sind. In den engen, unsauberen Straßen reiht sich Laden an Laden. Weit heraushängende, bunte Firmenschilder zeigen in senkrechten Schriftreihen die zum Verkauf gestellten Waren an. Handelsleute, Ausrufer, Handwerker, Arbeiter (Kulis) mit Tragstühlen oder einrädrigen Schubkarren drängen sich auf den Steinplatten der Gassen. Im Süden, dem Lande des Tees, liegt Kanton (900). Ihm gegenüber, auf der den Engländern gehörenden Insel Hongkong ist Viktoria (170) eine für Schifffahrt und Handel wichtige Stadt geworden. Weiter



Straße in Kanton.

nördlich folgt am Jang-tse-kiang Nanking (270; Baumwollenstoff!). Es liegt in einer Landschaft, die gleichfalls reich an Tee und Baumwolle ist. Unweit der Mündung des Stromes ist Schanghai (650) entstanden, das den bedeutendsten Hafen Chinas besitzt. In Nordchina liegt die Hauptstadt Peking (1,6 Mill.). Ihr Hafenort ist Tientsin (750) am Gelben Meer.

5. **Fremder Besitz.** Einige europäische Mächte haben in China Gebiete als Stützpunkte für ihren Handel und ihre Schiffe erworben. Im Süden des Landes besitzen die Franzosen, die Portugiesen und die Engländer seit längerer Zeit Teile der chinesischen Küste.

Auch in Deutschland hegte man den Wunsch, für die deutschen Schiffe einen eigenen sichern Hafen in den ostasiatischen Gewässern zu besitzen. Da sich nämlich der deutsche Handel in China immer mehr ausbreitete, entstand die Notwendigkeit, die dort wohnenden Angehörigen der deutschen Nation und ihr Eigentum durch die deutsche Kriegsflotte zu schützen. Im Jahre 1898 erwarb daher das Deutsche Reich das Gebiet von Kiautschou von China pachtweise auf 99 Jahre. Es liegt an der Südostseite der Schantunghalbinsel, unter gleicher geographischer Breite wie die Straße von Gibraltar. Während die Häfen des Gelben Meeres trotz ihrer südlichen Lage infolge der Kälte des Wintermonsuns einige Monate im Jahre vereisen, bleibt die Kiautschou-Bucht eisfrei. Der Hauptort des Pachtgebietes ist Tsingtau. Es liegt auf einer Halbinsel und beherrscht die Einfahrt in die Bucht. Die Täler des Hügellandes, das sich landeinwärts erhebt, sowie die Niederungen, die sich von der Küste her in das Binnenland erstrecken, sind mit fruchtbarem Löß bedeckt. — Von außerordentlicher Bedeutung sind die Rechte, die das Deutsche Reich auf der Halbinsel Schantung erhalten hat: nur Deutsche dürfen in dem steinkohlenreichen Lande Bergwerke anlegen und Eisenbahnen bauen, durch die der deutsch-chinesische Handel sicher einen großen Aufschwung nehmen wird. Ausgeführt werden Strohgeflechte (zur Hutfabrikation), Tee und Seide.

6. **Nebenländer Chinas.** a) Das Tiefland der Mandschurei besteht aus fruchtbarem Acker- und gutem Weideland. Die Randgebirge sind reich an Wald. Der nördliche, kleinere Teil am Unterlaufe des Amur gehört den Russen. Der Hafenort Wladiwostok ist der Endpunkt der großen sibirischen Eisenbahn.

Südöstlich der Mandschurei liegt auf einer Halbinsel das Königreich Korea, das unter der Oberhoheit Japans steht. Es hat fast die Größe Italiens und wird von einem mongolischen Volksstamme bewohnt, der den Chinesen nahe verwandt ist. In den fruchtbaren Niederungen Koreas gedeiht viel Reis. Die Hauptstadt ist Söul (schaul; 194).

b) Die Mongolei und die Dsungarei schließen sich im Westen an die Mandschurei an. Beide Länder bestehen aus Steppen und Wüsten, die von abgehärteten, mongolischen Hirtenvölkern bewohnt werden. An der uralten Karawanenstraße zwischen China und Europa liegt — der russischen Stadt Kiachta gegenüber — die mongolisch-chinesische Stadt Maimatschin (6). Eine andre Straße führt durch die Dsungarei.

c) Ostturkistan hat die Gestalt eines Beckens, das von hohen Randgebirgen eingeschlossen wird. Die zahlreichen Flüsse, die auf den Gebirgen entspringen, bewässern die Bergabhänge und die Landstriche an ihrem Fuße. Hier gedeihen daher Weizen, Reis, Mais und Obst. Im Innern Ostturkistans versiegen die Flüsse aber infolge der großen Sommerwärme. Deshalb finden sich dort fast nur öde Steppen und steinige Wüsten. Die Bewohner sind ein Reitervolk türkischen Stammes.

d) Tibet ist das Land der Erde, das die höchste Lage besitzt. Die Bewohner sind Mongolen und Anhänger des buddhistischen Glaubens (S. 84). Die Hauptstadt ihres Oberpriesters heißt Lasa (25). Als Reit- und Lasttier dienen den Tibetanern das Trampeltier und der Jak, ein langhaariges Rind.

2. Japan.

1. **Lage und Bodengestalt.** Dem ostasiatischen Festlande sind in einem flachgekrümmten Bogen zahlreiche Inseln vorgelagert, die das Kaiserreich Japan bilden. (Nenne die größten dieser Inseln und die Meere, von denen ihre Küsten bespült werden! Vergleiche die Lage Japans mit derjenigen Englands!) Das Land ist sehr gebirgig und reich an feuerspeienden Bergen; Erdbeben sind daher häufige Erscheinungen (jährlich etwa 500). Die Japaner wohnen darum meist in einstöckigen Häusern aus Holz; denn niedrige, leicht gefügte Gebäude widerstehen den Erdschwankungen besser als hohe, schwere Steinbauten. Sie richten auch beim Einsturze geringeren Schaden an. Eine Stadt, die aus solchen Häusern besteht, nimmt freilich eine sehr große Fläche ein (s. London, S. 68!). Darum hat auch Tokyo, die Hauptstadt des Landes, trotz seiner geringeren Einwohnerzahl (1,8 Mill.) einen viel größeren Umfang als Berlin.

2. **Klima und Bewässerung.** Der Sommermonsun bringt dem Lande Wärme und Regen. Der Wintermonsun dagegen hat, wenn er Japan erreicht, bereits viel von seiner Kälte und Trockenheit verloren. Das Japanische Meer wird nämlich von einem Zweige des warmen Meeresstromes durchzogen, der von Süden kommt und an Japan vorüberflutet. Das Klima der Inseln, die mit den Mittelmeerländern unter gleicher geographischer Breite liegen, ist daher milde. Obgleich die Berge Japans fast bis zur Höhe der Alpen emporragen, sind sie doch nur während des Winters mit Schnee bedeckt. Durch die Schmelzwasser der Schneemassen und die Regen der Sommermonsune werden die Inseln vortrefflich bewässert. Die vielen kurzen Flüsse sind aber wegen des starken Gefälles und der großen Schuttmassen, die sie talwärts tragen, nicht schiffbar.

3. **Fruchtbarkeit und Bodenschätze.** Das milde Klima und die reichliche Bewässerung machen den vulkanischen Boden Japans ertragreich. Daher ist der Ackerbau die Hauptbeschäftigung des Volkes. Selbst die Abhänge der Berge sind mit fruchtbaren Feldern bedeckt, auf denen dieselben Nutzpflanzen wie in China gedeihen (nenne sie!). Viehzucht (Pferde, Rinder) wird dagegen nur wenig betrieben. Sogar das Pferd findet erst seit kurzer Zeit Verwendung. Arbeiter (Kulis) bewegen die in ganz Ostasien gebräuchlichen zweirädrigen Last- und Personenfuhrwerke fort. Auch Sänften und Tragstühle finden vielfach Verwendung. In den Bergwerken gewinnt man

Steinkohlen, Eisen- und Kupfererze, sowie ausgezeichnete Porzellanerde. Das fischreiche Meer liefert ebenfalls hohe Erträge. Dies ist besonders dort der Fall, wo der warme Meeresstrom mit einem kalten, der von Norden kommt, zusammentrifft. Die im Meere schwimmenden kleinen Lebewesen sammeln sich nämlich hier, weil sich das Wasser staut, in großen Mengen an. Da sie vielen Fischen zur Nahrung dienen, strömen diese auch in riesigen Scharen herbei. (Vgl. mit der Bank von Neufundland S. 104!)

4. **Bevölkerung.** a) Das ertragreiche Land ist imstande, eine große Menschenmenge zu ernähren. Daher ist Japan auch überaus dicht bevölkert. Die Japaner ähneln in ihrem Aussehen den Chinesen. Sie tragen lange Gewänder aus Seide oder Baumwolle; doch kleiden sich die Vornehmen vielfach bereits nach europäischer Art. Die Japaner sind Buddhisten (S. 84). Das Christentum hat bei ihnen noch weniger Eingang gefunden als bei den Chinesen. Die Hauptnahrung des Volkes besteht wie in China aus Reis, Fischen und Gemüse. Beim Essen werden nicht Messer und Gabel, sondern zwei Holzstäbe benutzt.

b) In allen Gewerben waren die Japaner lange Zeit gelehrige Schüler ihres festländischen Brudervolkes. Jetzt haben sie es aber in vielen Beziehungen weit überholt. Der japanische Kaiser (Mikado) förderte nämlich, wo er nur konnte, das Bildungsstreben seines Volkes. Er öffnete den Europäern sein Land und schickte viele lernbegierige japanische Jünglinge nach Europa. Sie sollten dort in Schulen, Fabriken und Werkstätten studieren. Heimgekehrt, verwendeten sie dann ihre Kenntnisse zum Nutzen des Vaterlandes: man baute nach europäischem Muster Eisenbahnen, errichtete Postämter und Schulen, legte Bergwerke an, gründete Fabriken usw. Auch das japanische Heeresweſen wurde nach dem Vorbilde des europäischen geordnet, so daß gegenwärtig die Japaner das mächtigste selbständige Volk Asiens sind.

5. **Handel.** Europäer und Amerikaner treiben mit Japan lebhaften Handel. Sie führen die Erzeugnisse ihrer Länder dorthin aus und bringen dafür Tee, Seide, Baumwolle, Papier- und feine Lackwaren zurück. Bis zur Hauptstadt Tokyo können wegen des seichten Wassers tiefgehende Seeschiffe allerdings nicht gelangen. Ihre Hafenstadt ist Yokohama (330). In den letzten Jahren hat aber Nagasaki (150), das einen vorzüglichen Hafen besitzt und der chinesischen Küste näher liegt, den Haupthandel an sich gezogen.

3. Vorderindien.

Vorderindien hat die Gestalt eines Vierecks, das durch den Wendekreis des Krebses in ein nördliches und ein südliches Dreieck geschieden wird. Im Nordosten und im Nordwesten bilden Gebirge die Grenzen (nenne sie!), die beiden andern Seiten werden vom Indischen Ozean (Meeresteile?) bespült. Im Süden ist der Halbinsel die Insel Ceylon vorgelagert, die durch die Palk-Straße vom Festlande geschieden wird. Das gesamte Gebiet ist fast siebenmal so groß als das Deutsche Reich.

1. **Der Himalaja** (d. h. Wohnung des Schnees) ist das höchste Gebirge der Erde. Viele seiner Spitzen sind über 7000 m hoch; der Mount Everest (maunt ewerest) erreicht sogar eine Höhe von 8840 m (höchster Berg der Erde). Die Kämme des Gebirges, die sich im Bogen von Nordwesten nach Südosten erstrecken, sind durchschnittlich höher als der Montblanc. Sie überragen aber das dahinter liegende Hochland von Tibet nur wenig. Aus dem Tieflande im Süden steigt der Himalaya steil wie eine Mauer auf. Wenn man ihn von dort aus betrachtet, hat man daher einen prächtigen Anblick. Da die Wolken der Sommermonsune sich an den Schneebergen abkühlen, erhalten die Südabhänge des Gebirges sehr viel Regen. Einzelne Orte haben jährlich etwa 20 mal so viel Niederschläge als die Norddeutsche Tiefebene. Der Himalaja ist darum das Quellgebiet

großer Ströme: Indus, Brahmaputra und Ganges entspringen dort mit vielen ihrer Nebenflüsse. Sie haben wie alle Gebirgswasser im Laufe der Zeiten ungeheure Mengen von Steingeröll und Erde mit sich fortgerissen. Auf diese Weise wurde das Meer, das sich vor vielen Jahrtausenden zwischen dem Gebirge und dem südlicher gelegenen Hochlande Dekan befand, zugeschüttet. Dadurch ist das ausgedehnte Tiefland Hindostan entstanden. An den Mündungen des Indus und Ganges kann man noch heute beobachten, wie sich fortgesetzt Land bildet (vgl. mit der Poebene!).

2. **Hindostan.** a) Indusgebiet. Die Ebenen am Mittel- und Unterlaufe des Indus werden von den Sommermonsunen nicht berührt. Hier herrscht darum große Trockenheit. Östlich vom Indus dehnt sich sogar eine Wüste aus. Am Südwestfuße des Himalaja dagegen fließen 5 wasserreiche Gebirgsflüsse zum Indus. Die von ihnen durchströmte Ebene, das Fünfstromland (Pandschab), ist fruchtbar. Auch die Gebirgstäler dieser Flüsse und die Hochflächen, die sich im Gebirge finden, sind überaus ertragreich, so besonders das herrliche, gartenähnliche Land Kaschmir. Von dort erhalten wir die kostbaren Schals, die aus den Haaren der Kaschmirziege angefertigt werden.

b) Gangesgebiet. Da die Flüsse die gewaltigen Wassermassen, die vom Himalaja herabkommen, zeitweise nicht zu fassen vermögen, überfluten sie das Land. Am Fuße des Gebirges dehnt sich daher ein weiter, mit Schilf und Bambusrohr dicht bewachsener Sumpfgürtel (Dschungeln) aus. In diesen undurchdringlichen Dickichten leben u. a. das riesige Nashorn, der blutgierige Tiger und die von den Indern göttlich verehrte, giftige Brillenschlange. Die höher gelegenen Urwälder werden von Elefanten, Affen und vielen buntgefiederten Vögeln bewohnt; der Pfau hat dort seine Heimat. — Die breite Tiefebene, das eigentliche Hindostan, wird durch den Ganges und seine Nebenflüsse reichlich bewässert. Da die kalten Wintermonsune wegen der Höhe des Himalaja die Tiefebene nicht erreichen, herrscht im Hindostan während des ganzen Jahres ein mildes Klima. Die Wärme und Feuchtigkeit bringen auf dem fruchtbaren Boden üppigsten Pflanzenwuchs hervor. In den weiten Niederungen an den Flüssen gedeiht der Reis, der hier jährlich eine viermalige Ernte liefert. Auch Weizen, Baumwolle, Mohn und viele andre Gewächse geben reiche Erträge. Ergiebige Steinkohlenlager finden sich in den südöstlichen Gebieten. Sie begünstigten das Aufblühen der Maschinen- und Metallindustrie, der Baumwollen-, Wollen- und Seidenweberei. In der Landschaft Bengalen vereinigen sich Ganges und Brahmaputra, deren mächtiges Delta (größer als Bayern) von Dschungeln bedeckt ist. (Heimat der Cholera!)

3. **Das Hochland Dekan** ist von Randgebirgen umgeben. Die Wolken der Sommermonsune regnen sich am westlichen Bergrande ab. Hier befinden sich deshalb auch die Quellen vieler Flüsse. Da sich das Land nach Osten senkt, fließen sie dem Bengalischen Meerbusen zu. Das regenarme Innenland, welches Gold und kostbare Diamanten liefert, wird zum großen Teil von Grassteppen eingenommen.

4. **Die Insel Ceylon** ist von paradiesischer Fruchtbarkeit. Das Land ist weithin mit Tee- und Kaffeepflanzungen, sowie mit Kokoshainen bedeckt; auch Gewürze, besonders Zimt und Pfeffer, gedeihen in dem feuchtwarmen Klima vortrefflich. Das Erdinnere birgt prächtige Edelsteine. Auf dem Grunde des angrenzenden Meeres lebt die Perlmuschel.

5. **Bewohner.** a) Das Volk und seine Religion. Infolge der großen Fruchtbarkeit ist Vorderindien, und zwar besonders Hindostan, sehr dicht bevölkert. Es wird von den Hindu bewohnt, einem Volksstamme, der mit den Germanen verwandt ist.

Die Hindu glauben, daß ihr Gott Brahma (d. h. Schöpfer) die Menschen in verschiedene Stände (Kasten) geteilt habe. Es wurden von ihm Priester, Krieger, Ackerbauer, Handeltreibende, Handwerker und Diener geschaffen. Ein jeder Mensch ist also schon durch seine Geburt gezwungen, den Beruf des Vaters zu ergreifen, und er kann niemals in einen andern Stand eintreten. Gegen dieses Kastenwesen trat Buddha (d. h. Erretter) auf. Er stiftete eine neue Religion, die man Buddhismus nennt. Sie lehrt die Gleichheit aller Menschen und gebietet, ein Leben voll Tugend und Nächstenliebe zu führen. Der Buddhismus wurde aber von den Brahmanen aus Vorderindien verdrängt. Er ist heute besonders in Tibet, Hinterindien, China und Japan verbreitet; doch werden von seinen Anhängern die edlen Lehren Buddhas kaum noch beachtet. Zahllose Priester wohnen in Klöstern und halten ein tatenloses Dasein für verdienstvoller als ein solches, das der Arbeit gewidmet ist. Feierliche Umzüge, Bußübungen und Wallfahrten füllen ihr Leben aus.

b) Kultur. Wie die Chinesen besaßen die Hindu bereits in alter Zeit eine hohe Kultur. Ihren Göttern bauten sie in Felswänden bewundernswerte Tempel, die sie mit köstlichen Bildwerken schmückten. Die Macht der Gottheit priesen sie in herrlichen Dichtungen. Auch in verschiedenen Kunstgewerben waren und sind sie Meister. Sie stellen prächtige Schmucksachen und Geräte aus Metall her und weben farbenreiche Teppiche, sowie feine Seiden- und Baumwollenzeuge. Unsre Ziffern, die wir die arabischen nennen, weil sie uns durch die Handel treibenden Araber bekannt geworden sind, haben sie erfunden.

c) Politische Verhältnisse. In dem reichen Lande vermochten die Hindu ohne Anstrengung ihren Lebensunterhalt zu erwerben. Sie verweichlichten daher und wurden unkriegerisch, so daß sie leicht zu unterwerfen waren. Nach der Entdeckung des Seeweges nach Ostindien setzten sich die Europäer auf der Halbinsel fest. Heute steht sie ganz unter der Herrschaft der Engländer.

6. **Handel und Handelsplätze.** Die außerordentliche Fruchtbarkeit des Bodens, die unerschöpflichen Reichtümer des Erdinnern und die Kunstfertigkeit der Bewohner brachten Vorderindien schon in alter Zeit in den Ruf eines Wunderlandes. Dadurch wurden Handel treibende Völker angelockt. An Stelle der Karawanenwege sind jetzt Straßen und Eisenbahnen getreten, auf denen die Waren leicht an die Küste gebracht werden können. Dort sind große Handelsorte entstanden, von denen zahlreiche Schiffe die Schätze des Landes in alle Welt befördern. Von Calcutta (1,1 Mill.), das am Gangesdelta liegt, werden die Reichtümer Hindostans ausgeführt. Der westliche Hafenort ist das auf einer Insel gelegene Bombay (780). Bedeutende Handelsmittelpunkte im Innern sind für Hindostan Delhi (210) und Benares (210; das indische Rom), sowie Lahore (200) im Fünfstromlande. Die Stadt Colombo (160) auf der Insel Ceylon ist eine wichtige Schiffsstation (Kohlenniederlage) an dem großen Seewege von Europa nach Indien und Ostasien.

4. Hinterindien und Malaiische Inseln.

1. **Hinterindien.** a) Das Land. Hinterindien hat die Gestalt einer geballten Faust mit ausgestrecktem Zeigefinger. Die Bergketten des Himalaja und andrer Randgebirge Tibets biegen fächerartig nach Süden um und stellen gleichsam das Gerippe der Halbinsel dar. Der mittelste Gebirgszug reicht am weitesten nach Süden und bildet so die Halbinsel Malaka, die den Indischen vom Großen Ozeane scheidet (Meeresteile?). In die mächtigen Gebirgstäler, in denen die Ströme dem Meere zueilen, dringt von Süden her die warme und feuchte Luft der Sommermonsune ungehindert ein.

Daher sind die Gebirge dicht bewaldet und ihre breiten Täler außerordentlich fruchtbar (Reis). Pflanzen- und Tierwelt haben große Ähnlichkeit mit der Vorderindiens. Unter den Elefanten kommen auch solche von fast weißer Farbe vor. Ihnen wird in einem Teile der Halbinsel, in Siam, göttliche Verehrung zuteil. Malaka ist reich an Zinn.

b) Die Bewohner Hinterindiens sind Mongolen (viele eingewanderte Chinesen). Besonders die fruchtbaren Flußniederungen haben eine sehr dichte Bevölkerung. Wie in China ist daher das Land sorgsam angebaut und zur Anlage von Wohnungen vielfach zu wertvoll. Deshalb hat man an den Flüssen (z. B. am Menam) Pfähle in das Wasser gerammt und darauf Häuser gebaut (Pfahlbauten), oder auf Bambusflößen einfache Hütten errichtet. Bangkok (200) am Menam ist die bedeutendste Stadt des Kaiserreiches Siam, des einzigen noch selbständigen Staates der Halbinsel. — Den Engländern gehören der Westen Hinterindiens, das Land Barma und der Süden von Malaka mit der Stadt Singapore (184), die für Schiffahrt und Handel von außerordentlicher Wichtigkeit ist. Da sie an dem Seewege von Europa nach Ostasien liegt, pflegen die Dampfschiffe hier Kohlen einzunehmen. Außerdem ist Singapore Stapelplatz der Waren Hinterindiens und der ihm vorgelagerten Inseln. — Die Ostküste der Halbinsel ist im Besitze der Franzosen.

2. **Die Malaiischen Inseln.** Die hinterindischen Gebirge setzen sich gleichsam in den Malaiischen Inseln fort, die das Festland in zwei kranzähnlichen Bogen umlagern. Da sich auf einigen feuerspeiende Berge befinden, sind Erdbeben sehr häufig. Die Bevölkerung wohnt daher wie in Japan meist nur in einstöckigen Häusern. Die gesamte Inselwelt gliedert sich in vier Hauptgruppen: in die Großen Sundainseln (Sumatra, Java, Borneo, Celebes), Kleinen Sundainseln, Molukken und Philippinen.

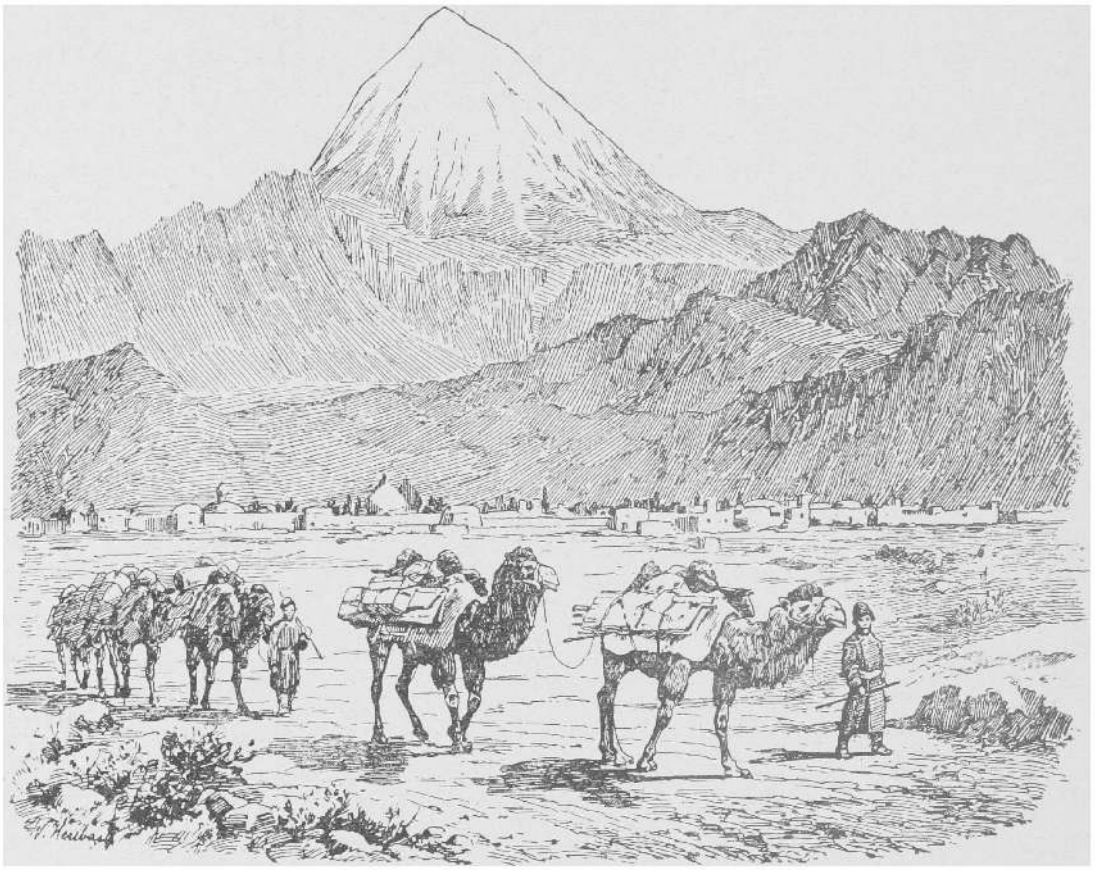
Die Inseln, die inmitten eines warmen Meeres liegen, haben ein feuchtwarmes Klima (ungesund für Europäer). Der fruchtbare vulkanische Boden kann daher einen ungemein üppigen Pflanzenwuchs hervorbringen. Die Berge sind bis zu ihren Gipfeln mit dichten Wäldern bedeckt (Farbhölzer, Ebenholz), die von Orang-Utan (auf Sumatra und Borneo), Tiger und vielen andern Tieren belebt werden. In den Niederungen und auf den unteren Bergabhängen breitet sich ertragreiches Ackerland aus. Hier gedeihen Reis, Zuckerrohr, Kaffee, Kakao, Tee und Tabak. Sehr zahlreich sind auch die Gewürzpflanzen (Pfeffer, Muskatnuß, Gewürznelken usw.), die besonders auf den Molukken oder Gewürzinseln angebaut werden.

Infolge der Fruchtbarkeit des Bodens ist die Bevölkerung in einzelnen Gebieten sehr dicht, besonders in Java, das von allen Inseln am besten angebaut ist. Die Bewohner sind zum größten Teile Malaien, ein den Mongolen verwandter Volksstamm. Durch die Araber wurden sie dem Islam zugeführt. Die meisten Inseln sind im Besitze der Niederländer. Die Philippinen gehören den Vereinigten Staaten von Amerika.

II. Südwest- oder Vorderasien.

1. Iran.

1. **Bodengestalt.** Iran ist ein Hochland, das etwa die fünffache Größe Deutschlands hat. Es wird von mächtigen Randgebirgen umschlossen, die oft terrassenartig abfallen und Stufenländer bilden. Im Osten erheben sich die indischen Grenzgebirge, im Norden der Hindukusch und der Alburs, im Westen das Armenische Hochland und im Süden das Südpersische Gebirge.



Steppe in Iran mit Randgebirge (Alburs).

2. **Stufenländer.** An den Randgebirgen kühlen sich die Wolken der Seewinde ab, so daß sie dort ihre Feuchtigkeit verlieren. Die Stufenländer sind daher meist reichlich bewässert. Da die Bewohner dieser Landschaften den Boden auch fleißig berieseln, trifft man hier wie am Fuße der Gebirge fruchtbare Getreide-, Mohn-, Tabak- und Baumwollenfelder, sowie ertragreiche Wein- und Obstgärten an. Deshalb sind diese Gegenden, in denen u. a. die Pfirsiche heimisch ist, auch dicht bevölkert. Während der eine Teil der Bewohner Acker- und Gartenbau treibt, versteht der andre farbenprächtige Webereien (Teppiche, Seidenwaren) herzustellen, die in allen Ländern gern gekauft werden.

3. **Innenland.** Da die Randgebirge den Seewinden die Feuchtigkeit entziehen, hat das weite Innenland unter großer Hitze und solcher Trockenheit zu leiden, daß eiserne Geräte nicht rosten, selbst wenn sie monatelang im Freien liegen. Im Sommer steigt das Thermometer am Mittage nicht selten über $+ 32^0$ C. Wie in Innerasien, kühlt sich aber auch in Iran der Boden nachts so stark ab, daß selbst in den Sommernächten oft Frost eintritt. Im Winter schneit es sogar häufig. Die wenigen Flüsse, die auf den Randgebirgen entspringen, verrinnen zumeist im Sande. Vielfach enden sie auch in Sümpfen oder flachen, abflußlosen Seen. Wie früher bereits erwähnt wurde (s. S. 1) enthält Flußwasser stets etwas Salz. Wenn nun einem solchen Sumpfe oder See jahraus, jahrein Wasser zugeführt wird, der Wasserstand aber infolge der starken Verdunstung nicht zunimmt, so muß der Salzgehalt des Wassers fortgesetzt größer werden. Auf diese Weise sind Salzseen und Salzsümpfe oder Salz-

steppen entstanden, die weite Flächen des Hochlandes bedecken. Die übrigen Gebiete Innerirans sind, abgesehen von einigen besser bewässerten Stellen (Oasen), öde, unwirtliche Steppen, die vielfach nur dornenstarrende, befilzte Gewächse hervorbringen. Das Innere von Iran ist daher nur dünn bevölkert. Es wird von umherziehenden Hirten bewohnt, die besonders edle Pferde, Rinder und zweihöckrige Kamele züchten.

4. **Besitzverhältnisse.** Bergketten, die etwa von Norden nach Süden verlaufen, teilen Iran in eine größere, westliche und eine kleinere, östliche Hälfte. Den Westen umfaßt das Königreich Persien. Die Hauptstadt Teheran (280) liegt am Südfuße des quellenreichen Albursgebirges. Auf einem fruchtbaren Stufenlande Südpersiens erhebt sich die „Rosenstadt" Schiras (32). Der Osten ist das Gebiet zweier Staaten. Zu Afghanistan im nördlichen Teile gehört das wichtige Kabultal; es verbindet Iran mit Vorderindien. Belutschistan nimmt den Süden ein.

2. Armenien.

Armenien stellt eine Brücke zwischen den Hochländern von Iran und Kleinasien dar. Während es im Norden bis an das Vorland des Kaukasus reicht, erstreckt es sich im Süden bis an das Tiefland des Euphrat und Tigris. Das ganze Gebiet wird von Gebirgen durchzogen (Ararat), die breite Hochflächen einschließen. Da die Wolken der Seewinde an den schneebedeckten Höhen sich abkühlen und infolgedessen abregnen, sind die Berge quellenreich (Euphrat und Tigris) und mit grünen Matten bedeckt. Auf den hochgelegenen Weiden hüten die mohammedanischen Kurden ihre Schafherden. Nur im Winter sucht dieses räuberische Hirtenvolk die tiefer liegenden Dörfer auf. An dem gut bewässerten Fuße der Gebirge treiben die christlichen Armenier Acker- und Gartenbau (Heimat der Aprikose!). Ihre nach Südosteuropa ausgewanderten Volksgenossen sind als schlaue Geschäftsleute bekannt. Die inneren Hochflächen sind zumeist wasserarme Gebiete, deren tiefste Stellen von Salzsteppen, Salzsümpfen oder Salzseen bedeckt werden. Der Norden des Landes ist russisch, der Südosten persisch, der Südwesten türkisch.

3. Kleinasien.

1. **Bodengestalt.** Die Halbinsel Kleinasien ist ein Hochland, das im Norden und Süden von Randgebirgen umgeben wird. Wir finden daher hier ganz ähnliche Verhältnisse, wie in mehreren andern Landschaften des Erdteils (Innerasien, Iran, Armenien): die Halbinsel ist also gleichsam ein „Asien im kleinen" (Name!).

2. **Küstenlandschaften.** Im Winter führen die Winde, die vom Mittelmeer und vom Schwarzen Meere heranziehen, Regenwolken herbei. Sie werden sowohl vom Taurus im Süden, als auch von dem Küstengebirge im Norden aufgehalten und abgekühlt, so daß sie sich abregnen. Deshalb sind die nördlichen und südlichen Küstenländer gut bewässert. Da sie infolge ihrer südlichen Lage auch ein warmes Klima haben, sind sie außerordentlich fruchtbar. Am Nordsaume, wo die Sauerkirsche heimisch ist, gedeiht u. a. der Ölbaum. Im Süden findet sich auch die Dattelpalme. Ganz besonders günstige Verhältnisse haben die westlichen Gebiete Kleinasiens, die vom Ägäischen Meere bespült werden. Kein geschlossener Gebirgswall wehrt hier der milden, feuchten Seeluft den Eintritt in das Küstenland, dem zahlreiche Inseln vorgelagert sind. Diese Gegenden sind daher von so großer Fruchtbarkeit, daß sie als „Garten Kleinasiens" bezeichnet werden. Orangen, Feigen und

Oliven gedeihen an den Abhängen der Berge; Wein-, Kirschen- und Aprikosengärten umkränzen den Fuß der Höhen; Reis-, Mais-, Knoblauch- und Baumwollenfelder bedecken die Niederungen. Dort liegt Smyrna (201), die bedeutendste Stadt der Halbinsel. Da es einen großen und sicheren Hafen besitzt, von dem aus alle wichtigen Orte Kleinasiens leicht erreicht werden können, bildet es einen Stapelplatz für die Produkte der Halbinsel, wie für die Erzeugnisse Europas. Die Industrie Smyrnas liefert uns u. a. prächtige Teppiche, in deren Herstellung die Bewohner sehr geschickt sind. Am Bosporus liegt Skutari (82), die asiatische Vorstadt Konstantinopels. Von hier aus durchquert eine Eisenbahn die Halbinsel. Handel und Gewerbe liegen hauptsächlich in den Händen der Griechen, die sich dort niedergelassen haben.

3. **Das Innenland** wird von öden Steppen eingenommen, die denen Irans ähnlich sind. Der spärliche Pflanzenwuchs gestattet den Bewohnern fast nur Schaf- und Ziegenzucht (Angora-Ziege). An einigen Orten wird Meerschaum gewonnen.

4. **Besitzverhältnisse.** Die Türken sind die Beherrscher Kleinasiens und der vorgelagerten Inseln (nur Cypern ist englischer Besitz). Unter ihrer Verwaltung ist die Halbinsel, die vor Christi Geburt blühend und ertragreich war, verödet; denn das Land wird nicht mehr so sorgsam wie in früheren Zeiten bebaut. Häufige Erdbeben trugen gleichfalls zum Verfalle bei. Die Trümmer vieler Städte sind heute noch Zeugen vergangener Pracht.

4. Kaukasien.

Die russische Landschaft Kaukasien liegt nördlich von Armenien zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meer. Sie wird von dem Kaukasus durchzogen. Dieses mächtige Gebirge hat die Länge der Alpen, jedoch noch höhere Gipfel (Elbrus 5600 m), die zum Teil mit „ewigem" Schnee und Eis bedeckt sind. Im Gegensatz zu den Alpen besitzt der Kaukasus fast gar keine Quertäler, so daß er schwer zu überschreiten ist. Daher suchten bedrängte Völker vielfach Zuflucht in ihm. Nur ein Übergang führt von Tiflis (161), der Hauptstadt des Landes, hinüber in das europäische Rußland. Die feuchtwarmen Winde, die vom Schwarzen Meer her wehen, stoßen besonders auf die Südwestseite der großen Gebirgsmauer. Deshalb sind das Bergland und die Niederungen am Schwarzen Meer reichlich bewässert. Da der Kaukasus zudem die kalten, trockenen Landwinde zurückhält, die von den nördlich vorgelagerten Steppen kommen, herrscht hier ein warmes Klima. Auf dem fruchtbaren Boden kommt der Weinstock sogar noch wild vor. Der Osten des Landes, der von den regenbringenden Winden nicht erreicht wird, ist wasserarm und von öden Steppen bedeckt. An der Küste des Kaspischen Meeres finden sich unweit der Stadt Baku (112) ergiebige Petroleumquellen. Baku ist durch eine Eisenbahn, die über Tiflis führt, mit dem Schwarzen Meer verbunden.

5. Mesopotamien.

Euphrat und Tigris schließen auf ihrem Laufe zum Persischen Meerbusen eine Ebene ein, die man Mesopotamien, d. h. „das Land zwischen den Strömen", nennt. Da sie im Westen und Osten von trockenen Hochländern begleitet wird, ist sie gleichfalls regenarm. Trotzdem hat sie im Altertum in hoher Blüte gestanden. Wenn nämlich auf den Gipfeln der armenischen Gebirge der Schnee schmilzt, treten Euphrat und Tigris über die Ufer und überschwemmen das Land weithin. Da nun die Ströme in ihrem Oberlaufe viel Erde fortreißen, bleibt nach jeder Überschwemmung in der Ebene eine Schlammschicht zurück, die einen befruchtenden Dünger bildet.

Einst wurde das Wasser durch Kanäle und Schöpfräder über weite Flächen des Landes geleitet. Verliefen später die Wasser wieder, so wurden die Felder bestellt, und bald glichen sie einem Garten, in dem Reis, Gerste und Weizen üppig gediehen und Dattelhaine reiche Ernten gewährten. Infolge der Fruchtbarkeit des Bodens und der günstigen Lage Mesopotamiens an dem Handelswege von Kleinasien und Syrien nach Persien und Arabien entstanden hier zahlreiche, große Städte. Im Norden lag am Tigris das sagenreiche Ninive, und wo sich die beiden Flüsse nähern, blühte am Euphrat das mächtige Babylon. Durch den wachsenden Wohlstand verweichlichten aber die Bewohner. Kriege entvölkerten und verödeten das Land; die Bewässerungsanlagen verfielen, und die Städte wurden zerstört. Zur Zeit Karls des Großen kam unter der Herrschaft der arabischen Kalifen (der Nachfolger Mohammeds) noch einmal eine Blütezeit für Mesopotamien. Bagdad galt damals als größte (angeblich 2 Mill.), glänzendste und reichste Stadt der Erde. Als aber später das Land von den Türken erobert wurde, verfiel es immer mehr; gegenwärtig hat Bagdad nur noch etwa 145 000 Einwohner. Im oberen Mesopotamien ist jetzt Mosul (61; Musselinzeug) die einzige Stadt von Bedeutung; es liegt am Tigris in der Nähe der Ruinen von Ninive. — Vielleicht kommt in unsrer Zeit das Land durch den Bau einer Eisenbahn zu neuer Blüte. Eine deutsche Gesellschaft läßt jetzt nämlich die Bahn, die von Skutari aus Kleinasien durchquert, über Mosul und Bagdad bis zum Persischen Meerbusen weiterführen (Bagdadbahn). Die Fahrzeit von Europa nach Indien und Ostasien wird dadurch stark abgekürzt werden.

6. Syrien.

1. **Bodengestalt.** Wandern wir vom mittleren Euphrat nach Westen, so gelangen wir in die Syrisch-Arabische Wüste. Diese öde Hochfläche erreicht am Rande eines tiefen Längstales, das zum Teil vom Jordan durchflossen wird, ihr Ende. Jenseit des Tales setzt sich das Hochland fort. Es wird von Kalkgebirgen durchzogen, deren höchste Erhebung der Libanon (3100 m) ist. Haben wir auch diese Landschaft durchschritten, so stehen wir an ihrem terrassenartigen Abfalle zu einem schmalen, tiefliegenden Küstenstriche, der vom Mittelmeer bespült wird. Diese Landschaften bilden zusammen Syrien, das den Türken gehört.

2. **Küstenland.** Die im Winter vom Mittelmeere kommenden Wolken stoßen gegen den westlichen Rand des Hochlandes. Deshalb sind der Küstenstrich, sowie die angrenzenden Stufenländer gut bewässert und, da ein warmes Klima herrscht, auch fruchtbar. Die bestbebauten Gegenden liegen am Abhange des Libanon. Wein, Baumwolle, Reis, sowie Oliven, Orangen, Zitronen und Feigen gedeihen hier in üppiger Fülle. Das Küstenland war daher schon in alten Zeiten dicht bevölkert. Während die im Süden wohnenden Philister nur Ackerbau trieben, zogen die Phönizier im Norden besonders als Schiffer und Kaufleute auf das Meer hinaus. Ihre wichtigsten Städte waren Tyrus und Sidon. Da aber eine Meeresströmung von der Nilmündung her große Sandmassen nach Nordosten führt, sind diese einst so wertvollen Häfen gegenwärtig versandet. Die einzigen Hafenorte, die heute noch einige Bedeutung haben, sind Jafa (21) und Beirut (119).

3. **Libanon und Westjordanland.** Der Libanon (d. h. weißes Gebirge wegen seines Kalksteins) war im Altertum von mächtigen Zedernwäldern bedeckt (Salomos Tempelbau!). Seitdem die Türken aber das Land besitzen, sind die Waldungen abgeholzt und nicht wieder aufgeforstet worden. Das Gebirge besteht aus zwei parallelen Bergzügen, einem westlichen, dem eigentlichen Libanon, und einem öst-

lichen, dem Anti- (d. h. Gegen-)libanon. Sie werden durch eine tiefe Senke von einander getrennt. In diesem Tale strömt der Orontes nach Norden dem Mittelmeere zu, während sich der Jordan vom Antilibanon nach Süden wendet. Der Jordan durchfließt zunächst den flachen und sumpfigen Merom-See, darauf den fischreichen See Genezareth und mündet dann in das Tote Meer, dessen Spiegel fast 400 m unter dem des Mittelmeeres liegt. Da dieses Wasserbecken keinen Abfluß hat, ist es so salzhaltig (warum?), daß es nur von wenigen Tieren bewohnt wird. Fische fehlen gänzlich. An den öden Ufern halten sich nicht einmal Vögel auf. Die Talsenke, in der das Tot Meer (Name!) liegt, erreicht erst am Roten Meere ihr Ende.

Das Kalkhochland südlich vom Libanon, das sich zwischen Jordan und Küstenebene ausdehnt, ist das Westjordanland, das Land Kanaan. Nur im Winter streichen vom Mittelmeer her Regenwolken darüber hin. Die Wasser versickern aber wie im Jura (S. 34) in den leicht verwitternden Fels, waschen ihn aus und bilden zahlreiche Höhlen. Kanaan ist darum ein trockenes, unfruchtbares Land. Die Kinder Israel, die hier im Altertum wohnten, sammelten das Regenwasser in tiefen Gruben (Zisternen) und berieselten damit ihre Felder. Auf diese Weise verwandelten sie die öde Hochfläche in ein Land, „darin Milch und Honig floß". Dort, wo kein Ackerbau möglich war, trieben sie Viehzucht. Ein so sorgsam angebautes Land konnte auch zahlreiche Menschen ernähren. Unter der türkischen Mißwirtschaft wurden die Berge entwaldet, und die Bewässerungsanlagen verfielen. Daher verödete Kanaan. Jerusalem ist jetzt nur noch eine Stadt mittlerer Größe (51), die von Arabern, Juden und Christen bewohnt wird. Alljährlich aber strömen viele Tausende von Pilgern herbei, um an den heiligen Stätten zu beten. An der Stelle des so hoch berühmten Tempels erblicken wir heute den Kuppelbau einer mohammedanischen Moschee. Für die Christen ist die Kirche zum heiligen Grabe der Ort größter Andacht. Der Verkehr Jerusalems mit dem Abendlande wird durch eine Eisenbahn gefördert, die die Verbindung mit dem Hafenorte Jafa herstellt.

Nach Süden setzt sich das Kalkhochland in die Halbinsel Sinai fort. Sie hat die Gestalt eines Dreiecks, an dessen Südspitze das hohe, kahle Sinaigebirge liegt (Berg Horeb; Moses).

4. **Ostjordanland.** Das Ostjordanland oder die Syrische Wüste ist, wie bereits erwähnt, eine öde Hochfläche. Nur während der Regenzeit findet sich an einzelnen Stellen geringer Pflanzenwuchs. Am Fuße des Antilibanons dagegen verleihen die Gewässer des Gebirges dem Boden große Fruchtbarkeit. Damaskus (140), das hier gelegen ist, wird daher von herrlichen Gärten umgeben. Es ist mit dem Hafen von Beirut durch eine Eisenbahn verbunden und der Ausgangspunkt wichtiger Karawanenstraßen.

7. Arabien.

1. **Bodengestalt.** Die Syrische Wüste geht allmählich in das Hochland von Arabien über, das wie das benachbarte Afrika ein hohes Tafelland mit gebirgigen Rändern ist. (Nenne die Grenzmeere!) Die Randgebirge fallen in Stufen steil zu einem schmalen Küstenstriche ab.

2. **Stufenländer.** Die vom Indischen Ozean her kommenden Seewinde ergießen ihre Regenmengen über die Stufenländer; die Küstenebenen dagegen sind heiße, regenarme und öde Gebiete. Die meisten Niederschläge erhalten die Terrassen im Südwesten. Hier findet sich daher ein sehr üppiger Pflanzenwuchs, so daß die Landschaft mit Recht als das „Glückliche Arabien" bezeichnet wird. Die Dörfer sind von Dattelpalmen,

Zitronenbäumen und Weinreben umgeben, und an den Bergabhängen breiten sich Kaffeepflanzungen aus. Der Ausfuhrhafen Mokka hat dem hier geernteten Kaffee den Namen gegeben. Das Harz verschiedener Bäume wird gesammelt und liefert Weihrauch (Räuchermittel), Myrrhen und Balsam (Arzneimittel). An der Südspitze der Halbinsel liegt die Stadt Aden (23), die den Engländern gehört. Sie ist eine wichtige Kohlenstation auf dem Seewege von Europa nach Indien und Ostasien. Die nördlicher gelegenen Stufenländer der Westküste sind regenärmer und daher auch weniger fruchtbar, sowie dünner bevölkert. Bei Mekka (60) steht das größte Heiligtum der Mohammedaner, die Kaaba. Es ist ein würfelähnlicher Bau, in den ein Meteorstein, der heilige „Schwarze Stein", eingemauert ist. In Medina (48) liegt der Prophet Mohammed, der Begründer des Islam, begraben. Der gläubige Mohammedaner pilgert wenigstens einmal in seinem Leben zu jenen Stätten. Die Küste von Südarabien ist größtenteils flach, sandig und unfruchtbar. Das Tiefland am Persischen Golf dagegen erhält durch unterirdische Quellen Feuchtigkeit und ist daher an vielen Stellen ertragreich. Mais, Reis, Baumwolle, Zuckerrohr und Obst (Aprikose) werden hier geerntet.

3. **Innenland.** Da die Randgebirge die feuchten Seewinde vom Innenlande fast ganz fernhalten, sind die weiten Hochflächen Wüstengebiete von größter Trockenheit und Öde. Die Mitte des Hochlandes ist hügelig. Im Winter treten hier häufiger Regenfälle ein. Das Wasser sammelt sich dann in den Tälern und Mulden, so daß dort Pflanzenwuchs entstehen kann. In diesen Gegenden leben die wenigen Bewohner (Beduinen). Sie treiben zumeist Viehzucht (Kamele, Pferde, Schafe).

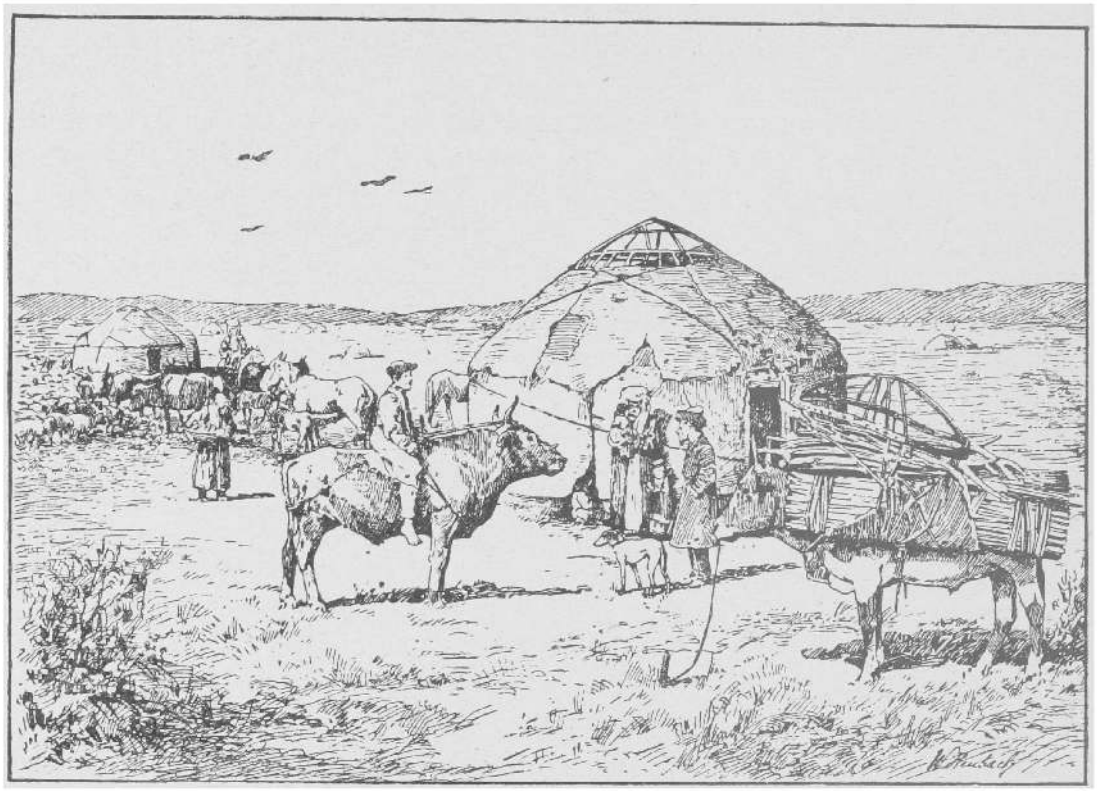
4. **Besitzverhältnisse.** Das westliche und östliche Küstenland ist größtenteils im Besitze der Türken. Die Bewohner des Innenlandes haben sich noch keiner fremden Herrschaft gefügt.

III. Nordwestasien.

Von Iran bis zum Nördlichen Eismeer breitet sich ein weites Tiefland aus, das östlich vom Jenissei in ein Bergland übergeht. Beide Landschaften senken sich, wie der Lauf der Flüsse zeigt (nenne sie!), zum Nördlichen Eismeer. Das gesamte Gebiet ist russisch.

1. Turan.

Der südliche Teil der Tiefebene, der zwischen dem Kaspischen Meer und den Randgebirgen Irans und Innerasiens liegt, wird von Turan oder West-Turkistan eingenommen. Die belebenden Seewinde des Indischen Ozeans und des Mittelmeeres erreichen dieses Gebiet nicht. Daher hat es Landklima, und zwar ist der Wechsel der Temperatur zwischen Tag und Nacht, sowie zwischen Sommer und Winter so groß, wie sonst an kaum einem andern Orte der Erde. Während der überaus heißen und trockenen Sommer verrinnen die meisten Flüsse, die von den Randgebirgen kommen, im Sande. Selbst Amu und Syr (Quelle? — Mündung?) vermögen nur ihr Uferland einigermaßen zu bewässern; sonst bildet das ganze Turan eine öde, einförmige Steppe. Wie groß die Verdunstung ist, zeigen Aralsee und Kaspisches Meer. Obgleich sie starken Zufluß haben (nenne die einmündenden Ströme!) und abflußlos sind, werden sie fortgesetzt kleiner, so daß ihr Wasser immer salzhaltiger wird (vgl. S. 86). — Auf die heißen Sommer folgen ungewöhnlich kalte Winter. Furchtbare Schneestürme brausen dann über das Land dahin, und der Amu, der unter süditalischer Breite fließt, ist sogar 4 Monate mit Eis bedeckt. Hirten- und Reitervölker türkischen Stammes sind die Bewohner dieser unwirtlichen Gebiete.



Kirgisensteppe.

Nur in den ständig bewässerten Flußtälern finden sich fruchtbare Felder, auf denen Getreide, Reis, Obst, Baumwolle und Tabak gedeihen. Aber auch hier muß der Mensch durch fleißige Berieselung des Bodens helfend eingreifen. Die Hauptstadt des Landes ist Taschkent (156).

2. Kirgisensteppe.

Die Landschaft nördlich von Turan steht ebenfalls unter der Herrschaft des Landklimas. Sie ist ein Steppengebiet, das nur nach der Schneeschmelze mit einem reichen Blumenflore bedeckt ist. Das Land wird von einem mongolischen Hirtenvolke, den Kirgisen, bewohnt (Name!). Die Gewässer, die von den innerasiatischen Randgebirgen nach Westen strömen, sammeln sich zumeist in dem abflußlosen Balkaschsee, oder sie enden in andern kleineren Salzseen.

3. Sibirien.

Sibirien ist das weite Gebiet, das sich von der Kirgisensteppe bis zum Nördlichen Eismeer und vom Ural bis zum Großen Ozean erstreckt.

a) In Süd- und Mittelsibirien besteht der Boden wie im europäischen Rußland aus fruchtbarer „Schwarzerde". Alle Getreidearten gedeihen dort, und Rinder, Schafe und Pferde werden gezüchtet.

b) An das Ackerland schließt sich im Norden ein breites Waldland an. In seinem westlichen Teile herrscht Nadel-, im Osten dagegen Laubholz vor. Der Waldreichtum Sibiriens wird jedoch erst Bedeutung erlangen, wenn die wertvollen Hölzer durch die große sibirische Eisenbahn, die das Land von Westen nach Osten durchquert, ausgeführt werden können. Bis jetzt schätzt man nur die Pelztiere, die die Waldgebiete bewohnen:

Hundeschlitten in der Tundra.

Zobel, Hermelin, Edelmarder, Fuchs, Eichhörnchen und Bär. Gegen die Tiere wird aber durch die Jägerstämme, die die Hauptbevölkerung des Waldgürtels bilden, ein so planloser Vernichtungskrieg geführt, daß sie wahrscheinlich bald ausgerottet sein werden. — Fischfang, Acker- und Bergbau stellen weitere Erwerbsquellen dar. Die mächtigen Ströme (nenne sie!) und der Baikalsee sind außerordentlich fischreich. Die Flußtäler und die Waldlichtungen eignen sich meist zur Feldwirtschaft. Die Gebirge sind reich an Mineralschätzen. Der Ural liefert Eisen, Platin und Gold, die nordwestliche Umwallung Innerasiens Eisen, Gold, Silber, Blei und Graphit (Bleistifte!). Da Sibirien zudem noch mächtige Steinkohlenlager besitzt, könnten die Erze am Orte ihrer Gewinnung verarbeitet werden.

Bewohnt werden diese Gebiete von Eingeborenen und Eingewanderten. Die Eingeborenen sind meist mongolische Völker, die sich durch Jagd oder Fischfang ernähren. Die Eingewanderten sind Russen, die sich hier entweder freiwillig angesiedelt haben, oder dazu gezwungen worden sind. Rußland verbannt nämlich nach Sibirien seine Verbrecher. Diese sind je nach der Schwere ihrer Vergehen zur Zwangsansiedlung oder zur Zwangsarbeit verurteilt. Die Zwangsansiedler führen ein erträgliches Leben; sie sind vielfach Ackerbauer und dürfen nur den angewiesenen Wohnort nicht verlassen. Den Zwangsarbeitern dagegen ergeht es überaus traurig. Sie verbringen ihre Tage zumeist in den Bergwerken. An dem Hauptwege, der von Rußland aus durch Sibirien führt, sind die wichtigsten Städte des Landes entstanden: Tobolsk (20), Omsk (37), Tomsk (52), Irkutsk (51) und Kiachta (S. 81). Die große sibirische Eisenbahn folgt ungefähr diesem Straßenzuge. Sie kürzt eine Reise von Deutschland nach China gegenüber der Seefahrt um etwa 20 Tage ab und dauert fast 3 Wochen.

c) Tundren. Nördlich vom Waldgebiete dehnen sich wie im nördlichen Teile des europäischen Rußlands öde Tundren aus (Abb. S. 74). Da die Winde des Polarmeeres ungehindert über das Land streichen können, ist es dort außerordentlich kalt. An einzelnen Orten ist eine Kälte von 69° C. beobachtet worden, und der Winter dauert fast neun Monate. Das Land gleicht während dieser Zeit einer Schnee- und Eiswüste. Die tieferen Bodenschichten tauen niemals auf. Es kommen sogar Lager reinen, klaren Eises vor, in denen man ganze Körper einer ausgestorbenen Elefantenart, des Mammuts, gefunden hat. Die Zähne dieser Tiere liefern einen beträchtlichen Teil des vielbegehrten Elfenbeins. Während des kurzen Sommers überzieht sich die Tundra mit Moosen, Flechten und dazwischen eingestreuten Gräsern, Kräutern und Beerensträuchern. Hier weiden die Samojeden und ihnen verwandte Völker ihre Renntierherden. In leichten Schlitten, die meist von Hunden gezogen werden, gleiten sie auch im Sommer pfeilschnell über die weiten, morastigen Flächen. Da die großen Ströme, die das Gebiet durchfließen, nur wenige Monate im Jahre eisfrei sind, können sie nicht als Verkehrsstraßen dienen.

B. Afrika.

1. **Verhältnis zum Erdganzen.** Afrika liegt auf der östlichen Erdhälfte und ist fast völlig von Meeren umgeben. Durch das Mittelländische Meer wird es von Europa geschieden; beide Erdteile nähern sich an der Straße von Gibraltar und der Insel Sizilien auf kurze Entfernungen. Im Westen wird es durch den Atlantischen Ozean von Amerika, im Osten durch den Indischen Ozean von Australien getrennt. Mit Asien hängt es im Nordosten durch die Landenge von Sues zusammen, die von dem Sueskanal durchschnitten wird. (Bedeutung für den Weltverkehr!) — Afrika ist dreimal so groß als Europa, hat aber viel weniger Einwohner (133 Millionen); auf 1 qkm kommen also durchschnittlich nur 5 Menschen (S. 114).

2. **Gliederung.** Obgleich Afrika nahe an Asien und Europa liegt, traten doch während vieler Jahrhunderte nur seine nördlichen Küstenländer zu diesen Erdteilen in Beziehung. Gleich der Halbinsel Arabien wird Afrika nämlich von einem riesigen Hochlande eingenommen, das meist aus unwirtlichen Wüsten und Steppen besteht. Da das Hochland vielfach von Randgebirgen umgeben ist, die in Stufen zur Küste abfallen, bilden die Ströme auf ihrem Laufe zum Meere oft Wasserfälle und Stromschnellen, so daß sie nicht als natürliche Wege zum Binnenlande dienen können. Auch durch die geringe Küstengliederung wird der Verkehr erschwert: Meerbusen, die tief in das Land einschneiden, sind fast gar nicht vorhanden (im Westen der Golf von Guinea und im Norden die beiden Syrten). Daher fehlen Halbinseln, und auch an Inseln ist der Erdteil arm. Afrika gleicht also einem Rumpfe ohne Glieder. Durch eine Linie, die vom Golf von Guinea nach Osten zum Golf von Aden verläuft, wird der Erdteil in Nordafrika und Südafrika geschieden.

I. Nordafrika.

1. Die Sahara.

Durch Nordafrika erstreckt sich vom Roten Meer bis zum Atlantischen Ozean eine ungeheure Wüste, die Sahara (fast so groß wie Europa). Ihre Südgrenze wird durch eine Linie gebildet, die man sich über den Tsadsee und den Nordpunkt des Niger gezogen denkt. — Die Sahara ist ein Hochland, das viele, ansehnliche Erhebungen besitzt. An manchen Orten besteht der Boden aus kahlem Fels. Weite Flächen sind aber auch mit Steingeröll oder mit lockerem Sand bedeckt, der oft zu mächtigen Dünenwällen zusammengeweht ist.

Ausgedehnte Gebiete der Sahara erhalten jahrelang keinen Regen. Ein wolkenloser Himmel lagert über dem Lande. Daher erhitzt sich der Boden am Tage außerordentlich stark, während nachts die Temperatur zuweilen unter 0^0 sinkt. Es fällt aber reichlich Tau, so daß trotzdem einige harte Gräser und Sträucher gedeihen können. Die hohen Gebirge der Sahara erhalten verhältnismäßig viel Niederschläge. Ihre Täler sind daher zum Anbau geeignet und bewohnt. Auch dort, wo das Grundwasser in Quellen aus dem Boden hervorsickert, oder wo man Artesische Brunnen (s. IV, S. 12) angelegt hat, ist das Land anbaufähig (besonders in der Mitte und im Osten). Diese fruchtbaren Stellen, die Oasen, liegen gleichsam wie Inseln in dem „Sandmeere" zerstreut. In ihnen gedeihen Datteln, Getreide, Wein und Südfrüchte, und in ihrer Umgebung dehnen sich Grassteppen aus, die zur Viehzucht (Kamele, Schafe,

Esel) geeignet sind. — An Tieren ist die Sahara arm. Am Rande der Wüste kommt hier und dort der „Wüstenkönig", der Löwe, vor. Antilopen und andres Wild fallen ihm zur Beute. Zumeist in der Nähe der menschlichen Wohnungen halten sich Hyänen und Schakale auf. In den südlichen Teilen der Sahara sind auch Strauße anzutreffen. — Die Bewohner der Oasen, die Beduinen, sind abgehärtete, genügsame Menschen, die sich zum mohammedanischen Glauben bekennen. Sie tragen lange, faltenreiche Gewänder. Den Kopf umhüllen sie mit einem baumwollenen Schal, um die trockene Wüstenluft durch die selbst ausgeatmete Feuchtigkeit vor dem Einatmen zu durchfeuchten. Wie alle Wüstenbewohner, die ihren Lebensunterhalt meist durch Raub erwerben, besitzen sie einen kriegerischen Sinn. Von den Reisenden werden sie daher gefürchtet.

Von Oase zu Oase führen Wege, auf denen die Handelskarawanen von der Mittelmeerküste nach Innerafrika (Niger, Tsadsee) ziehen. Eine solche Wanderung ist außerordentlich beschwerlich. Sie kann nur mit Hilfe des Kamels ausgeführt werden. Sehr gefürchtet ist von den Reisenden der furchtbare Glutwind (Samum), durch den schon viele Karawanen ihren Untergang gefunden haben.

Besitzverhältnisse. Den größeren, westlichen Teil der Wüste beanspruchen die Franzosen; nur eine kleine Landschaft an der atlantischen Küste ist in spanischem Besitze. Das östliche Gebiet (Tripolis, Ägypten) ist in den Händen der Türken.

2. Die Atlasländer.

Im Nordwesten der Sahara erhebt sich zwischen der atlantischen Küste und der Kleinen Syrte ein mächtiges Kettengebirge, der Atlas. Es ist etwa 2 mal so lang als die Alpen und erreicht in einzelnen seiner Gipfel Höhen von 4500 m. Die der Wüste zugewendete Seite erhält nur wenig Niederschläge. Sie ist daher unfruchtbar. Dort, wo am Wüstensaume das Grundwasser hervortritt, gedeihen jedoch Datteln, und auf dürftigen Wiesen weiden Kamele. Die Ketten des Gebirges umschließen Steppenhochländer, in denen sich Salzseen und Salzsümpfe gebildet haben. — Zum Atlantischen Ozean und zum Mittelländischen Meer fällt der Atlas in Stufenlandschaften ab. Sie haben Mittelmeerklima (S. 53) und bringen bei künstlicher Bewässerung reiche Erträge an Mais, Zuckerrohr, Reis, Baumwolle, Wein und Südfrüchten, besonders Mandeln. Auch feine Gemüsearten werden gezogen, die man im zeitigen Frühjahre erntet und nach Europa versendet. Für die Viehzucht (Schafe, Ziegen, Rinder, Esel, und Pferde) ist das Gebiet ebenfalls gut geeignet. In den Wäldern, die die Berghänge bedecken, wachsen Korkeichen und Oliven. An Bodenschätzen finden sich Eisen-, Kupfer- und andre Erze; doch ist Bergbau bisher noch nicht betrieben worden. In der Herstellung von Leder, sowie von feinen Seiden- und Wollwaren (Teppichen) sind die Bewohner geschickt. Obgleich das Land also reiche Erträge liefert, ist es doch nur dünn bevölkert. Die Bewohner, Berber und Araber, bekennen sich zum Islam.

Besitzverhältnisse. Das westliche Atlasland wird von dem Sultanat (d. h. Kaiserreich) **Marokko** eingenommen. Die Hauptstädte sind Marokko (50) und Fes (150). Als Hafenstadt hat Tanger (20) an der Straße von Gibraltar Bedeutung erlangt. — Die Gebiete östlich von Marokko, **Algerien** und **Tunis,** stehen unter der Herrschaft der Franzosen. Die größte Stadt ist Tunis (170). In der Nähe befinden sich die Ruinen von Karthago, einer phönizischen Handelsstadt, die im Altertum große Bedeutung besaß.

3. Die Nilländer.

Der östliche Teil der Sahara wird von dem Nil in einem breiten, tiefen Tale durchflossen. Der mächtige Strom (fast fünfmal so lang als der Rhein) heißt, nachdem er das Sammelbecken seiner Quellflüsse, den Viktoria-See (so groß wie Bayern), verlassen hat, wegen seines reinen Wassers Weißer Nil. Seine flachen Ufer sind auf weite Strecken mit Schilfdickichten bewachsen. Bei der Stadt Chartum nimmt er seinen größten Nebenfluß auf, der wegen seines trüben Wassers als Blauer Nil bezeichnet wird. Dieser kommt von dem Hochlande Abessinien, das in mauerartigen Terrassen ansteigt und in einzelnen seiner Gipfel die Höhe der Alpen erreicht. Dann durchströmt der Nil das öde Steppenland Nubien. Da sich ihm hier mehrere Höhenzüge in den Weg stellen, denen er ausbiegen muß, erhält sein Lauf eine S-förmige Krümmung. Er durchbricht aber auch die Felsen in großen Stromschnellen. Nachdem er diese Hindernisse überwunden hat, durchfließt er trägen Laufes in breitem Tale Ägypten. In einem mächtigen Delta (S. 8), das bei Kairo beginnt, mündet er dann in das Mittelländische Meer.

Während die Landschaften am Weißen Nil und Nubien unter der Herrschaft der Engländer stehen, bildet das meist fruchtbare Abessinische Hochland einen selbständigen Staat, das **Kaiserreich Abessinien.** Die Bewohner Abessiniens sind Christen. (Kämmerer aus dem Mohrenlande!)

Ägypten. Alljährlich gehen in den oberen Nilländern und besonders auf dem Hochlande Abessinien von Ende Juni ab gewaltige Regengüsse nieder. Dann steigt der Nil, tritt über seine Ufer und überschwemmt die Niederungen. Der mitgeführte Schlamm setzt sich ab. Von Mitte Oktober an beginnt das Wasser wieder zu fallen. Dieser Vorgang wiederholt sich alljährlich. So ist durch die Jahrtausende lange Tätigkeit des Nils Ägypten, das früher ein Busen des Mittelländischen Meeres war, in ein fruchtbares Schwemmland verwandelt worden. Es kann also geradezu als ein Geschenk des Nils bezeichnet werden. Um das Wasser und damit den Schlamm auch entfernteren Gegenden zuzuführen, hat man schon in den ältesten Zeiten ausgedehnte Bewässerungsanlagen geschaffen. Jetzt hat man sogar ein großes Stauwerk (Dämme und Schleusen) in den Nil gebaut, durch das gewaltige Wassermassen aufgesammelt werden. Diese leitet man dann in der trockenen Jahreszeit über die Felder. Besonders fruchtbar ist die Deltaebene (Land Gosen!). In Ägypten gedeihen Weizen, Reis, Mais und Hülsenfrüchte vortrefflich; auch Baumwolle, Zuckerrohr, Tabak und Dattelpalmen gewähren reiche Ernten.

Durch die Fruchtbarkeit des Bodens kamen die alten Ägypter schon Jahrtausende vor Christi Geburt zu hohem Wohlstande. Wissenschaften (Himmelskunde, Geometrie, Heilkunde), Künste (Baukunst, Bildhauerei), sowie Gewerbe (Weberei, Färberei, Töpferei) fanden bei ihnen eine Pflegestätte. Unter den gewaltigen Bauwerken, die die ägyptischen Könige (Pharaonen) errichten ließen, fallen besonders die Pyramiden auf, von denen man bei Kairo noch jetzt einige erblicken kann. Das größte dieser Königsgräber erreicht eine Höhe von etwa 140 m.

Das heutige Ägypten zeigt nur wenig von der einstigen Blüte, obgleich es immer noch das am dichtesten bevölkerte Gebiet Afrikas ist. Die Bewohner des Landes sind teils Nachkommen der alten Ägypter, teils Araber. — Politisch gehört Ägypten zur Türkei; die Verwaltung wird von einem erblichen Vizekönige (Khedive) ausgeübt. In Wirklichkeit sind aber die Engländer Herren des Landes; sie haben für Hebung des Ackerbaus und Handels schon segensreich gewirkt. Die Hauptstadt ist Kairo (657). Westlich der Nilmündung liegt die Hafenstadt Alexandria (367), die den Handel zwischen Ägypten und den Ländern Europas vermittelt. In neuerer Zeit

ist ihr aber in Port Said (42) eine gefährliche Nebenbuhlerin erstanden. Diese Stadt liegt nämlich am Nordende des Sueskanals. Sie ist also eine wichtige Schiffsstation auf dem kürzesten Seewege zwischen Europa und Asien oder Australien.

4. Der Sudan.

Der südliche Teil von Nordafrika wird von dem Sudan (Land der Schwarzen d. s. Neger) eingenommen. Er erstreckt sich vom Atlantischen Ozean bis zum mittleren Niltal. Im Westen erhebt er sich zu Höhen von über 1000 m und heißt dort Hochsudan; im Osten senkt er sich zu einem weiten Flachlande, das als Flachsudan bezeichnet wird.

1. Da der **Hochsudan** durch westliche Meereswinde viel Niederschläge erhält, ist er quellen- und waldreich. Der größte Fluß, der ihm entströmt, ist der Niger. (Beschreibe seinen Lauf!)

2. **Der Flachsudan.** Das Tal des Niger bildet ungefähr die Grenze zwischen Hoch- und Flachsudan. Da der schiffbare Strom die natürliche Fortsetzung vieler Karawanenstraßen bildet, hat Timbuktu, das an seinem nördlichsten Punkte liegt, für den Handel große Bedeutung. Die tiefste Stelle Flachsudans wird von dem Tsadsee eingenommen, dessen sumpfige Ufer mit Schilfdickichten bedeckt sind. Die Gebiete östlich des Sees liegen weit von dem regenspendenden Ozeane entfernt. Sie sind daher meist Grassteppen, auf denen die Viehherden einiger Negerstämme weiden. Dort, wo der Boden eine reichlichere Bewässerung empfängt, wird Ackerbau betrieben. Elfenbein und Straußenfedern bilden wichtige Handelsgegenstände.

3. **Besitzverhältnisse.** In den Sudan teilen sich die drei Kolonialmächte Frankreich, England und Deutschland (Togoland und Kamerun).

5. Die Deutschen Kolonien Togoland und Kamerun.

Am Golf von Guinea liegt ein heißfeuchtes Küstenland, das fast ganz im Besitze der Europäer ist (Deutsche, Engländer, Franzosen). Den Deutschen gehören Togoland und Kamerun.

1. **Togoland** ist die kleinste deutsche Besitzung in Afrika (etwas größer als Bayern). Da Häfen fehlen, ist es vom Meere aus schwer zugänglich. Eine starke Brandung zwingt sogar die Schiffe, weit von der Küste zu ankern. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, hat man eine Landungsbrücke in das Meer hinaus gebaut. Die Küste ist flach und sandig. Hinter den Dünen breiten sich fischreiche Lagunen (s. S. 55) aus. Am Strande und in der Nähe des Meeres finden sich ausgedehnte Haine der Kokospalme. Aus dem Fruchtkerne der „Kokosnüsse" wird ein Öl gewonnen, das zur Herstellung von Seifen und Kerzen dient. — Das Küstenland steigt zu einer fruchtbaren und wohl angebauten Landschaft an. Pflanzen, die Kautschuk (Gummi) liefern, gedeihen in jenen Gegenden vortrefflich. Sehr wertvoll ist auch die Ölpalme. Ihre haselnußgroßen Früchte enthalten ein Öl, das ähnlich wie das Kokosöl verwendet wird. Baumwollenplantagen (s. u.), sowie Maisfelder gewähren ebenfalls reiche Ernten. — Die Hochflächen im Innern sind Grassteppen, aus denen einzelne Baumgruppen aufragen. Sie eignen sich zur Viehzucht (Pferde, Esel, Rinder, Schafe, Ziegen).

Die Bewohner Togos ($1\frac{1}{2}$ Mill.) sind fleißige, friedfertige Neger. Der Verkehr mit den Küstenorten wird dadurch erschwert, daß es an guten, befahrbaren Wegen fehlt. Die Neger müssen daher die Bodenerzeugnisse (Öl, Palmkerne, Kautschuk, Baumwolle) auf dem Kopfe zu den Handelsniederlassungen (Faktoreien) tragen (Abb. S. 99). Dort tauschen sie

Baumwollenwaren und andre europäische Erzeugnisse dagegen ein. Eine Eisenbahn führt von dem Hauptorte Lome in das Innere; eine andre Bahn führt an der Küste entlang. — Da Togo schon verhältnismäßig dicht bevölkert ist und ein für Europäer ungesundes Klima besitzt, eignet es sich nicht zur Ansiedlung deutscher Auswanderer. Es hat für uns aber als Plantagenkolonie (Name!) großen Wert.

2. **Kamerun** liegt wenige Grade nördlich vom Äquator und zwar dort, wo der Busen von Guinea am tiefsten in das Land einschneidet. Die Küste ist nur kurz; ihre Länge entspricht ungefähr der Entfernung von Bremen bis Frankfurt a. M. Weiter nach dem Innern zu aber breitet sich die Kolonie aus und reicht im Norden bis zum Tsadsee. Insgesamt nimmt sie eine Fläche ein, die ungefähr so groß wie Deutschland ist.

Das Küstenland ist meist flach und z. T. sumpfig. Unmittelbar am Meere steigt aus der Küstenebene das gewaltige Kamerungebirge auf, das eine Höhe von 4000 m erreicht. Seine unteren Hänge, sowie der Küstenabfall des inneren Hochlandes erhalten durch westliche Seewinde viel Niederschläge. Diese Gegenden sind daher mit dichten Urwäldern bedeckt, in denen Elefanten, Affen, (Gorilla, Schimpanse), buntgefiederte Vögel (Papageien), Schlangen u. a. Tiere leben. Alligatoren und Flußpferde bevölkern die Gewässer. Da es in dieser Wildnis an Wegen fehlt — nur wenige Negerpfade sind vorhanden —, können die europäischen Reisenden nur mühsam in das Land eindringen. Auf dem fruchtbaren Boden der Küstenebene und der unteren Bergabhänge, wo tropische Hitze herrscht, hat man Pflanzungen (Plantagen) angelegt, in denen Kautschuk und Kakao gewonnen werden. Unmittelbar an der Küste liefern Kokospalmen, in den Urwäldern Ölpalmen hohen Ertrag. — Die weiten Hochflächen des Innenlandes werden zumeist von Grassteppen eingenommen, auf denen Antilopen, Zebras, Giraffen u. a. Tiere weiden.

Die Bewohner Kameruns ($3\frac{1}{2}$ Mill.) sind Neger, die an der Küste Handel treiben, im Hinterlande aber von Viehzucht und Ackerbau leben. — Durch den Mangel an bequemen Wegen wird auch in Kamerun der Verkehr ungemein erschwert. Für die Europäer ist besonders der Aufenthalt in dem heißfeuchten Klima der Küstenlandschaften sehr gesundheitsschädlich; viele von ihnen erliegen alljährlich dem Fieber.

II. Südafrika.

1. Das Kongobecken.

Im Süden vom Flachsudan breitet sich ein weites Hochland aus. Es fällt in Stufen zu einem großen Becken ab, das vom Kongo, dem wasserreichsten und breitesten Strome Afrikas, durchflossen wird. Da der Kongo kurz vor seiner Mündung die westlichen Randgebirge des Beckens durchbrechen muß, bildet er in seinem Unterlaufe zahlreiche Wasserfälle und Stromschnellen, die der Schiffahrt außerordentlich hinderlich sind. An den reich bewässerten Ufern des Stromes und seiner großen Nebenflüsse findet sich dichter Urwald, dessen Ölpalmen und Farbhölzer für den Handel Bedeutung haben; auch Kautschuk wird dort gewonnen. Auf den Hochflächen dehnen sich aber Grasfluren aus, auf denen Giraffen, Zebras, Antilopen und viele andre Tiere leben. In den Wäldern hausen u. a. Elefant, Nashorn und zahllose Affen. — Die Bewohner des Landes sind wie im Sudan Neger, bei denen die Menschenfresserei noch verbreitet ist. Der größte Teil des Kongogebietes steht als **Kongostaat** unter der Hoheit des Königs der Belgier. An der atlantischen Küste haben aber auch Franzosen und Portugiesen Besitzungen erworben.

2. Deutsch-Ostafrika.

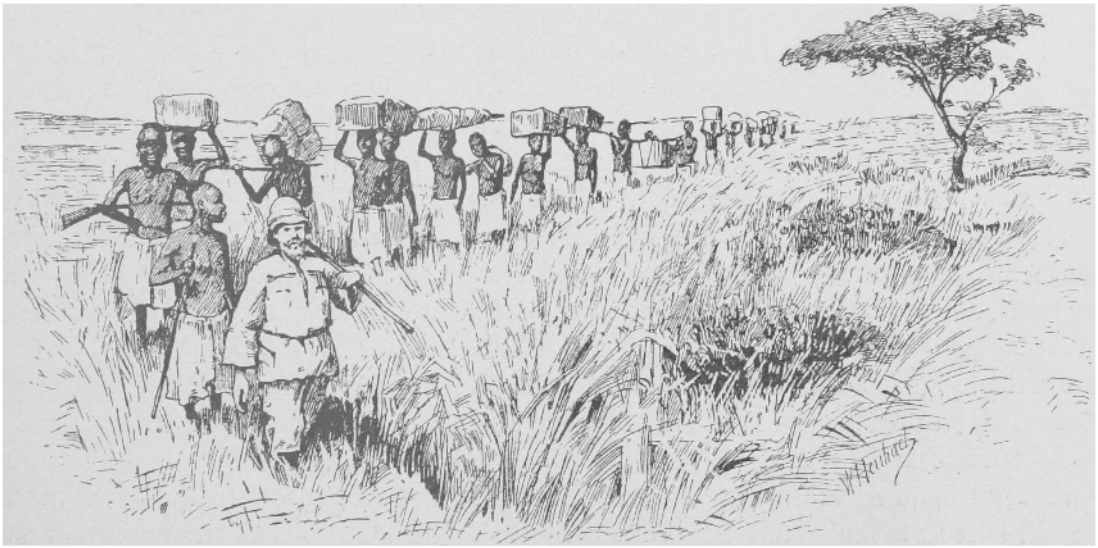
Deutsch-Ostafrika, unsre größte und volkreichste Kolonie (fast zweimal so groß als das Deutsche Reich), liegt im nordöstlichen Teile des südafrikanischen Hochlandes, also ganz in der heißen Zone. Im Osten grenzt es an den Indischen Ozean, im Süden an portugiesische und englische Besitzungen, im Westen an den Kongostaat, im Norden an Britisch-Ostafrika.

Der Küstensaum, der in seiner Länge etwa der deutschen Nordseeküste gleicht, ist wie in Togoland und Kamerun flach, teils sandig, teils sumpfig. Hier gedeihen besonders Kokospalmen. Da das Meer sehr seicht und die Küste wenig gegliedert ist, fehlt es an guten Häfen (Dar es Salam; Sitz der deutschen Regierung).

Von der Küste aus steigt das Land stufenartig zu einem Gebirge auf, das ungefähr die Höhe des Riesengebirges erreicht. Die vielen Flüsse, die von ihm herabkommen, sind nur im Unterlaufe schiffbar (warum?). Infolge der herrschenden Wärme (tropisches Klima) und der großen Feuchtigkeit ist das Gebirge mit ausgedehnten Urwäldern bedeckt. In den Plantagen, die man angelegt hat, wird Kautschuk, Baumwolle, Hanf, Flachs und Kaffee gewonnen.

Auf den inneren Hochländern, die vom Meere her keine Niederschläge erhalten (warum nicht?), breiten sich Steppen aus. Das Gras wird oft mannshoch. Hin und wieder ragen einzelne Dornenbüsche daraus hervor. In diesen „Savannen" tummeln sich Herden von Antilopen und Zebras, afrikanische Elefanten, Nashorne, Giraffen und Strauße. Löwen und Hyänen finden daher reichliche Beute. Die Flüsse werden von Krokodilen und Flußpferden belebt. Im Norden und Westen verläuft die deutsche Grenze über eine Anzahl großer Seen (nenne sie!). Östlich vom Viktoria-See erhebt sich ein mächtiger Vulkan, der Kilimandscharo (über 6000 m). Bis zu einer Höhe von 3000 m ist er mit Urwäldern bedeckt. Dann folgt das Gebiet der Bergwiesen, während der Gipfel in Schnee und Eis gehüllt ist.

Die Zahl der Bewohner Deutsch-Ostafrikas schätzt man auf $6\frac{1}{2}$ Million; es sind zumeist Neger, die sich in den fruchtbaren Gegenden mit Ackerbau und Viehzucht beschäftigen. An der Küste wohnen auch viel Araber und Inder. Sie sind bereits in alter Zeit mit Hilfe der Monsune auf ihren leichten Booten hierher gelangt und



Trägerkarawane in der afrikanischen Steppe.

treiben besonders Handel. Die Araber kaufen im Innern Elfenbein, Häute und Felle (früher auch Sklaven) und bringen die Waren durch Trägerkarawanen (befahrbare Wege fehlen!) zu den Küstenplätzen. Wie in Kamerun rafft auch in dieser Kolonie das Fieber viele Europäer hinweg. Der hohe Wert dieser Schutzgebiete liegt in ihrer Bedeutung als Plantagenkolonien. Besonders Kautschuk, Kokosnüsse (Kopra), Kaffee, Baumwolle, Hanf, Flachs, Elfenbein und Kopal (ein Baumharz, das zu Lack verarbeitet wird) werden ausgeführt. — Missionare bemühen sich hier wie auch in allen andern Teilen Afrikas, die Neger zum Christentume zu bekehren.

3. Britisch-Südafrika.

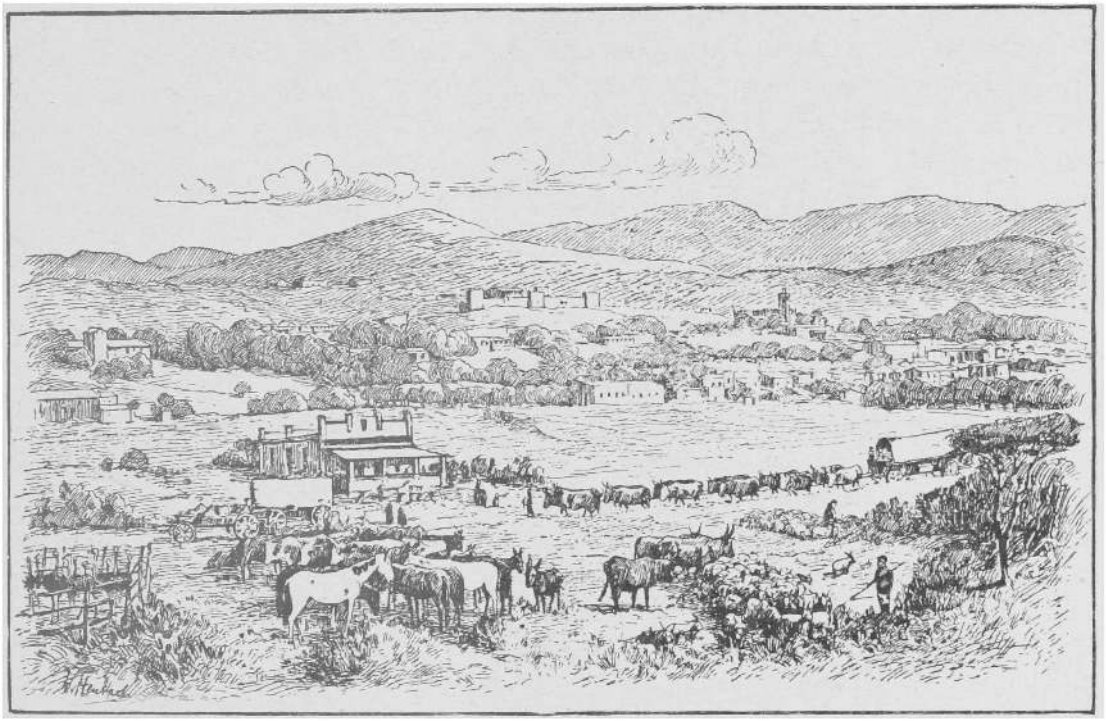
Das innerafrikanische Hochland südlich vom Kongostaate und die Südspitze des Erdteils werden von Britisch-Südafrika eingenommen. Durch die Gebirge des Ostrandes werden die Wolken, die vom Indischen Ozeane heranziehen, gezwungen sich abzuregnen. Daher erhalten der östliche und der südöstliche Küstenstrich reiche Niederschläge. Auf dem fruchtbaren Boden des Küstenlandes gedeihen alle europäischen Obst- und Getreidearten. Das innere Hochland aber ist trocken und fast ausschließlich mit Grassteppen bedeckt, die als Weide dienen (Rinder, Schafe, Strauße); z. T. wird es sogar von einer Wüste (Kalahari) eingenommen. Die bedeutendsten Flüsse des Hochlandes sind der Oranje und der Sambesi. Da sie viel Geröll mitführen, sowie Stromschnellen und Wasserfälle bilden, eignen sie sich nur streckenweis zur Schiffahrt. Bei Johannesburg (186) liegen sehr ergiebige Goldfelder, und weiter südwärts werden Diamanten von seltener Größe gefunden. — Der Ausgangspunkt des Handels ist Kapstadt (mit Vororten 170), das durch den Bau des Sueskanals freilich an Bedeutung für den Welthandel eingebüßt hat. Südlich von der Stadt liegt das Kap der guten Hoffnung.

Die Bevölkerung von Britisch-Südafrika bestand ursprünglich aus Hottentotten und Buschmännern. Sie wurden aber durch Kaffern (Neger), die aus nördlicheren Gegenden kamen, verdrängt. Im 17. Jahrhundert nahmen Holländer (Buren) von Südafrika Besitz. Sie mußten sich nach harten Kämpfen den Engländern unterwerfen. — Das Land zu beiden Seiten der Sambesimündung gehört den Portugiesen.

4. Deutsch-Südwestafrika.

Deutsch-Südwestafrika grenzt im Westen an den Atlantischen Ozean, im Süden und Osten an britisches, im Norden an portugiesisches Gebiet. Es ist ungefähr $1^2/_3$ mal so groß als das Deutsche Reich. Trotz der bedeutenden Küstenlänge — sie gleicht etwa der Entfernung von Stettin bis Neapel — besitzt das Land nur einen einzigen guten Hafen (Lüderitzbucht). Dazu kommt noch, daß die Schiffe wegen der starken Brandung oft längere Zeit auf dem Meere liegen müssen, ehe ihre Ladung gelandet werden kann. — Ostwinde vermögen der Kolonie keine Niederschläge zu bringen (warum nicht? s. Brit. Süd-Afr.). Aber auch die Südwestwinde führen keine Regenwolken herbei. An der Küste fließt nämlich ein kalter Meeresstrom entlang, durch den der Wasserdampf abgekühlt wird, so daß sich die Wolken schon über dem Meere abregnen. Das Küstengebiet ist daher ein regenarmes, mit Sanddünen bedecktes Land.

Nach dem Innern zu schließen sich weite Hochebenen mit stattlichen Gebirgen an. Der tropische Norden des Gebietes erhält Sommerregen, so daß Viehzucht (Rinder, Schafe, Pferde, Strauße) und Ackerbau (Getreide, Tabak, Obst) betrieben werden können. Im Süden treten nur dann und wann starke Gewitterregen auf. Das Regenwasser



Steppe bei Windhuk.

verläuft jedoch in dem waldlosen Lande schnell und durchtränkt den durstigen Boden nicht. Daher finden sich dort nur Steppen, die der Viehzucht dienen.

Da Südwestafrika von allen afrikanischen Kolonien Deutschlands das gesündeste Klima besitzt, kann es dauernd von Deutschen bewohnt werden. Windhuk, der Hauptort des Gebietes, liegt ungefähr in der Mitte des Landes in ziemlich hoher Lage (1600 m). Es ist mit dem Küstenort Swakopmund durch eine Eisenbahn verbunden worden. Zumeist wird aber der Verkehr wie in ganz Südafrika durch schwere Wagen vermittelt, die von Ochsen langsam durch das unwegsame Gelände gezogen werden.

Die Bevölkerung der Kolonie (nur wenig über 200 000 Einwohner) besteht im Norden aus Herero, einem Negerstamme, im Süden aus Hottentotten. Beide sind geschickte Viehzüchter.

III. Die afrikanischen Inseln.

Im Westen von Nordafrika erhebt sich aus dem Atlantischen Ozean eine Anzahl kleiner Inseln. Von den Azoren werden besonders Orangen ausgeführt. Weiter südöstlich liegt Madeira, das durch sein mildes Klima (Kurort für Lungenkranke) und seinen Wein berühmt ist. Noch südlicher liegen die ebenfalls von einem wunderbaren Seeklima begünstigten Kanarischen und Kapverdischen Inseln (Inseln des grünen Vorgebirges). Mitten im Atlantischen Ozeane liegt die Insel St. Helena, der zweite Verbannungsort Napoleons. — Alle diese Inseln haben als Schiffsstationen für den Handel große Bedeutung. Mit Ausnahme der Kanarischen Inseln, die spanisch sind und St. Helenas, das in britischem Besitze ist, gehören sie zu Portugal. — Östlich von Südafrika liegt Madagaskar, das größer als das Deutsche Reich ist. Hohe Gebirge (2700 m) halten die Winde auf, die vom Indischen Ozeane kommen. Die Ostseite der Insel erhält daher viel

Regen und ist fruchtbar (Zucker, Kaffee, Vanille). Die Westseite ist aber ein trockenes Steppenland. Die Bevölkerung besteht im Westen aus Negern, im Osten aus Malaien, die mit Hilfe der Monsune dorthin gekommen sind. Politisch gehört die Insel zu Frankreich. — Nordwestlich von Madagaskar liegt die englische Insel Sansibar, der wichtigste Handelsmittelpunkt des ganzen Küstenstriches.

C. Amerika.

1. **Verhältnis zum Erdganzen.** Während auf der östlichen Halbkugel 4 Erdteile liegen (nenne sie!), ist Amerika das einzige Festland der westlichen Erdhälfte. Von Europa und Afrika wird es durch den Atlantischen, von Asien und Australien durch den Großen Ozean geschieden. Beide Weltmeere stoßen im Süden von Amerika zusammen. Im Norden bildet das Nördliche Eismeer die Grenze. Die schmale Beringsstraße, die im Nordwesten den Verkehr mit Asien zu begünstigen scheint, hat keine Bedeutung; denn sie verbindet nur menschenleere Gebiete des hohen Nordens.

Da sich Amerika vom Nördlichen bis fast zum Südlichen Eismeer erstreckt, ist es der längste aller Erdteile. An Größe (S. 114) wird es nur von Asien übertroffen; Europa überragt es in seiner Flächenausdehnung 4 mal. Da aber die „neue Welt" (Amerika wurde erst 1492 von Kolumbus entdeckt) nur etwa 150 Millionen Bewohner besitzt, ist sie dünn bevölkert (kaum 4 Menschen auf 1 qkm), und das Ziel vieler Einwanderer aus der „alten Welt" (Europa und Asien).

2. **Gliederung.** Amerika wird durch den Golf von Mexiko und das Karibische Meer in zwei ziemlich gleichgroße Teile von dreieckiger Gestalt, in Nord- und Südamerika, zerlegt. Eine Landenge, Mittelamerika, sowie eine vielgegliederte Inselbrücke, Westindien, stellen jedoch die Verbindung zwischen den beiden großen Festlandmassen her.

I. Nordamerika.

Nordamerika gliedert sich in folgende Landschaften: den eisigen Norden, das westliche Gebirgsland, das östliche Gebirgsland mit dem Tieflande am Atlantischen Ozean und das mittlere Tiefland.

1. Der eisige Norden.

Den nördlichen Gegenden von Nordamerika, in die die Hudsonsbai tief einschneidet, sind viele Inseln vorgelagert. Da diese Gebiete den eisigen Winden, die vom Nordpole herwehen, schutzlos ausgesetzt sind, haben sie außerordentlich lange und strenge Winter (das Thermometer fällt nicht selten unter — 40° C.). Ackerbau und Viehzucht können infolgedessen nicht betrieben werden. Die wenigen Bewohner des Landes, die Eskimo, sind darauf angewiesen, ihren Unterhalt auf dem Meere zu suchen. Sie wohnen in der Nähe der Küste und beschäftigen sich mit Fischfang und Jagd. Fische und besonders Seehunde gewähren ihnen alles, was sie zum Leben brauchen. Sie wohnen in höhlenartige Hütten, die aus Steinen oder Schnee errichtet werden. Ihr einziges Haustier ist der Hund, der auch als Zugtier benutzt wird (Abb. S. 93).

Die größte Insel des Gebiets ist Grönland (4 mal so groß als Deutschland). Die Küsten dieses eisbedeckten Hochlandes sind von vielen tiefen Fjorden (S. 70) zerschnitten, in die mächtige Gletscher münden. An der Ostküste flutet ein kalter Meeresstrom vorüber. Daher haben sich dort so gewaltige Eismassen angehäuft,

daß das Land vom Meere aus fast unzugänglich ist. Die Westküste dagegen, die von einem warmen Meeresstrome bespült wird, ist während des Sommers eisfrei; auf dem schmalen Küstenlande stellt sich sogar etwas Pflanzenwuchs ein. Darum hat die Insel den Namen Grönland, d. h. Grünland, erhalten. Sie gehört den Dänen.

2. Das westliche Gebirgsland.

Der Westen Nordamerikas wird von mächtigen Gebirgen eingenommen. Sie beginnen in der Halbinsel Alaska, die noch zu der soeben betrachteten Landschaft gehört. In zwei parallelen Ketten, zwischen denen ein Hochland liegt, erstrecken sie sich bis zur Landenge von Mittelamerika.

1. **Die westliche Kette** erreicht in den Seealpen und in der Sierra Nevada gewaltige Höhen. Die Seealpen fallen steil zum Großen Ozean ab. Der Sierra Nevada aber ist ein niedriges Küstengebirge vorgelagert, von dessen südlicher Fortsetzung auch die langgestreckte Halbinsel Kalifornien ausgefüllt wird. Zwischen der Sierra Nevada und dem Küstengebirge liegt das schmale Tiefland von Kalifornien. Die ergiebigen Goldlager, die in diesen Gegenden entdeckt wurden, veranlaßten viele Europäer sich dort anzusiedeln. Da die Wolken, die besonders im Winter von den Westwinden herbeigeführt werden, sich an der Sierra Nevada abkühlen und abregnen, erhält das Tiefland viel Niederschläge. Es ist daher fruchtbar (Getreide, Obst, Wein) und dicht bevölkert. Die wichtigste Stadt des gesamten Gebietes ist San Francisco (356). An seinem vorzüglichen Hafen, dem „Goldenen Tore", enden die großen Eisenbahnen, die den Erdteil von Osten nach Westen durchqueren. Unter den Einwohnern San Franciscos befinden sich viele Chinesen und Japaner.

2. **Die östliche Kette** der Anden bezeichnet man als Felsengebirge. Es umschließt in seinem mittleren Teile Hochflächen, die Parks genannt werden.

Von großer landschaftlicher Schönheit ist der Yellowstone Park (so groß wie Schleswig-Holstein). Dort sprudeln Hunderte von heißen Springquellen (S. 70) aus dem Boden hervor. Ihre Wassermassen ergießen sich über seltsam geformte Felsenterrassen in die Tiefe. Der Yellowstone Park gewährt auch den letzten amerikanischen Büffeln (Bison) eine Zuflucht. Bis vor wenigen Jahrzehnten bewohnten diese riesigen Tiere noch in ungezählten Scharen die Prärien Nordamerikas (S. 106). Dort sind sie jedoch durch den rücksichtslosen Kampf, den besonders die weißen Jäger gegen sie führten, gänzlich ausgerottet worden.

3. **Das Hochland,** das von den beiden gewaltigen Ketten der Anden eingeschlossen wird, kann wegen der Höhe der Randgebirge von regenbringenden Winden nicht erreicht werden. Es ist daher trocken und z. T. völlige Wüste. Wälder finden sich nur auf den Bergabhängen. Die wenigen Gewässer, die von den Randgebirgen herabkommen, sammeln sich zumeist in abflußlosen und daher stark salzhaltigen Seen (Großer Salzsee). Einige Flüsse, z. B. der Rio Grande del Norte, erzwingen sich aber in tief eingeschnittenen, schluchtenartigen Tälern den Weg zum Meere.

Der Hauptreichtum des Hochlandes besteht in Mineralschätzen; man findet Silber, Kupfer und Gold. Gegenwärtig hat man aber auch begonnen, einzelne Landschaften durch künstliche Bewässerung anbaufähig zu machen. Ertragreiche Gebiete befinden sich in der Gegend des Großen Salzsees und im südlichen Teile, in dem Hochlande von Mexiko.

Das Hochland von Mexiko ist ebenfalls arm an Niederschlägen. In den Gegenden südlich vom Wendekreise stellen sich aber während des Sommers oft Gewitter ein, die von heftigen Regengüssen begleitet sind. Bei künstlicher Bewässerung werden dort

besonders Mais, Bohnen, Gerste und Weizen angebaut; auch Wein gedeiht. Wegen der langen Trockenzeit fehlt es dem Hochlande aber an Wald. Man findet jedoch viele ausdauernde Pflanzen (Kaktusarten u. a.), die in ihren dickfleischigen Stämmen so reichlich Wasser aufspeichern, daß sie die Zeit der Dürre überstehen können. Das schön gelegene Mexiko (345), die Hauptstadt der Vereinigten Staaten von Mexiko, verdankt sein Aufblühen hauptsächlich dem Reichtume des Hochlandes an Silbererzen. — Die Stufenlandschaften am Golf von Mexiko und die Küstenebene sind infolge des heißfeuchten Tropenklimas außerordentlich fruchtbar. Hier gedeihen Kakao, Kaffee, Zuckerrohr, Baumwolle, Tabak, Vanille usw. Da in Mexiko gegenwärtig auch Steinkohlen abgebaut werden, ist die Industrie in schnellem Aufblühen begriffen (Baumwollenwebereien und Zuckerfabriken).

3. Das östliche Gebirgsland und das Tiefland am Atlantischen Ozean.

1. **Das Gebirgsland.** Auch die Ostküste Nordamerikas wird von Gebirgen begleitet. Im südlichen Teile der Landschaft erhebt sich das Kettengebirge der Alleghanies (eligenis), das infolge des milden Klimas und der reichlichen Niederschläge dicht bewaldet ist. Es besitzt die größten Petroleumquellen und die ergiebigsten Steinkohlenlager der Erde. Daneben fördert man auch Eisen-, Kupfer-, Zink- und Bleierze, sowie Gold und Silber. Der nördliche Teil des Küstenlandes wird von niedrigen Bergrücken durchzogen. Sie erstrecken sich auch noch in die Halbinsel Labrador und die Inseln hinein, die der stark gegliederten Küste vorgelagert sind. Im Osten der Insel Neufundland treffen ein von Norden her kommender, kalter und ein südlicher, warmer Meeresstrom (der Golfstrom) zusammen. Auf einer seichten Meeresstelle in der Nähe der Insel (Neufundland-Bank) sammeln sich daher (vgl. S. 82) während der Sommermonate viele Fische an (besonders Kabeljau). Der Fischfang gewährt dann zahlreichen europäischen und amerikanischen Fischern reiche Erträge.

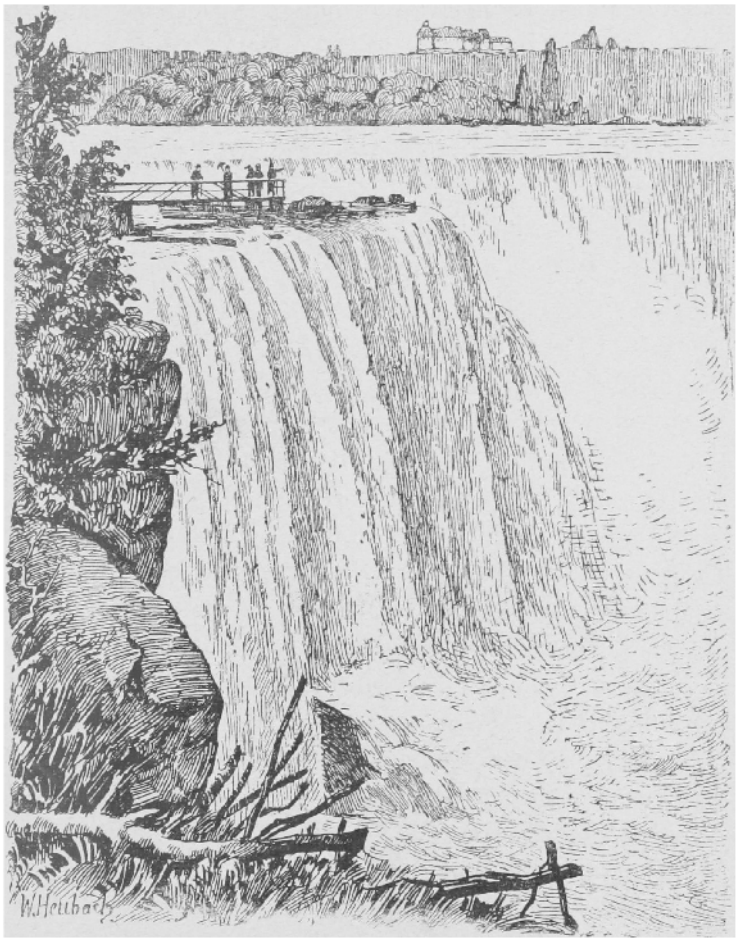
2. **Das Tiefland** zwischen den Alleghanies und dem Atlantischen Ozean ist etwa so groß wie die Norddeutsche Tiefebene. Da es reichliche Niederschläge erhält, ist es sehr fruchtbar. — In seinen südlichen, warmen Gebieten, sowie auf der Halbinsel Florida gedeihen Baumwolle, Zuckerrohr, Mais und Reis. In dem nördlichen Teile der Ebene wird hauptsächlich Getreide gebaut. Da in diesen Gegenden die Küste viele tiefe Einschnitte besitzt, die sich zu Häfen eignen, sind hier wichtige Städte entstanden. An der Mündung des schiffbaren Hudson (hödsn) ist Neu York zu einer Riesenstadt von $3^3/_4$ Millionen Einwohnern herangewachsen. Von Europa aus kann es in verhältnismäßig kurzer Zeit (in etwa 6 Tagen) erreicht werden, und mit dem Binnenlande steht es durch Kanäle und Eisenbahnen in Verbindung. Dadurch ist es einer der größten Handelsorte der Erde geworden (Hauptausfuhr: Weizen und Petroleum). Nördlich von Neu York liegt Boston (bostn; 595), dessen Hafen gleichfalls einen außerordentlich lebhaften Verkehr aufweist. Dem Reichtume der Alleghanies an Petroleum, Kohle und Eisen verdankt Philadelphia (1,4 Mill.) sein Aufblühen (Petroleumhandel, Maschinenfabriken und Webereien), und als Ausfuhrort der Bodenerzeugnisse des Südens hat Baltimore (531) große Bedeutung erlangt. In seiner Nähe liegt Washington (293), die Bundeshauptstadt der Vereinigten Staaten von Amerika.

4. Das mittlere Tiefland.

Zwischen den westlichen und den östlichen Gebirgen Nordamerikas breitet sich ein weites Tiefland aus, das vom Nördlichen Eismeer bis zum Golf von Mexiko

reicht. Durch eine niedrige Bodenschwelle wird das Gebiet in ein nördliches und ein südliches Tiefland geschieden. (Achte auf den Lauf der Flüsse!)

1. **Das nördliche Tiefland,** das sich an die unwirtlichen Gegenden des eisigen Nordens anschließt, ist reich an Flüssen und Seen. Es wird zum großen Teile von ausgedehnten Wäldern eingenommen, in denen viele Pelztiere leben. Im Südosten, also in dem Gebiete der großen, fischreichen Seen (Oberer, Michigan-, Huron-, Erie- und Ontario-See) ist der Boden fruchtbar. Während der warmen Sommer (Landklima!), betreibt dort die Bevölkerung Ackerbau (Getreide). Der Verkehr vom Meere zum Binnenlande wird durch den gewaltigen St. Lorenzstrom vermittelt. An ihm liegen die wichtigsten Handelsstädte des Gebietes, von denen wir nur Montreal (montriôl; 268) merken. Der St. Lorenzstrom ist der Abfluß der genannten Seen. Zwischen dem Erie- und dem Ontario See stürzen die Wassermassen in dem weltberühmten Niagarafalle (d. h. Donnerwasser) etwa 50 m in die Tiefe. Ein Teil der Kraft des Falles wird zum Betriebe vieler Fabriken ausgenutzt.



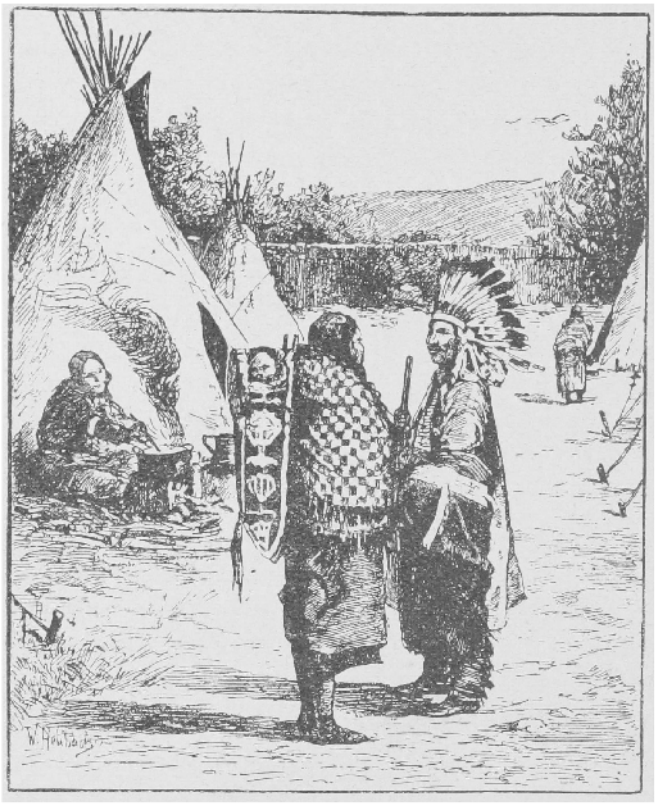
Der Niagarafall.

2. **Das südliche Tiefland** gleicht einer Riesenmulde, die sich zum Golf von Mexiko neigt. Sie wird von dem Mississippi (d. h. großer Fluß) durchströmt. Er entspringt westlich vom Oberen See, nimmt von rechts den Missouri, von links den Ohio (oheio) auf und mündet, indem er ein riesiges Delta bildet, in den Golf von Mexiko. Das Gebiet hat Landklima. Während des Winters wehen vom Eismeer her kalte, trockene Winde, im Sommer aber ziehen vom Golf von Mexiko aus warme Winde über das Land. Da letztere nach Nordosten gerichtet sind, bringen sie jedoch nur

a) dem östlichen Tieflandsbecken (links vom Mississippi) Niederschläge. Hier finden sich daher ausgedehnte Wälder. Sie verschwinden aber immer mehr, weil sie von den Ansiedlern gerodet werden, um Ackerland zu gewinnen. Südlich von den Seen wird viel Weizen und Mais gebaut, sowie Viehzucht (Schweine, Rinder, Schafe, Pferde) getrieben. Chicago (1,9 Millionen), das am südlichen Ende des Michigan-Sees liegt, ist der größte Vieh-, Fleisch- und Holzmarkt der Erde. Da man in der Nähe des Oberen Sees Eisenerze fördert, und da sich das mächtige Kohlenlager der Alleghanies

weit in die Ebene fortsetzt, hat die Stadt auch eine hochentwickelte Industrie. Der Handel Chicagos wurde besonders durch seine gute Verbindung mit dem Ozeane und durch Eisenbahnen gefördert, die man nach allen Gegenden des Erdteils gebaut hat. Mit dem wachsenden Wohlstande der Bewohner hat sich auch die geistige Bildung gehoben. Die Universität und die Bibliotheken von Chicago erfreuen sich eines sehr guten Rufes. Cincinnati (333) am Ohio ist gleichfalls ein bedeutender Handels- und Industrieort (Schweineschlächtereien, Gerbereien, Schuhfabriken). An der Mündung des Missouri hat sich St. Louis (612) zu einem mächtigen Verkehrsmittelpunkte entwickelt. Die Bewohner sind zum großen Teile Deutsche.

In der fruchtbaren Niederung zu beiden Seiten der Mississippimündung sind Baumwollen- und Zuckerrohrpflanzungen angelegt worden. Die Arbeiter dieser „Plantagen" sind fast ausschließlich Neger, deren Vorfahren als Sklaven aus Afrika eingeführt wurden. An der Mündung des Mississippi, der die Hauptverkehrsstraße zum Binnenlande bildet, liegt Neu Orleans (301). Es ist ein wichtiger Industrie- und Handelsort (Zucker- und Maschinenfabriken; Baumwollenausfuhr).



Indianer.

b) Das Tiefland westlich vom Mississippitale erhält — wie erwähnt — nur selten Niederschläge. Der Boden trocknet daher so aus, daß selbst die tiefgehenden Wurzeln der Bäume keine Nahrung finden würden. Die weiten Flächen, die man Prärien nennt, sind deshalb vorwiegend mit Gras bedeckt (Steppen). In früheren Zeiten wurden sie nur von den Indianern bewohnt, die hier den Büffel jagten. Durch das Vordringen der „Weißen" sind aber die „Rothäute" immer weiter nach Westen gedrängt worden, und ihre Zahl ist auf wenige Hunderttausend zurückgegangen. Jetzt hat man weite Strecken der Prärien in nutzbares Land verwandelt, auf dem Ackerbau (Mais, Weizen) und Viehzucht (Rinder, Pferde, Schafe, Schweine) betrieben wird.

5. Politische Verhältnisse.

Nordamerika gehört mehreren Staaten an:

1. **Dänischer Besitz** ist die große, unwirtliche Insel Grönland (s. S. 102).

2. **Britisch-Nordamerika** umfaßt die ganze nördliche Hälfte des Erdteils (außer Alaska, das ein Teil der Vereinigten Staaten von Amerika ist). Die Südgrenze verläuft über die großen Seen in gerader Linie nach Westen. Diese ausgedehnte Kolonie

(so groß wie Europa) steht unter der eigenen Verwaltung ihrer Bewohner und wird als „Herrschaft Kanada" bezeichnet.

3. **Die Vereinigten Staaten von Amerika** (fast so groß wie Europa) nehmen das Gebiet zwischen Britisch-Nordamerika und Mexiko ein. Ursprünglich war das Land eine englische Kolonie, doch rissen sich die Bewohner nach harten Kämpfen vom „Mutterlande" los und gründeten einen republikanischen Bund, der sich jetzt aus 47 Staaten zusammensetzt. An der Spitze der Verwaltung steht ein Präsident. Die Bewohner (über 90 Millionen) sind zum größten Teile Nachkommen von eingewanderten Europäern, besonders Engländern und Deutschen. Die englische Sprache und das evangelische Bekenntnis haben sich über das ganze Land verbreitet. Die geistige Bildung der Bevölkerung ist sehr ungleich, doch wird für die Hebung des Schulwesens viel getan. Durch die Rührigkeit und den Fleiß der Bewohner, durch den Reichtum der Gebirge an Mineralschätzen, durch die Fruchtbarkeit des Bodens, durch die günstige Lage des Landes zu Europa (hafenreiche Ostküste) und durch die vorzüglichen Verkehrsmittel (Ströme, Seen, Kanäle, Eisenbahnen) sind die Vereinigten Staaten zu hoher Macht und zu großem Ansehen gelangt. In der Warenausfuhr stehen sie unter allen handeltreibenden Ländern der Erde an zweiter (1. England, 3. Deutschland), in der Einfuhr an dritter Stelle (1. England, 2. Deutschland).

4. **Die Vereinigten Staaten von Mexiko** (4 mal so groß als Deutschland) bilden gleichfalls eine Bundesrepublik. Unter den Bewohnern befinden sich nur etwa $^1/_5$ Weiße; die übrige Bevölkerung besteht teils aus Indianern, teils aus Mischlingen von beiden. Da das Land in früherer Zeit unter spanischer Herrschaft stand, wird auch heute noch die spanische Sprache allgemein gesprochen. Die Bewohner bekennen sich fast ausnahmslos zur römisch-katholischen Kirche.

II. Mittelamerika und Westindien.

1. **Mittelamerika** ist sehr gebirgig und reich an feuerspeienden Bergen. Nur an der Küste des Karibischen Meeres findet sich Tiefland. An der schmalsten Stelle, am Golf von Panama, nähern sich der Große und der Atlantische Ozean auf die kurze Entfernung von etwa 50 km (so weit wie von Bremen bis zur Nordsee). Man beabsichtigt daher die Landenge dort zu durchstechen und beide Meere durch einen Kanal zu verbinden, der für den Weltverkehr von großer Bedeutung sein würde (Beweis!).

Das Klima Mittelamerikas ist besonders an den Küsten und auf den unteren Bergabhängen tropisch heiß. Da der fruchtbare Boden zudem reiche Niederschläge erhält, ist er mit dichten Urwäldern bedeckt, die uns u. a. Mahagoni- und Farbholz liefern. Von Nutzpflanzen werden besonders Kaffee, Kakao und Vanille angebaut. — Die 6 kleinen Staaten (Guatemala, Honduras, Salvador, Nicaragua, Costarica und Panama), die sich in das Gebiet teilen, haben nur wenig Bedeutung.

2. **Westindien.** Östlich von Mexiko und Mittelamerika liegt eine weite Inselflur, die von Kolumbus als das gesuchte Indien angesehen wurde und daher den Namen Westindien erhielt (die Bewohner nannte man Indianer). Es besteht aus den Bahamainseln, den Großen und den Kleinen Antillen. Alle haben ein heißfeuchtes Tropenklima und sind sehr fruchtbar (Tabak, Zuckerrohr). Die reichsten Erträge liefern die Großen Antillen: Kuba, Jamaika, Haiti und Portoriko. Auf Kuba wächst der beste Tabak der Erde; er führt seinen Namen nach Habana (236), der größten Stadt der Insel und Westindiens überhaupt. Von Jamaika erhalten wir

Jamaika-Rum. Man stellt ihn aus den Rückständen her, die man bei der Bereitung des Rohrzuckers erhält.

Mit Ausnahme von Kuba und Haiti (Republiken) sind sämtliche Inseln in den Händen fremder Mächte: Portoriko steht unter der Hoheit der Vereinigten Staaten von Amerika; Jamaika und die Bahamainseln gehören den Engländern; in die vulkanreichen Kleinen Antillen teilen sich Engländer, Franzosen und Dänen.

III. Südamerika.

Südamerika gliedert sich in drei Landschaften: das westliche Gebirgsland, das östliche Gebirgsland und das mittlere Tiefland.

1. Das westliche Gebirgsland.

Im Westen von Südamerika erhebt sich ein mächtiges Gebirge, die Kordilleren (d. h. Kettengebirge). Einzelne ihrer gewaltigen Bergkegel, die zumeist vulkanischer Natur sind, erreichen Höhen von über 6000 m (Chimborazo). Die Kordilleren fallen sowohl zur Tiefebene im Osten, als auch zur Küste des Großen Ozeans steil ab. Diese wird zum größten Teile von einem kalten Meeresstrome bespült. Die Wolken, die vom Großen Ozean heranziehen, regnen sich daher schon ab, ehe sie das Festland erreichen. Deshalb sind die Berghänge der Kordilleren sehr trocken und waldlos. In der Nähe des Wendekreises breiten sich am Fuße des Gebirges sogar Wüsten aus, deren Boden mit Salpeter bedeckt ist. Die Gegenden im Süden und im äußersten Norden erhalten reichliche Niederschläge. Daher ist dort das Gebirge dicht bewaldet, und in der Küstenebene kann Ackerbau betrieben werden. — Die tropische Ostabdachung der Kordilleren empfängt viel Regen. Hier befinden sich infolgedessen dichte Urwälder. Sie liefern Kautschuk, Chinarinde und Farbhölzer. Die großen Flüsse, die auf dem quellenreichen Gebirge entspringen, gehören zumeist dem Gebiete des Atlantischen Ozeans an (warum?). Der Magdalenenstrom, in dessen fruchtbarem Talbecken Kaffee und Kakao angebaut werden, eilt nach Norden in das Karibische Meer. Die meisten Gewässer aber werden von dem gewaltigen Amazonenstrom aufgenommen, der sie dem Ozean zuführt. — Das große Hochland, das von den Kordilleren in ihrem mittleren Teile eingeschlossen wird, erhält wenig Regen (warum?) und ist pflanzenarm. Ackerbau kann nur bei künstlicher Bewässerung betrieben werden. — Ganz im Süden des Erdteils liegen die Gebirgstäler so tief, daß sie von den Meeresfluten ausgefüllt werden (vgl. Fjorde, S. 70). Die Kordilleren sind dort in eine Anzahl von Inseln aufgelöst, die man als Feuerland bezeichnet. (Die Bewohner führten auf ihren Streifzügen stets Feuerbrände mit sich, um in der naßkalten Luft der Mühe des Neuanzündens enthoben zu sein). Die Magellanstraße scheidet das Feuerland von dem Festlande; sie hat für den Weltverkehr noch so lange große Bedeutung, bis der Panama-Kanal gebaut ist (Beweis!).

Die Kordilleren, sowie das Küstenland am Großen Ozean sind nur dünn bevölkert. In den nördlichen, tropischen Teilen wohnen vorwiegend Indianer, in den südlichen Gegenden viele eingewanderte Europäer. Die Indianer der mittleren Kordilleren lebten schon zur Zeit der Entdeckung des Erdteils in einem wohlgeordneten Staate. Sie waren ein reiches, kunstfertiges Volk. Aber unter der Herrschaft der Spanier, die durch den Reichtum des Bodens an Gold, Silber, Eisen und Kupfer angelockt wurden und das Land ausbeuteten, ging das blühende Reich zugrunde.

Seit ungefähr 100 Jahren sind an die Stelle der spanischen Kolonialländer Republiken getreten, in denen noch heute vorwiegend spanisch gesprochen wird und das katholische Bekenntnis vorherrscht.

Im Norden liegt **Columbia** mit der Hauptstadt Bogota (120).

Ecuador (Name!) schließt sich nach Süden an; die Hauptstadt ist Quito (kito; 80).

Dann folgt **Peru**, das erzreichste Land der Anden, mit der Hauptstadt Lima (133).

Östlich von Peru liegt der Binnenstaat **Bolivia**, der sehr reiche Silberlager besitzt. Der größte Ort ist La Paz (spr. paß; 57).

Chile nimmt den gesamten Küstenstreifen südlich von Peru, sowie die angrenzenden Abhänge der Kordilleren ein. Seine Hauptstadt ist Santiago (335) und sein wichtigster Hafenort Valparaiso (144).

2. Die östlichen Bergländer und das mittlere Tiefland.

Aus dem großen südamerikanischen Tieflande erheben sich nahe der atlantischen Küste das Bergland von Guayana und das Bergland von Brasilien.

1. **Das Bergland von Guayana** hat ein feuchtwarmes Tropenklima. Die Berge sind dicht bewaldet; in den Tälern und auf den sumpfigen, ungesunden Küstenstrichen werden Kaffee, Kakao und Zuckerrohr angebaut. Von den zahlreichen Flüssen, die auf dem Hochlande entspringen, sei der Orinoko genannt, der an seiner Mündung ein vielverzweigtes Delta bildet.

2. **Das Bergland von Brasilien** erhält besonders auf der dem Meere zugewendeten Seite viele Niederschläge und ist daher quellenreich (Parana, Uruguay). Hier dehnen sich daher mächtige Urwälder aus, die u. a. Nutzhölzer und Kautschuk liefern. Zum Teil sind sie aber von den Ansiedlern abgeholzt worden. Auf dem Ackerlande, das man dadurch gewonnen hat, baut man in den nördlichen, tropischen Gegenden Kaffee, Tabak, Baumwolle und Zuckerrohr, in dem gemäßigteren Süden aber, wo sich u. a. viele Deutsche niedergelassen haben, vorwiegend Getreide. Das regenarme und daher unfruchtbare Binnenland befindet sich im Besitze einiger Indianerstämme. Von den Mineralschätzen des Brasilianischen Berglandes seien namentlich die kostbaren Edelsteine und Edelmetalle (Gold und Platin) erwähnt. Der wichtigste Ausfuhrhafen des Gebietes ist Rio de Janeiro (700).

3. **Das Tiefland** breitet sich an den Flußläufen aus. Die Ebenen, die am Orinoko liegen, heißen Llanos, die am Amazonenstrome Selvas und die am Parana Pampas.

a) Die Llanos (über $1\frac{1}{2}$ mal so groß als das Deutsche Reich) werden von Steppen eingenommen. Während der Regenzeit gleichen sie einem riesigen See. Haben sich die Wasser verlaufen, dann verwandelt sich das Land schnell in ein weites „Grasmeer", das ungezählten Herden von Rindern und Pferden als Weide dient. Unter der Einwirkung der Sonnenglut vertrocknen jedoch die Gräser bald, und die Landschaft wird zu einer öden „Staubwüste". Infolge der langen Trocknis dorrt der Boden so aus, daß selbst tiefgehende Baumwurzeln keine Feuchtigkeit finden; daher fehlt es den Llanos an Wald.

b) Die Selvas (etwa 7mal so groß als das Deutsche Reich) erhalten während des ganzen Jahres reiche Niederschläge. Da das Land so eben ist, daß die Wassermengen nur langsam abfließen können, ist ein großer Teil des Gebietes versumpft. Wärme und Feuchtigkeit haben ein außerordentlich üppiges Pflanzenleben hervorgerufen: die ganze weite Fläche ist mit Urwald bedeckt, in dem ein dichtverschlungenes Pflanzengewirr das Vordringen des Menschen erschwert. In den Wäldern leben Jaguare, Bären, Pumas, Affen, Papageien und

Brasilianischer Urwald (Selva).

andre Tiere. Die wenigen Indianer des Urwaldes benutzen meist die zahlreichen Wasseradern als Straßen.

c) Die Pampas werden von dem Parana, der sich mit dem Paraguay vereinigt, durchströmt. Der Mündungstrichter des gewaltigen Flusses führt den Namen Rio de la Plata. In ihn ergießt sich auch der Uruguay. (Wo entspringen diese Flüsse?) Die Pampas sind wie die Llanos baumlose Grassteppen, die der Viehzucht dienen (Rinder, Pferde, Schafe). Wolle, Häute, Büchsenfleisch und Fleischextrakt (eingedickter Rindfleischsaft) werden von dort ausgeführt. Der bedeutendste Handelsort ist Buenos Aires (1 Mill.; Lage?). Zwischen dem Unterlaufe des Parana und den Kordilleren dehnt sich ein weites anbaufähiges Gebiet aus, auf dem man Weizen und Baumwolle erntet. Im Süden gehen die Pampas in die öden patagonischen Steppen über, die fast nur von Indianern bewohnt werden.

4. **Politische Verhältnisse.** Das Bergland von Guayana ist fast ganz in dem Besitze europäischer Staaten. Franzosen, Engländer und Niederländer haben dort Kolonien gegründet, die als **Französisch-, Britisch-** und **Niederländisch-Guayana** bezeichnet werden.

In das übrige Gebiet teilen sich folgende Republiken:

Venezuela nimmt den Westen des Hochlandes von Guayana, nahezu das ganze Orinokoland, sowie die östlichen Ausläufer der Kordilleren ein. Die Hauptstadt ist Caracas (57).

Brasilien umfaßt die weiten Ebenen zu beiden Seiten des Amazonenstromes und das Brasilianische Bergland. Die Hauptstadt ist Rio de Janeiro (700).

Paraguay liegt zwischen dem Unterlaufe des Paraguay und dem Parana.

Uruguay breitet sich zwischen dem Unterlaufe des Uruguay und der atlantischen Küste aus. Von seiner Hauptstadt Montevideo (282), in der viele eingewanderte Italiener wohnen, wird namentlich Fleischextrakt ausgeführt.

Argentinien besteht aus dem großen Pampasgebiete westlich des unteren Uruguay, den Patagonischen Steppen und dem östlichen Teile von Feuerland. Seine Hauptstadt Buenos Aires (1 Mill.) ist die größte Stadt Südamerikas.

D. Australien.

Australien ist uns von allen Erdteilen zuletzt bekannt geworden. Es liegt südöstlich von Asien, mit dem es durch die Brücke der Sundainseln verbunden ist, und besteht aus dem eigentlichen Festland und den australischen Inseln. Im Norden und Osten wird es vom Großen Ozean (er führt hier den Namen Südsee), im Süden und Westen vom Indischen Ozean bespült. Es ist kleiner als Europa und nur dünn bevölkert ($6\frac{3}{4}$ Mill.); auf 1 qkm kommt durchschnittlich kaum 1 Bewohner (S. 114).

1. Das Festland.

Das australische Festland hat wie Afrika eine geringe Küstengliederung; nur im Norden und im Süden greifen einige Meerbusen in das Land ein (nenne sie!). Das Innere besteht, soweit es erforscht ist, zumeist aus Hochland. Nur in den östlicheren Gebieten finden sich Tiefland. Unmittelbar an der Ostküste erhebt sich ein langes Gebirge, das in seinem südlichen Teile, den Australalpen, zu Höhen von 2200 m ansteigt. Es ist reich an Gold, Kupfer, Silber und Steinkohlen.

1. **Der Süden und Osten** Australiens stehen unter dem Einflusse von Winden, die vom Indischen Ozean Regenwolken herbeiführen. Die Küsten und die Berglandschaften jener Gegenden erhalten daher während des ganzen Jahres reiche Niederschläge. Sie sind fruchtbar und werden sorgsam angebaut (Weizen, Obst, Wein).

2. **Das Binnenland** dagegen hat außerordentlich unter Regenarmut zu leiden. Dazu kommt noch, daß der Boden während des Sommers sehr stark erwärmt wird. Die wenigen Flüsse, von denen die Gebiete durchströmt werden, versiegen sogar in dieser Jahreszeit. Der Murray (mörre) ist der einzige Fluß, der während des ganzen Jahres Wasser führt. Die nördlichen Gegenden, die in den Tropen liegen, empfangen zwar durch den Nordwestmonsun bedeutende Niederschläge; die längste Zeit des Jahres aber herrscht auch hier große Trockenheit.

Die meisten Landschaften sind daher unfruchtbar. Sie werden von Steppen und Wüsten eingenommen, die z. T. mit harten, schneidenden Gräsern oder undurchdringlichem Dornengebüsch bedeckt sind. Da diese Pflanzen den Verkehr ungemein be-

hindern, ist das Innere des Erdteils schwer zugänglich. Eigentliche Waldungen gibt es so gut wie gar nicht; nur in den östlicheren Gegenden finden sich parkartige Landstriche. Die Bäume und Sträucher haben dort immergrüne, meist harte Blätter, die vielfach die Schmalseite der Sonne zukehren, so daß sie wenig Schatten spenden. Da dort auch Weideland vorhanden ist, wird Viehzucht (Schafe, Rinder, Pferde) getrieben. Außer Wolle, die als die beste der Erde gilt, werden Fleisch (in gefrorenem Zustande) und Felle ausgeführt. Die Weidetiere sind aber erst von den Europäern eingeführt worden. Die einheimischen Säugetiere sind vorwiegend Beuteltiere, zu denen u. a. das Känguruh gehört. Auch eierlegende Säugetiere kommen vor (Schnabeltier). Die Vogelwelt ist reich an Papageien und Kakadus.

3. **Bewohner.** Die Ureinwohner Australiens, die dunkelfarbigen Australschwarzen, bewohnen das Innere des Erdteils. Ihre Zahl ist stark im Abnehmen begriffen, so daß sie in nicht zu ferner Zeit ausgestorben sein werden. Die eingewanderten Europäer (besonders Engländer und Deutsche) haben sich namentlich in dem fruchtbaren Südosten, und zwar in der Nähe der erz- und steinkohlenreichen Gebirge angesiedelt. Dort liegen auch die beiden wichtigsten Hafenstädte des Festlandes, Melbourne (melbörn; 508) und Sydney (ßidne; 511).

4. Die Insel **Tasmanien** ist gleichsam die südliche Fortsetzung des australischen Festlandes. Da sie ein mildes, regenreiches Klima besitzt, ist sie fruchtbar (Obst, Weizen, Hafer). Die dichtbewaldeten Berge sind reich an nutzbaren Mineralien (Erze und Edelsteine).

5. **Politische Verhältnisse.** Australien bildet mit Tasmanien eine Kolonie des Britischen Reiches. Das Land gliedert sich in einzelne Staaten, die unter der selbständigen Verwaltung ihrer Bewohner stehen. Der Zusammenhang mit dem „Mutterlande" ist daher ein sehr loser; nur der oberste Beamte, der Generalgouverneur, wird von dem englischen Könige ernannt.

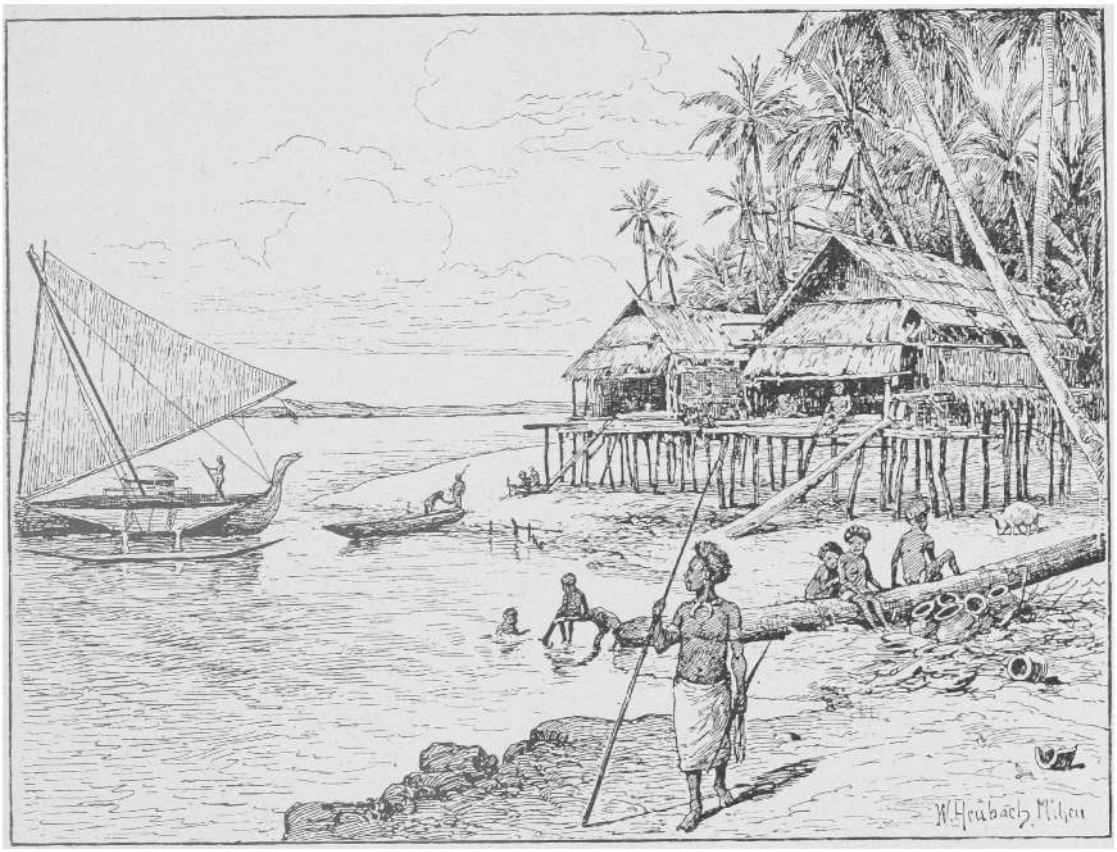
2. Die Inseln.

Nördlich und östlich vom australischen Festlande ragen aus dem Großen Ozean sehr viele Inseln auf. Nach ihrer Lage unterscheidet man sie in festlandnahe und festlandferne Inseln.

1. **Die festlandnahen Inseln** umsäumen die Küste Australiens in einem flachgekrümmten Bogen. Sie sind durchweg gebirgig und besitzen zum Teil feuerspeiende Berge. Am nördlichsten liegt die große Insel Neuguinea (etwa $1^1/_2$ mal so groß als Deutschland), die noch wenig erforscht ist. Da sie ein feuchtes, tropisches Klima hat, ist sie fast überall mit dichten Urwäldern bedeckt (Palmen, Baumfarne usw.). — Nach Osten und Südosten schließen sich mehrere Gruppen kleiner Inseln an, von denen wir den Bismarck-Archipel und die Salomoninseln merken.

Die Bewohner aller dieser Inseln heißen Papua. Es sind dunkelfarbige Menschen, die vielfach noch dem Laster des Menschenfressens ergeben sind. In der Herstellung von hölzernen Gegenständen (Metalle kannten sie bisher nicht) und von Töpferwaren sind sie geschickt. Sie wohnen meist in Hütten, die auf Pfählen errichtet sind (warum?). Ihr wichtigstes Haustier ist das Schwein.

Den südlichen Abschluß in der Reihe der festlandnahen Inseln bildet die Doppelinsel Neuseeland; es ist die einzige große australische Insel, die nicht in den Tropen liegt. Da Neuseeland fruchtbaren Boden und ein für den Anbau günstiges Klima



Küstenlandschaft auf Neuguinea.

besitzt, sind viele Europäer (besonders Engländer) eingewandert, so daß die eingeborene Bevölkerung fast ganz verdrängt worden ist. Ackerbau, Viehzucht und Bergbau bilden die Hauptbeschäftigungen der Bewohner.

Politische Verhältnisse. Die festlandnahen Inseln sind fast ausnahmslos in den Händen von Europäern. Engländer, Deutsche (s. u.), Niederländer und Franzosen teilen sich darin.

2. **Die festlandfernen Inseln** breiten sich in kleinen, weit zerstreuten Gruppen zwischen den beiden Wendekreisen aus. Viele dieser Inseln sind gebirgig und tragen tätige Vulkane. Da die Berghänge zumeist reichliche Niederschläge erhalten, hat sich auf ihnen ein üppiger Pflanzenwuchs entfaltet. Andre Inseln sind aus Korallenbauten entstanden und ragen nur wenig über den Meeresspiegel empor. Besonders die Kokospalme gedeiht auf ihnen vorzüglich. Da die tropische Hitze durch den Einfluß des Meeres gemildert wird, haben die festlandfernen Inseln ein gesundes Klima. Die wenigen Bewohner sind ein schöner, kräftiger Menschenschlag von malaiischer Abstammung; sie werden als Polynesier bezeichnet. — In den Besitz dieser Inseln teilen sich Engländer, Deutsche, Franzosen und Amerikaner (Vereinigte Staaten von Amerika).

3. Deutsche Besitzungen.

1. **Kaiser-Wilhelmsland und Bismarck-Archipel.** Das Kaiser-Wilhelmsland (etwa halb so groß wie Preußen) ist der nordöstliche Teil von Neu-Guinea. Es

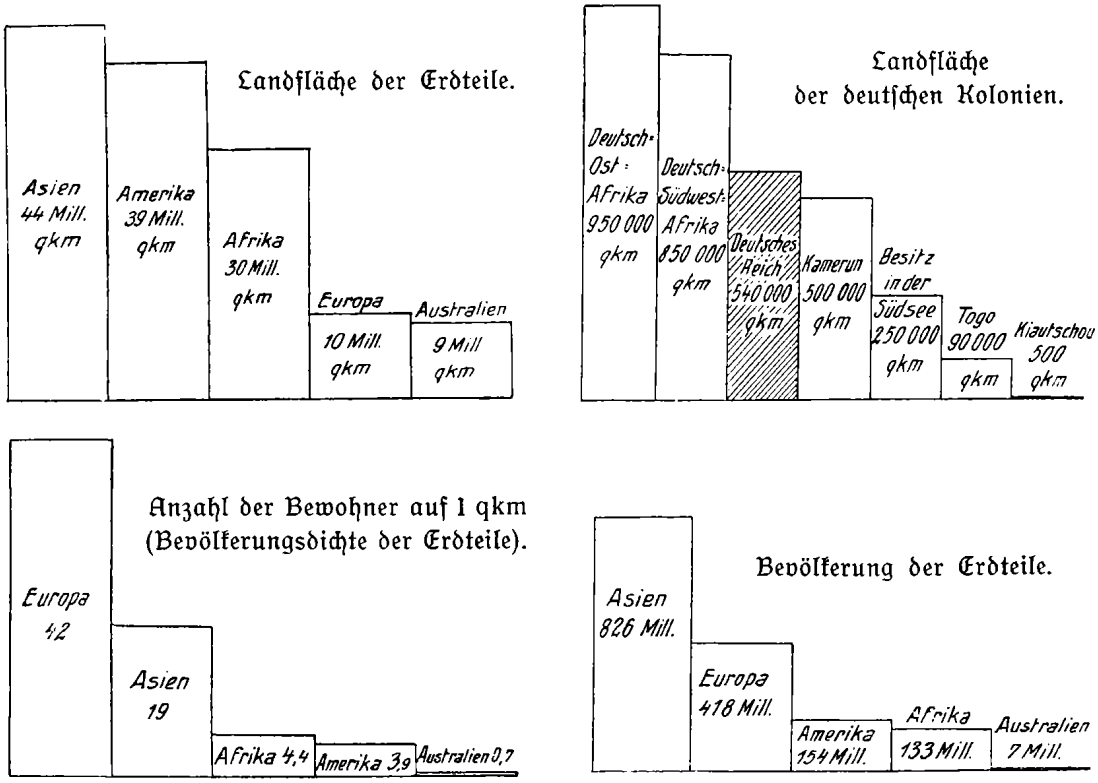
ist gebirgig; einzelne seiner schneebedeckten Gipfel, die noch unerforscht sind, scheinen sich über Montblanchöhe zu erheben. Die zahlreichen Flüsse, die das Land durchströmen, sind meist schiffbar und daher für den Verkehr von großem Wert. — Der Bismarck Archipel ist dem Kaiser Wilhelmslande im Osten vorgelagert. Seine beiden größten Inselgruppen sind Neu Pommern und Neu Mecklenburg. Auf ihnen finden sich feuerspeiende Berge. Die Admiralitätsinseln im Nordwesten und die größte der Salomoninseln im Südosten gehören gleichfalls dem Deutschen Reiche.

Das heißfeuchte Tropenklima beider Inselgebiete hat auf dem fruchtbaren Boden einen außerordentlich üppigen Pflanzenwuchs hervorgerufen. Besonders Kokospalme und Brotfruchtbaum gedeihen vortrefflich. Deutsche Handelsgesellschaften haben jetzt Plantagen angelegt, in denen Baumwolle und Kaffee geerntet werden.

2. **Karolinen, Marianen und Marshallinseln.** Diese Inselgruppen, die meist aus Korallenbauten entstanden sind, liegen im Norden von den soeben genannten deutschen Besitzungen. Da auf ihnen Kokospalmen gut gedeihen, haben deutsche Kaufleute hier Niederlassungen gegründet. Die Inseln bieten auch unsrer Kriegs- und Handelsflotte vorzügliche Häfen.

3. **Die Samoainseln** liegen südöstlich von den Marshallinseln; die beiden größten von ihnen gehören dem Deutschen Reiche. Sie werden von vulkanreichen Gebirgen durchzogen. An den Küsten breiten sich sehr fruchtbare Ebenen aus, auf denen Kokospalmen, Tabak, Kaffee und Kakao gedeihen. Auch Viehzucht wird betrieben.

Vergleichende Darstellung der Erdteile und der deutschen Kolonien.



Himmelskunde.

I. Was wir am Himmel beobachten.

1. **Gesichtskreis (Horizont).** Befinden wir uns auf einer Ebene, dann erscheint uns die Erde wie eine kreisrunde Fläche, in deren Mittelpunkte wir stehen. Auf ihr ruht scheinbar der Himmel in Gestalt einer halbkugeligen Glocke. Die Kreislinie, in der Himmel und Erde sich zu berühren scheinen, und bis zu der wir sehen können, heißt Gesichtskreis oder Horizont. Der höchste Punkt des Himmelsgewölbes (Name!) liegt senkrecht über unserm Scheitel. Man nennt ihn daher Scheitelpunkt (Zenit). — Dieselben Beobachtungen können wir an allen Orten der Erde, sowie überall auf dem Meere machen.

2. **Himmelsgegenden.** Werden Häuser, Bäume oder andre undurchsichtige Körper von der Sonne beschienen, so sehen wir, daß sie einen Schatten werfen. Stecken wir einen Stab in die Erde, und beobachten wir die Lage und die Größe seines Schattens zu verschiedenen Tageszeiten, dann finden wir, daß der kürzeste Schatten stets nach ein und derselben Richtung zeigt; sie heißt Norden (N). Blicken wir nach Norden, so liegt hinter uns Süden (S), rechts von uns Osten (O) und links von uns Westen (W). Zwischen diesen vier Haupthimmelsgegenden liegen die vier Nebenhimmelsgegenden Nordosten (NO), Südosten (SO), Südwesten (SW) und Nordwesten (NW). (Fig. 1.) Die Himmelsgegenden findet man am bequemsten mit Hilfe des Kompasses (s. IV. S. 43).

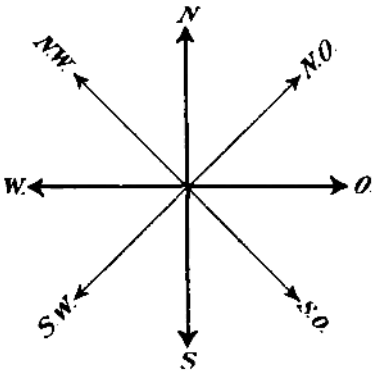


Fig. 1.

3. **Die scheinbare Bewegung der Sonne.** a) Im Laufe eines Tages. Am frühen Morgen sehen wir, daß die Sonne am Ostrande des Horizontes aufgeht. Im Laufe

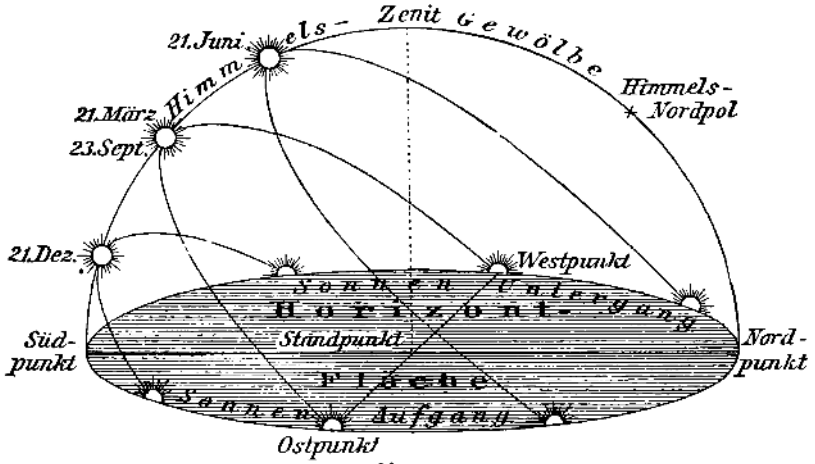


Fig. 2.

des Vormittags steigt sie am Himmel empor und erreicht mittags ihren höchsten Stand im Süden. Während des Nachmittags wandert sie immer weiter nach Westen zu, wo sie abends untergeht. (Beobachte die Größe und die Richtung des Schattens zu ver-

schiedenen Tageszeiten!) Die Sonne beschreibt also am Tage einen Bogen, der über dem Horizonte von Osten über Süden nach Westen verläuft (Tagbogen!). Am nächsten Morgen geht sie wieder im Osten auf. Sie ist mithin in der Nacht unter dem Horizonte von Westen über Norden (Mitternacht) nach Osten gewandert (Nachtbogen!). Tag- und Nachtbogen machen daher einen ganzen Kreis aus.

b) Im Laufe eines Jahres. Beobachten wir den Lauf der Sonne an verschiedenen Tagen des Jahres von ein und demselben Orte aus, so finden wir, daß sie im Sommer höher steigt als im Winter. Um uns die Bahn, die die Sonne während des Jahres durchläuft, zu veranschaulichen, benutzen wir eine halbkugelförmige Fliegenglocke aus Drahtgeflecht, die wir im Laufe des Jahres mehrere Male an genau demselben Punkte des Schulhofes aufstellen (Fig. 2). Um der Glocke stets dieselbe Stellung geben zu können, bezeichnen wir an ihr, sowie auf dem Erdboden des Schulhofes zwei gegenüberliegende Punkte. Die Fliegenglocke und der von ihr bedeckte Teil des Erdbodens sind im kleinen das, was wir von der Welt sehen können. (Gib an, wodurch das Himmelsgewölbe und der Horizont dargestellt werden! In welchem Punkte würdest du stehen?) Darauf halten wir einen Pappdeckel, in den wir ein kleines Loch gebohrt haben, so über das Drahtnetz, daß ein Sonnenstrahl gerade auf den Punkt in der Mitte fällt. Die Stelle, an der der Lichtstrahl die Glocke trifft, bezeichnen wir mittels eines Hölzchens, das wir in die Drahtmasche stecken. Wiederholen wir dies mehrmals im Laufe eines Tages, so erhalten wir auf der Glocke eine Reihe von Punkten. Verbinden wir sie durch eine farbige Linie, dann stellt diese die Bahn dar, die die Sonne während des Tages am Himmel durchlaufen hat. Zeichnen wir auf dieselbe Weise den Lauf der Sonne zu verschiedenen Zeiten des Jahres auf, so finden wir, daß sie im Sommer einen großen Tagbogen durchläuft und des Mittags hoch am Himmel steht, während sie im Winter einen kleinen Tagbogen bildet und am Mittag einen niedrigen Stand einnimmt.

Ferner können wir leicht feststellen, daß die Sonne am 21. März um 6 Uhr morgens genau im Ostpunkte auf-, sowie um 6 Uhr abends genau im Westpunkte untergeht, und daß an diesem Tage der Tagbogen ebenso groß ist wie der Nachtbogen: Tag und Nacht sind gleich lang. Den 21. März bezeichnet man als Frühlingsanfang.

In den folgenden Wochen beobachten wir, daß die Sonne Tag für Tag früher aufgeht, höher am Himmel emporsteigt und später untergeht, und zwar rücken der Auf- und Untergangspunkt immer weiter nach Norden. (Vergleiche die Länge von Tag- und Nachtbogen in dieser Zeit!) Am 21. Juni endlich erreicht die Sonne ihren höchsten Stand, und ihr Tagbogen ist der größte des ganzen Jahres (längster Tag): der Sommer beginnt.

Von nun ab geht die Sonne täglich später auf und früher unter; ihr Auf- und ihr Untergangspunkt wenden sich wieder dem Ost- bezw. dem Westpunkte zu, und des Mittags steht sie immer niedriger am Himmel. (Vergleiche die Länge der Tag- und Nachtbogen in dieser Zeit!) Am 23. September geht die Sonne wieder morgens 6 Uhr genau im Osten auf und abends 6 Uhr genau im Westen unter. Tag und Nacht sind gleichlang: der Herbst beginnt.

Von da ab geht die Sonne fortgesetzt später auf bezw. früher unter. Ihr Auf- und Untergangspunkt rücken weiter nach Süden, und des Mittags steht sie von Tag zu Tag immer noch niedriger am Himmelsgewölbe. Am 21. Dezember endlich ist der Tagbogen am kleinsten (kürzester Tag): der Winter hält seinen Einzug. Von nun an werden die Tage wieder länger und länger; Auf- und Untergangspunkt der Sonne

nähern sich immer mehr dem Ost- bezw. dem Westpunkte, die sie beide am 21. März wieder erreicht.

Wir sehen also, daß die Sonne im Laufe eines Jahres gleichsam eine große Schraubenlinie durchläuft. Der nördlichste und der südlichste Kreis am Himmel, in denen die Sonne scheinbar umwendet (an welchen Tagen?), werden daher als nördlicher, bezw. südlicher Wendekreis bezeichnet. Nach den Sternbildern (s. u.), durch die dann die Sonnenbahn führt, heißen sie auch Wendekreis des Krebses bezw. des Steinbocks. Die Bahn, die die Sonne am 21. März und am 23. September beschreibt, heißt Gleicher oder Äquator des Himmels.

Versuch und Folgerung. Je nachdem die Sonne hoch oder niedrig steht, fallen ihre Strahlen steil oder schräg auf die Erdoberfläche. Wir lassen das Licht einer Lampe so durch eine Röhre gehen, daß die Strahlen steil auf eine Tischplatte fallen: sie bescheinen eine nur kleine Fläche (Fig. 3a). Halten wir jedoch die Röhre so, daß die Strahlen schräg auffallen, so verteilt sich dieselbe Licht- und Wärmemenge auf eine viel größere Fläche (Fig. 3b). Ebenso spendet die Sonne uns um so mehr Licht und Wärme, je steiler ihre Strahlen auf die Erde fallen. — Warum ist es mittags wärmer als morgens und abends, und warum ist es im Sommer wärmer als im Winter?

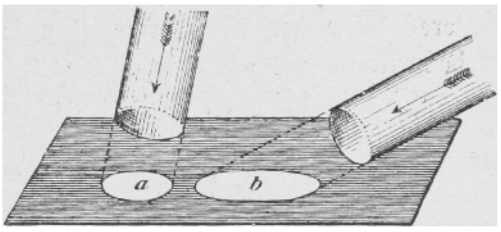


Fig. 3.

4. **Der Fixsternhimmel.** An klaren Abenden erblicken wir am Himmelsgewölbe unzählige Sterne. Fast alle haben Tag für Tag und Jahr für Jahr dieselbe Stellung zueinander. Sie sind gleichsam am Himmel festgeheftet und heißen darum Fixsterne (fix heißt soviel wie fest). Die meisten von ihnen hat man zu Gruppen, „Sternbildern", vereinigt. Eins der bekanntesten ist der Große Bär oder der Große Wagen (Fig. 4). Ziehen wir durch seine Hinterräder eine gerade Linie und verlängern sie etwa um das Fünffache, so treffen wir im Sternbilde des Kleinen Bären einen Stern; es ist der Polarstern. Er steht stets an derselben Stelle des Himmels. Alle andern Sterne und das ganze Himmelsgewölbe dagegen scheinen sich von Osten nach Westen um die Erde zu drehen.

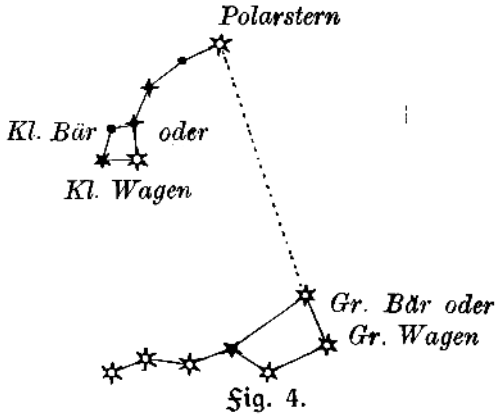


Fig. 4.

5. **Der Mond** (Mondphasen). Wenn wir den Mond beobachten, können wir sehen, daß er wie die Sonne am Ostrande des Himmels auf- und am Westrande untergeht. Zu Zeiten erblicken wir ihn als eine schmale, nach rechts gekrümmte, leuchtende Sichel. Von Tag zu Tag nimmt die beleuchtete Fläche zu: wir haben zunehmenden Mond. (Vervollständige den Mondbogen zu einem Z!) Nach sieben Tagen ist die halbe Mondscheibe hell (erstes Viertel!), und nach wieder sieben Tagen sehen wir eine voll beleuchtete, kreisrunde Scheibe: wir haben Vollmond. Nun wird die beleuchtete Fläche Tag für Tag von rechts her immer kleiner: wir haben abnehmenden Mond.

(Vervollständige den Mondbogen zu einem ⊙!) Nach sieben Tagen sehen wir nur noch die halbe Scheibe (letztes Viertel!), und nach abermals sieben Tagen ist der Lichtschein völlig verschwunden. Der Mond wird jetzt Neumond genannt (warum?). Diese Lichtgestalten des Mondes, die regelmäßig in 4 Wochen (einem Monate!) wechseln, bezeichnet man als Mondphasen.

II. Wie sind diese Erscheinungen zu erklären?

1. **Kugelgestalt der Erde.** a) Wenn wir uns fernen, hohen Gegenständen, z. B. Kirchtürmen oder Bergen, nähern, sehen wir zunächst ihre Spitzen, dann ihre mittleren und endlich auch ihre unteren Teile. Dasselbe beobachten wir an Schiffen, die sich der Küste nähern. Wäre die Erde eine Scheibe, so müßten wir die fernen Gegenstände sogleich ganz erblicken. Da dies aber nicht der Fall ist, müssen die unteren Teile der Kirchtürme, der Berge oder der Schiffe durch eine Wölbung der Erdoberfläche verdeckt sein. Die Erdoberfläche, die sich zwischen uns und jenen Gegenständen befindet, ist also gekrümmt (Fig. 5).

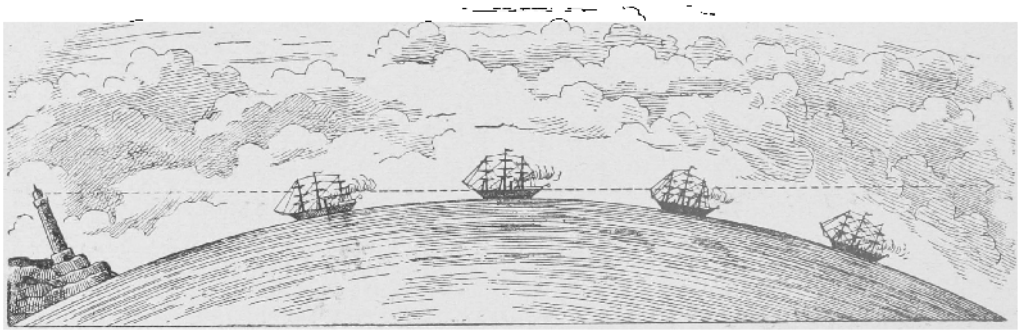


Fig. 5.

b) Reisende, die von Osten nach Westen oder in umgekehrter Richtung um die Erde fahren, kommen schließlich zu ihrem Ausgangsorte zurück. Die Erde muß also von Osten nach Westen gekrümmt sein. — Bei einer Reise von Norden nach Süden kann man beobachten, daß die Sterne des nördlichen Himmels nach und nach unter den Horizont sinken, während die Sterne des südlichen Himmels auftauchen. Die Erde ist demnach auch von Norden nach Süden gekrümmt: sie besitzt eine allseitig gekrümmte Oberfläche.

c) Bei Mondfinsternissen (s. S. 123) beobachten wir, daß der Erdschatten, der auf den Mond fällt, stets die Gestalt eines Kreises oder eines Teiles davon hat. Wie wir durch Versuche leicht feststellen können, ist jedoch nur der Schatten einer Kugel stets kreisförmig. Da ferner auch der Horizont überall kreisrund ist (welche Gestalt würde er auf kantigen oder ovalen Körpern haben können?), muß die Erde eine Kugel sein. — Eine stark verkleinerte Nachbildung der Erde ist der Globus.

d) Wo wir uns auch auf der Erde befinden mögen, stets haben wir den Himmel über uns. Auf der Stelle der Erdoberfläche, die unserm Wohnorte entgegengesetzt ist, wohnen ebenfalls Menschen. Sie kehren uns die Füße zu; darum nennen wir sie unsre Gegenfüßler.

2. **Einteilung der Erdoberfläche** (Gradnetz). a) Gehen wir von unserm Wohnorte weiter nach Norden, so scheint der Polarstern immer höher am nächtlichen Himmel emporzusteigen, und könnten wir immer weiter wandern, so würden wir an einen Ort kommen, an dem er senkrecht über uns steht. Diesen Punkt der Erdoberfläche bezeichnet man als den Nordpol. Denken wir uns von ihm aus durch den Mittelpunkt der Erde eine Linie gezogen (Erdachse), so trifft sie auf den Südpol. Wollte jemand den Weg vom Nordpol zum Südpol auf der gekrümmten Erdoberfläche zurücklegen, so müßte er etwa 20000 km weit reisen. Wanderte er auf der andern Seite der Kugel wieder zum Nordpole zurück, so hätte der zurückgelegte Weg die Gestalt eines Kreises, dessen Umfang 40000 km beträgt (Umfang der Erde!).

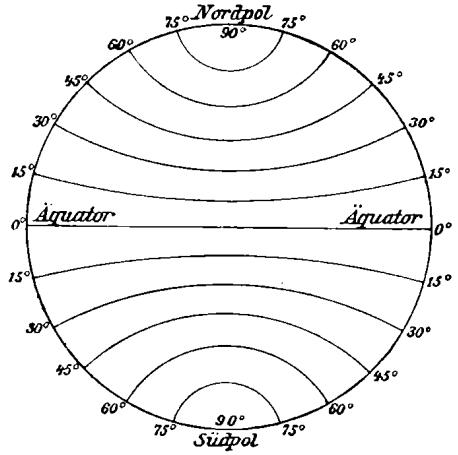


Fig. 6.

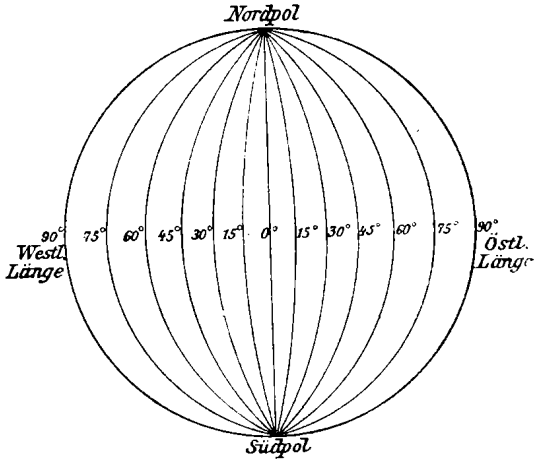


Fig. 7.

b) Die Erdoberfläche ist also sehr groß. Um sich auf ihr besser zurecht zu finden, denkt man sich genau in der Mitte zwischen Nord- und Südpol rund um die Erde eine Linie gezogen. Sie teilt die Erde in zwei Hälften, in eine nördliche und eine südliche Halbkugel, und heißt deshalb Gleicher oder Äquator.

c) Nördlich und südlich vom Äquator denkt man sich parallel zu dieser Linie in Abständen von etwa 111 km je 90 Kreise um die Erde gezogen. Der Raum zwischen je zwei dieser Parallelkreise wird Breitengrad genannt. Man unterscheidet 90 Grade (°) nördlicher und 90 Grade (°) südlicher Breite (Fig. 6).

d) Den Äquator denkt man sich (wie jeden Kreis) in 360° geteilt. Durch jeden Teilpunkt denkt man sich vom Nordpol zum Südpol einen Halbkreis gelegt. Da die Orte, die auf demselben Halbkreise liegen, zu gleicher Zeit Mittag haben, nennt man diese 360 Halbkreise Mittagslinien oder Meridiane (Fig. 7). Der Raum zwischen zwei dieser Linien heißt Längengrad. Die Längengrade zählen wir von dem Meridiane aus, der durch die Sternwarte von Greenwich (S. 68) geht, und zwar nach Westen und nach Osten hin. Wir unterscheiden also 180° westlicher und 180° östlicher Länge. — Meridiane und Parallelkreise bilden gleichsam ein Netz (Gradnetz!), das über die Erde gebreitet ist, und mit dessen Hilfe wir die Lage jedes Ortes genau bestimmen können. So liegt z. B. Berlin $52^1/_2{}^0$ n. Br. und $13^1/_2{}^0$ ö. L. (Gib die Lage deines Heimatortes an!)

e) Wie soeben erwähnt, haben nur die Orte „gleicher Länge" zu derselben Zeit Mittag. Da sich die Sonne von Osten nach Westen bewegt, tritt also der Mittag in den östlicher gelegenen Gegenden früher als in den westlicher gelegenen ein.

Der Unterschied beträgt für je 1^0 Entfernung 4 Minuten. In Posen, Berlin und Cöln, die unter verschiedenen Meridianen liegen, müßten daher die Uhren ganz verschieden zeigen. Für den Verkehr (Eisenbahn, Post usw.) wäre dies jedoch sehr störend. Deshalb ist bestimmt worden, daß alle Orte Deutschlands, Österreichs, Italiens und der Schweiz dann Mittag haben, wenn die Sonne in dem Meridiane steht, der Mitteleuropa etwa in der Mitte durchschneidet. Dieser Meridian geht über Görlitz. Sind die Uhren auf dieselbe Mittagszeit eingestellt, so geben sie auch die andern Tageszeiten in „mitteleuropäischer Zeit" übereinstimmend an. (Um wieviel Minuten weicht die Uhr deines Wohnortes von der „wirklichen" Zeit ab?)

3. **Bewegung der Erde.** Der Augenschein zeigt, daß sich die Sonne, die Sterne und das ganze Himmelsgewölbe um uns drehen. Das ist aber eine Täuschung! Ebensowenig wie bei einer Eisenbahnfahrt die Hecken, Telegraphenstangen, Häuser, Brücken, Felder usw. an uns vorbeifliegen, ebensowenig bewegen sich die Gestirne und das Himmelsgewölbe an uns vorüber. Sie stehen vielmehr still, und wir bewegen uns mit der Erde. Wie ferner die Fahrtrichtung des Zuges der scheinbaren Bewegung der Gegenstände entgegengesetzt ist, so ist auch die wirkliche Bewegung der Erde der scheinbaren des Himmelsgewölbes entgegengesetzt. Die Erde bewegt sich also von Westen nach Osten um die Sonne.

a) Tägliche Bewegung; Entstehung der Tageszeiten. Wie erklärt sich aber der Wechsel von Tag und Nacht, wenn die Sonne still steht? Morgens tritt unser Wohnort von Westen her in den Lichtkreis der Sonne ein, die wir im Osten „aufgehen" sehen. Die Erde dreht sich immer weiter. Um 12 Uhr steht für uns die Sonne am höchsten, und abends verschwinden wir nach Osten zu wieder aus dem Lichtkreise der Sonne, die jetzt im Westen „untergeht". Während der Nacht kann uns kein Lichtstrahl erreichen, bis wir am nächsten Morgen wieder in das Licht der Sonne treten. Die Erde dreht sich also im Laufe eines Tages einmal um sich selbst (um ihre Achse); dadurch entstehen die Tageszeiten.

b) Jährliche Bewegung; Entstehung der Jahreszeiten. Wie erklärt sich das scheinbare Auf- und Absteigen der Sonne am Himmelsgewölbe in einer Schraubenlinie (S. 116) und der dadurch eintretende regelmäßige Wechsel der Jahreszeiten? Um dies zu verstehen, stellen wir folgenden Versuch an: In einem dunklen Zimmer setzen wir auf die Mitte eines großen, runden Tisches ein Licht; es stellt die Sonne dar. An den Tischrand, der gleichsam die Erdbahn ist, halten wir einen Globus und richten diesen so, daß seine Achse senkrecht auf dem Rande des Tisches (Erdbahn) steht. Führen wir ihn nun rings um den Tisch, so sehen wir, daß die Beleuchtungsgrenze stets durch die Pole geht. Da die Lichtstrahlen auf dem Äquator ununterbrochen senkrecht, weiter den Polen zu aber in immer kleineren Winkeln auffallen, müßten alle Orte der Erde, die unter derselben Breite liegen, während des ganzen Jahres gleich stark erwärmt werden. Ein Wechsel der Jahreszeiten könnte also nicht eintreten; nun wissen wir aber, daß ein solcher stattfindet. Die Erdachse kann mithin nicht senkrecht, sie muß vielmehr schief zur Erdbahn stehen. Man hat gefunden, daß der Winkel, den beide miteinander bilden, um $23\,^1/_2\,^0$ vom rechten Winkel abweicht, und daß der Nordpol der Erde stets nach dem Polarsterne zeigt.

Wir führen nun unsern Versuch nochmals aus, geben aber der Erdachse die notwendige schiefe Stellung (Fig. 8). Zunächst (I) halten wir den Globus so, daß die

Ebene, in der die Erdachse liegt, parallel zum Lichte steht: Die Beleuchtungsgrenze geht durch die Pole, und die Sonnenstrahlen fallen auf den Äquator senkrecht. Die Flächen, die auf der nördlichen und südlichen Halbkugel beleuchtet werden, sind also gleich groß. Ebenso sind Tag und Nacht überall auf der Erde gleich lang (21. März; Frühlings-Tag- und Nachtgleiche). — Führen wir nun den Globus in der Pfeilrichtung um den Tisch, so bemerken wir, daß sich nach und nach der Nordpol dem Lichte zuwendet, während sich der Südpol von ihm abkehrt. Von der nördlichen Erdhälfte wird daher ein größerer Teil beleuchtet als von der südlichen. Daher sind die Tage dort länger als die Nächte. Wenn wir (II) eine Vierteldrehung um das Licht ausgeführt haben (21. Juni; Sommersanfang), fallen die Sonnenstrahlen senkrecht auf einen Parallelkreis, der $23^1/_2{}^0$ nördlich vom Äquator und genau unter dem nördlichen Wendekreise des Himmels liegt; er wird daher wie dieser als Wendekreis des Krebses bezeichnet. In unsern Gegenden dauert der Tag dann etwa 16 und die Nacht 8 Stunden. Für die Bewohner des Parallelkreises,

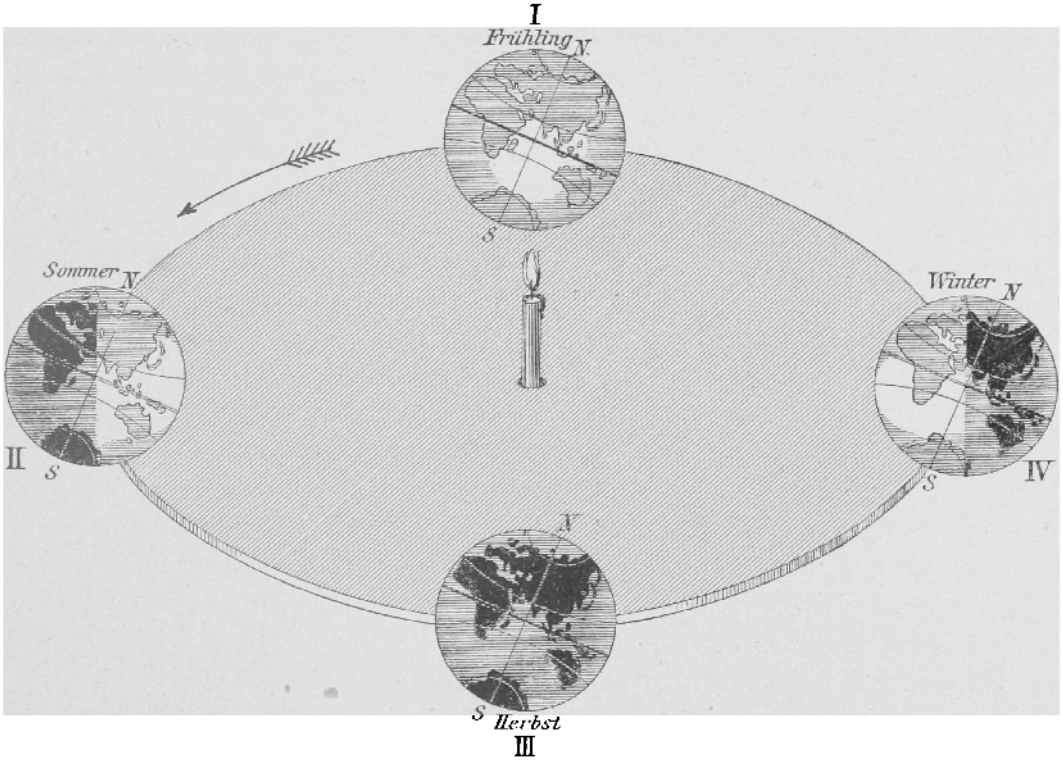


Fig. 8.

der $66^1/_2{}^0$ nördlich vom Äquator liegt, geht die Sonne an diesem Tage überhaupt nicht unter; der Tag dauert dort also 24 Stunden. Diesen Parallelkreis bezeichnet man als den nördlichen Polarkreis. Am Nordpole herrscht sogar schon seit einem Vierteljahre beständig Tag. (Vgl. dagegen die Gebiete am Südpole!) — Nun führen wir den Globus weiter um den Tisch. Wie stellen sich die Pole zum Lichte? Welchen Einfluß hat das auf die Länge der Tage? Was beobachtest du nach einer halben Drehung (III) um das Licht? (23. September; Herbst-Tag- und Nachtgleiche.) — Auf der weiteren Wanderung der Erde wendet sich nunmehr der Nordpol, der bis jetzt ständig Tag hatte (wie lange scheint also die Sonne am Nordpole ununterbrochen?), immer mehr von dem Lichte ab und liegt nun im Schatten. Der Südpol dagegen tritt in

den Lichtkreis der Sonne ein und wendet sich ihr mehr und mehr zu. Nach einer dreiviertel Drehung (IV) um das Licht (21. Dezember; Wintersanfang auf der nördlichen Halbkugel) fallen die Strahlen senkrecht auf den Parallelkreis, der $23\,^1/_2\,^0$ südlich vom Äquator, genau unter dem südlichen Wendekreise des Himmels liegt; er heißt deshalb Wendekreis des Steinbocks. Bei uns ist dann der Tag 8, die Nacht aber 16 Stunden lang. Auf dem südlichen Polarkreise geht an diesem Tage die Sonne nicht unter, während sie auf dem nördlichen nicht aufgeht. Am Südpole dauert der Tag jetzt bereits $^1/_4$ Jahr. — Von nun an wendet sich der Südpol wieder allmählich von dem Lichte ab (was geschieht mit dem Nordpole?). Nach einer ganzen Drehung (I) um das Licht (am 21. März) geht die Lichtgrenze wieder durch beide Pole. — Ähnlich ist es in Wirklichkeit. Der Wechsel der Jahreszeiten wird also dadurch hervorgerufen, daß sich die Erde im Laufe eines Jahres einmal um die Sonne bewegt, und daß die Erdachse schief zur Erdbahn steht.

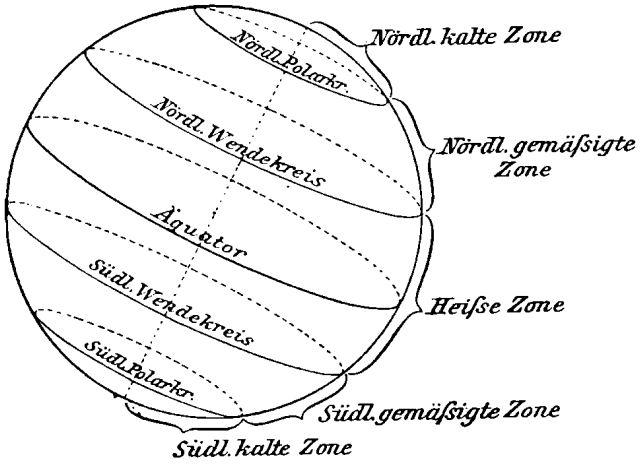


Fig. 9.

d) Zonen (Fig. 9). Die Gegenden zwischen den beiden Wendekreisen werden jährlich zweimal von der Sonne senkrecht beschienen, und auch zu andern Zeiten fallen dort die Lichtstrahlen in einem fast rechten Winkel auf die Erde. Da dieser Erdgürtel also sehr stark von der Sonne erwärmt wird (S. 117), nennt man ihn die heiße Zone (Tropen). — Die Gegenden zwischen den Wende- und den Polarkreisen werden während des Jahres von den Sonnenstrahlen in einem ständig wechselnden Winkel getroffen (Sommer und Winter!). Die mittlere Jahreswärme ist daher in ihnen niedriger als in den Tropen, und man bezeichnet sie als nördliche, bezw. südliche gemäßigte Zone. — Die Teile der Erdoberfläche, die jenseits der Polarkreise liegen, empfangen nur wenig Wärme von der Sonne. (Weise dies nach!) Sie bilden die nördliche, bezw. südliche kalte Zone. — Diesem sog. mathematischen Klima entspricht das wirkliche Klima nicht genau; denn die Verteilung von Wasser und Land, die Erhebungen über den Meeresspiegel, die Meeres- und Luftströmungen u. a. m. machen ihren Einfluß geltend (Beweis!).

e) Zeitrechnung. Genaue Messungen haben ergeben, daß sich die Erde in $365\,^1/_4$ Tag um die Sonne bewegt. Diese Zeit heißt ein Jahr. Im bürgerlichen Leben rechnet man das Jahr aber nur zu 365 Tagen. Man kürzt es also ungefähr um $^1/_4$ Tag. Da das in 4 Jahren einen ganzen Tag ausmacht, schaltet man jedes vierte Jahr einen Tag (29. Februar) ein und bezeichnet dieses Jahr als Schaltjahr.

4. **Bewegung des Mondes.** Wie die verschiedenen Lichtgestalten des Mondes entstehen, zeigt folgender Versuch: In einem dunklen Zimmer setzen wir ein brennendes Licht (Sonne) auf einen Tisch. Eine Person stellt die Erde dar und hält eine möglichst große Kugel (Mond) auf Armeslänge von sich ab. Wenn der Arm gegen das Licht ausgestreckt ist, steht der Mond zwischen Sonne und Erde. Die Sonne beleuchtet also die Seite des Mondes, die der Erde abgewendet ist: es ist Neumond (1). Dreht

sich nun die Person (Erde), ohne den Arm zu bewegen, langsam um sich selbst nach links, so beobachtet sie, daß am Monde ein schwacher Lichtrand erscheint, der allmählich größer wird: es ist zunehmender Mond (2). Kehrt die Person dem Lichte (Sonne) den Rücken zu, so wird die ganze der Erde zugewendete Seite des Mondes beleuchtet: es ist Vollmond (3). Wird die Drehung in derselben Weise fortgesetzt, so nimmt die Beleuchtung nach und nach ab: es ist abnehmender Mond (4). Endlich tritt wieder Neumond (1) ein.

Ganz ähnlich ist es in Wirklichkeit: die Lichtgestalten (Mondphasen) entstehen also dadurch, daß sich der Mond um die Erde und mit dieser um die Sonne dreht (Fig. 10). Man hat festgestellt, daß die Wanderung des Mondes um die Erde etwa 28 Tage (1 Monat) dauert. Wie oft hat sich in der gleichen Zeit die Erde um die eigene Achse gedreht?

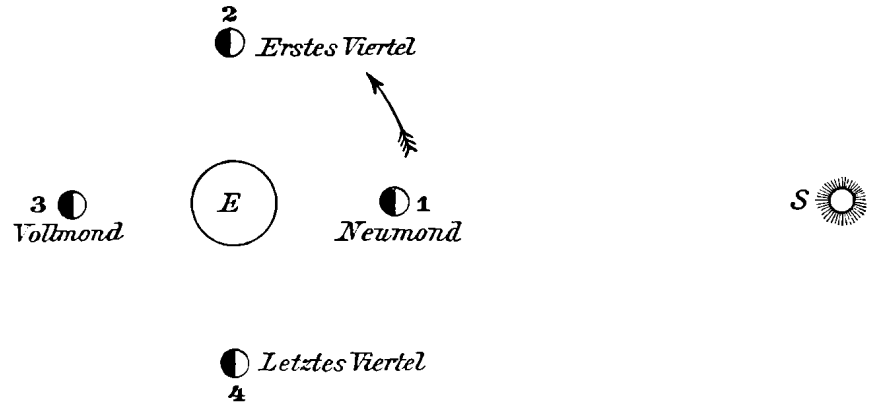


Fig. 10.

5. **Beschaffenheit des Mondes.** Der Mond hat wie die Erde die Gestalt einer Kugel. Auf seiner Oberfläche sehen wir helle und dunkle Stellen. Durch ein Fernrohr erkennen wir, daß er sehr gebirgig ist. Da die Gebirge, die meist in einzelne Gruppen gegliedert sind, viele Krater besitzen, bestehen sie zumeist aus erloschenen Vulkanen. Die hohen Bergspitzen werden von der Sonne hell bestrahlt. Im Schatten der Gebirge liegen Ebenen und tiefe Schluchten. Da der Mond keine Lufthülle besitzt, und auf ihm auch kein Wasser vorhanden ist, können Pflanzen, Tiere und Menschen dort nicht bestehen.

6. **Sonnen- und Mondfinsternis.** Wir stellen uns in die Nähe eines Tisches, auf dem eine brennende Kerze steht. Die Lichtstrahlen fallen auf unser Gesicht. Nun halten wir eine Kugel zwischen uns und das Licht. Solange wir sie etwas höher oder niedriger, nach rechts oder nach links bewegen, vermögen wir die Flamme noch zu sehen. Halten wir aber die Kugel gerade zwischen das Licht und unsre Augen, dann sehen wir es nicht mehr: das Licht wird von der Kugel verdeckt oder verfinstert. — Zur Zeit des Neumondes kommt es mitunter vor, daß Erde, Mond und Sonne in gerader Linie zueinander stehen. Der Mond, der dann von rechts (Westen) nach links (Osten) an der Sonne vorüber geht, verdeckt sie uns eine Zeitlang: es tritt eine Sonnenfinsternis ein.

Steht bei Vollmond die Erde genau zwischen Sonne und Mond, dann wird der Mond durch den Schatten der Erde verdunkelt: es findet eine Mondfinsternis statt. Da aber für gewöhnlich der Mond etwas über oder unter der Erdbahn steht, tritt diese Erscheinung nicht bei jedem Vollmonde ein.

III. Von den Sternen.

1. **Fixsterne.** Am Himmel erblicken wir unzählige Sterne. Die meisten sind selbstleuchtend und verändern ihre Stellung zueinander nicht merklich. Wir haben sie schon früher (S. 117) als Fixsterne bezeichnet. Auch unsre Sonne ist ein Fixstern. Sie sieht nur deshalb größer und glänzender als die andern Sterne aus, weil sie uns viel näher steht als jene. Durch sorgfältige Beobachtungen und Berechnungen hat man gefunden, daß das Licht der Sonne in 8 Minuten 25 Sekunden zu uns gelangt. Da wir nun wissen (IV, S. 35), daß das Licht in 1 Sekunde 300000 km zurücklegt, muß die Sonne 150 Millionen km von der Erde entfernt sein. Andre Fixsterne sind so weit von uns entfernt, daß sie unserm Auge nur noch als Punkte erscheinen. Ihr Licht erreicht die Erde daher erst nach Jahrhunderten oder nach Jahrtausenden. Von der Größe dieser Himmelskörper können wir uns eine Vorstellung machen, wenn wir hören, daß man mehr als eine Million Erden zusammenballen müßte, um eine Kugel von dem Umfange der Sonne zu erhalten. (Stellen wir uns die Erde als eine Kugel von 1 cm Durchmesser vor, so gleicht die Sonne einer Kugel mit einem Durchmesser von 108 cm.)

2. **Planeten.** Neben den Fixsternen erblicken wir andre Sterne, die bald in diesem, bald in jenem Sternbilde stehen. Da sie also am Himmel hin und her wandern, werden sie Wandelsterne oder Planeten genannt. Gleich der Erde bewegen sie sich in größerer oder geringerer Entfernung um die Sonne, von der sie gleichfalls Licht und Wärme empfangen. Von den Fixsternen unterscheiden sich die Planeten äußerlich dadurch, daß sie in ruhigem, von der Sonne „erborgtem" Scheine leuchten. Zu den Planeten gehören außer unsrer Erde u. a. Venus (Morgen- und Abendstern), Mars und Jupiter. (Beobachte sie!) — Die meisten großen Planeten werden auf ihrem Laufe von kleinen Weltkörpern begleitet, die ihr Licht ebenfalls von der Sonne empfangen. Sie heißen Nebenplaneten oder Monde.

3. **Kometen.** Von Zeit zu Zeit kann man am Himmel Sterne erblicken, die aus einem hellen Kerne und einem leuchtenden Schweife bestehen. Man nennt sie Kometen oder Schweifsterne.

4. **Sternschnuppen.** Wenn wir am Abend ins Freie treten, sehen wir dann und wann einen Lichtpunkt plötzlich am Himmel aufblitzen, eine kurze Strecke dahinschießen und wieder verschwinden. Was wir erblickten, war eine Sternschnuppe oder ein Meteor. Mit Millionen seinesgleichen eilte er durch den Weltenraum um die Sonne. Dabei kam er so nahe an die Erde, daß er von ihr angezogen wurde. Da die Meteore mit ungeheurer Geschwindigkeit durch die Lufthülle (Atmosphäre) zur Erde herabfallen, werden sie infolge der Reibung glühend und unserm Auge sichtbar.

III. Naturgeschichte.

Tierkunde.

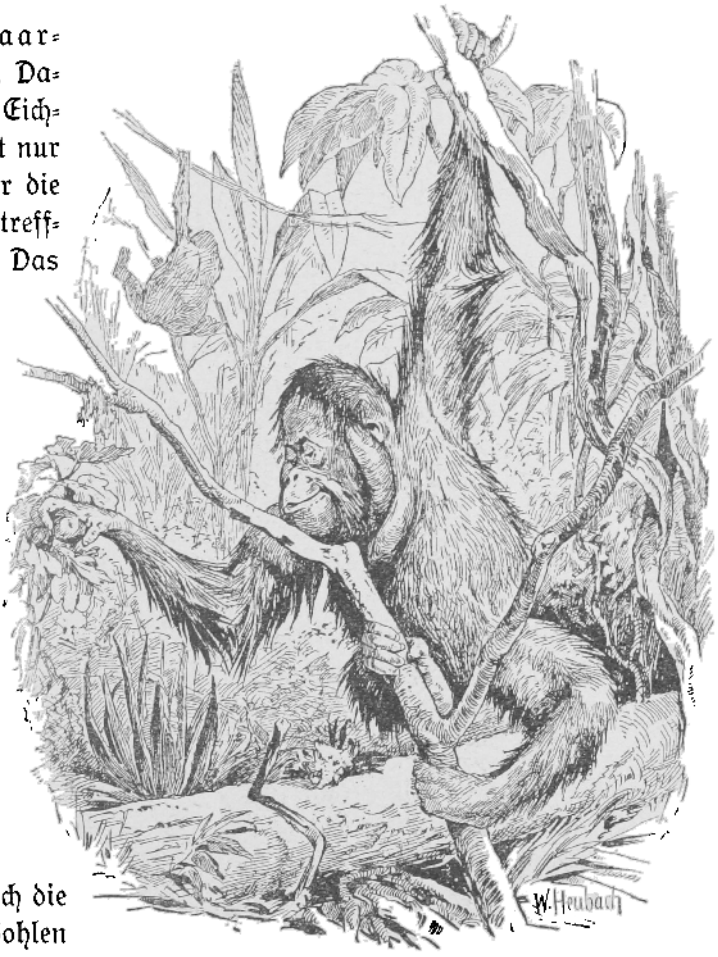
1. Kreis. Wirbeltiere. 1. Klasse. Säugetiere.

1. Ordnung. Affen.

Der Orang-Utan.

Der Orang-Utan (d. h. Waldmensch) erreicht etwa die Größe eines vierzehnjährigen Kindes. Er bewohnt die Urwälder der Inseln Sumatra und Borneo und ist ein echtes Baumtier.

1. Sein langes, zottiges Haarkleid ist von rotbrauner Färbung. Daher ist das ruhende Tier wie das Eichhörnchen in den Baumkronen meist nur schwer zu entdecken. Besonders für die wehrlosen Jungen ist dies ein vortreffliches Schutzmittel gegen Feinde. Das häßliche Gesicht mit den breiten Backenwülsten, die fast „menschlichen" Ohren, der mächtige Kehlsack, sowie die Innenflächen der Hände und Füße sind unbehaart und sehen blauschwarz aus.



Orang-Utan.

2. An den Vordergliedmaßen trägt der Orang-Utan gleich dem Menschen Hände, die sich vortrefflich zum Ergreifen und Umfassen der Zweige eignen. Da die Arme auffallend lang sind, vermag er selbst entferntere Äste zu erreichen und sich von einem Baume zum andern zu schwingen.

3. Kletterwerkzeuge sind auch die handförmigen Füße. Da die Sohlen schräg nach innen gerichtet sind, kann das Tier die Stämme, Äste und Schlingpflanzen um so besser umklammern. Solche Füße eignen sich aber schlecht zum Gehen auf dem Erdboden (Beweis!). Dort verweilt der Orang-Utan auch nur selten; denn die Bäume liefern ihm ja die nötige Nahrung, und Wasser findet er in Blattwinkeln u. dgl. meist zur Genüge. Auf die schwachen und kurzen Beine kann er sich wohl erheben; beim Gehen aber muß er sich der langen Arme als Stützen bedienen.

4. Junge Blätter und allerlei Früchte bilden die Nahrung des Orang-Utan. In der Gefangenschaft nimmt er (wie alle Affen) menschliche Kost an; sein Gebiß gleicht auch vollkommen dem des Menschen. Die Eckzähne bilden jedoch mächtige Dolche wie bei den Raubtieren, und die andern Zähne sind gleichfalls größer als bei uns. In dem schnauzenartig hervortretenden Maule besitzt das Tier eine riesige Kraft.

5. Feinde. Daher wagen nur Krokodil und Riesenschlange den Orang-Utan anzugreifen. Vor seiner gewaltigen Stimme erschrecken die Raubtiere des Urwaldes. Sie wird wahrscheinlich noch dadurch verstärkt, daß sich der große Kehlsack beim Schreien mit Luft füllt (vgl. mit den Schallblasen des Frosches, S. 36).

6. Familienleben. Das Weibchen bekommt alljährlich nur ein Junges, das es mit größter Zärtlichkeit pflegt und mit Aufopferung des eigenen Lebens verteidigt.

Dem Orang-Utan sehr ähnlich in Körperbau und Lebensweise sind **Gorilla** und **Schimpanse.** Beide sind Bewohner der Urwälder des westlichen Afrika. Der Schimpanse ist etwas kleiner, der Gorilla etwas größer, aber weit stärker als der Mensch. — Die langgeschwänzten Affen, denen man oft in Schaubuden begegnet, sind **Meerkatzen** aus dem heißen Afrika. — Dort trifft man vielfach auch den schwanzlosen **türkischen Affen** an, der in Nordafrika heimisch ist. Einige wenige Tiere dieser Art kommen auch auf den Felsen von Gibraltar vor.

2. Ordnung. Raubtiere.

1. Die Hauskatze.

Die Katze ist eine eifrige Vertilgerin der Mäuse und vielfach auch der Ratten. Auf der Jagd nach diesen schädlichen Tieren wollen wir sie verfolgen!

1. **Wie sie die Beute wahrnimmt.** a) Die Katze wird schon durch das Rascheln der Maus aus dem Schlafe geweckt. Sie besitzt also ein sehr feines Gehör. Darauf deuten auch die beweglichen Ohrmuscheln hin.

b) Die Augen sind groß und scharfsichtig. Bei grellem Lichte zieht sich der Augenstern oder die Pupille zu einem senkrechten Spalte zusammen (Schutz!). Je dunkler es wird, je weniger Lichtstrahlen demnach in das Auge eindringen, desto mehr erweitert sich die Pupille.

c) In vollkommen dunkler Nacht oder an ganz finstern Orten wird die Katze von dem feinen Tastgefühle geleitet. Es hat seinen Sitz besonders an den Wurzeln der langen Schnurrhaare der Oberlippe.

2. **Wie sie ihre Beute erhascht.** a) Hat die Katze eine Beute wahrgenommen, dann schleicht sie sich an das Tier heran. Da sie unter den Zehen weiche Ballen (Samtpfötchen!) besitzt, kann sie sich ihm unbemerkt nähern.

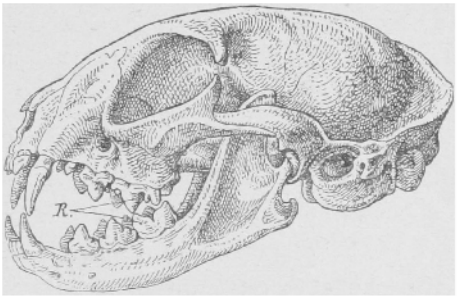
b) Dann legt sie sich nieder. Indem sie die langen und starken Hinterbeine, sowie den biegsamen Rumpf (Katzenbuckel!) plötzlich streckt, ergreift sie das Tier in mächtigem Sprunge. Der kräftige, lange Schwanz dient hierbei als Steuer.

c) Die nadelspitzen, gebogenen Krallen dringen wie Dolche in den Körper der Beute ein. Werden sie nicht gebraucht, dann sind sie nach oben geschlagen, so daß sie nicht stumpf werden. Durch die Krallen ist die Katze ferner befähigt, vortrefflich zu klettern (Raub auf Vögel!) und sich gegen Hunde und andre Feinde zu verteidigen.

3. **Wie sie ihre Beute tötet, zerreißt und verzehrt.** a) Die langen und spitzen Eckzähne dringen wie Messer tief in das Opfer ein und töten es augenblicklich.

b) Die Backenzähne haben (mit Ausnahme des ersten und letzten Zahnes im Oberkiefer) scharfe, zackige Schneiden. Ganz besonders gilt dies für die sehr großen

dritten Zähne, die als Reißzähne (R.) bezeichnet werden. Schließt die Katze das Maul, dann gleiten die Zahnreihen so dicht aneinander vorüber wie die Klingen einer Schere. Mit Hilfe der Backenzähne kann die Katze von der Beute also Bissen um Bissen abschneiden. Eine Schere schneidet aber nur dann gut, wenn sie fest im Niet ist. Deshalb ist auch der Unterkiefer fest eingelenkt. Da die Kronen der Backenzähne nicht aufeinander stoßen, bleiben sie stets scharf und schneidend.



Schädel der Katze.

c) Die Vorderzähne sind sehr klein. Sie dienen auch nur zum Abnagen der Knochen. Eine ähnliche Verwendung findet die rauhe Zunge.

d) Da die Katze nur wenige und bis auf den Reißzahn kleine Backenzähne besitzt, hat sie kurze Kiefer. Ihr Kopf ist daher kurz und abgerundet.

e) Das Maul ist weit gespalten. Die Katze vermag somit die Eckzähne tief in das Opfer zu schlagen und es zu zerreißen. In dem weiten Maule trägt sie die Beute auch an einen Ort, an dem sie ungestört das Mahl halten kann.

f) Da die Katze sehr nahrhafte Speise genießt, ist ihr Darm kurz, etwa nur viermal so lang als der Körper (s. dag. das Rind).

4. **Auch die geistigen Eigenschaften der Katze passen zum Räuberhandwerke.** Vergeblich würde sie jagen, wenn sie nicht klüger wäre als ihre Beute. Geduldig und unbeweglich liegt sie vor dem Mauseloche; listig läßt sie das Mäuslein daraus hervorkommen, und richtig beurteilt sie den Augenblick, in dem sie den Sprung wagen kann. Doch ist sie auch nicht frei von Grausamkeit und Mordlust (Beweis!).

Der **Löwe** bewohnt Afrika und einen großen Teil West- und Südasiens. Wegen der Größe (bis 1 m Schulterhöhe), des mächtigen Kopfes, der breiten Brust, des schlanken Leibes

Löwenpaar.

und der ungeheuren Kraft nennt man ihn den „König der Tiere". Das Fahlgelb seines Kleides entspricht der Farbe der Steppe, die er bewohnt, oder der Wüste, an deren Rändern er sich aufhält (Bedeutung?). Eine mächtige Mähne umwallt Brust und Schultern des männlichen Tieres. Die Spitze des Schwanzes ist mit einer Haarquaste geziert. Wenn die Sonne verschwunden ist, erwacht der Löwe zu blutiger Tätigkeit. Mit einem Schlage der Tatze vermag er selbst ein Rind niederzustrecken. Dem „Herrn der Erde" geht der „König der Wüste" scheu aus dem Wege, solange er dessen Schwäche noch nicht erkannt hat. — Der **Königstiger** bewohnt Süd- und Ostasien, besonders die Sumpfgegenden der heißen Zone. Wenn er im Dickichte ruht, wird er selbst von dem erfahrenen Jäger leicht übersehen: so vollkommen stimmt die bunte Färbung seines Felles (gelb oder rot mit schwarzen Querstreifen) meist mit der der Umgebung überein. Dem Löwen steht er weder an Größe, noch an Kraft nach, übertrifft ihn aber an Wildheit.

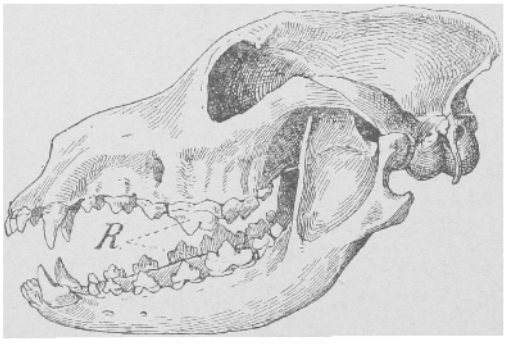
2. Der Haushund.

Soweit der Mensch die Erde bewohnt, so weit ist auch der Hund anzutreffen. An Größe, Gestalt und Behaarung sind die Hunde untereinander zwar sehr verschieden (beschreibe die dir bekannten Rassen!); überall aber sind sie

1. **Freunde und Gehilfen des Menschen.** Hier ist der Hund ein treuer Wächter von Haus und Hof, dort ein sorgsamer Beschützer der Herde; hier ein unermüdlicher Gehilfe bei der Jagd, dort den Kindern ein lieber Gespiele oder dem Herrn ein treuer Begleiter und Beschützer. Geduldig läßt er sich vor den Wagen spannen, obgleich die beweglichen Zehen nur wenig Widerstand beim Ziehen zu leisten vermögen. Liebe, Treue, Anhänglichkeit und Gehorsam, das sind die Eigenschaften, durch die er sich auszeichnet. — Jedoch wenn die Tollwut ihn befällt, kann er seinem Herrn auch gefährlich werden. Ebenso darf man sich vom Hunde nicht belecken lassen, weil dadurch leicht die Eier des Hundebandwurmes (S. 52) auf den Menschen übertragen werden können.

2. **Wodurch sind die Hunde befähigt, dem Menschen jene Dienste zu leisten?** a) Der Geruchsinn der meisten Hunde ist für uns unbegreiflich scharf. Die geringste am Boden haftende Ausdünstung des Wildes ist dem Jagdhunde ein sicherer Wegweiser. — Die Nase des Hundes ist stets feucht; bei trockener Nase riecht man nämlich nichts, wie wir aus Erfahrung wissen.

b) Die Hunde, die wir zum Wachtdienste verwenden, haben ein sehr feines Gehör. Sie besitzen aufrechtstehende Ohrmuscheln, die den Schall besser auffangen als hängende.



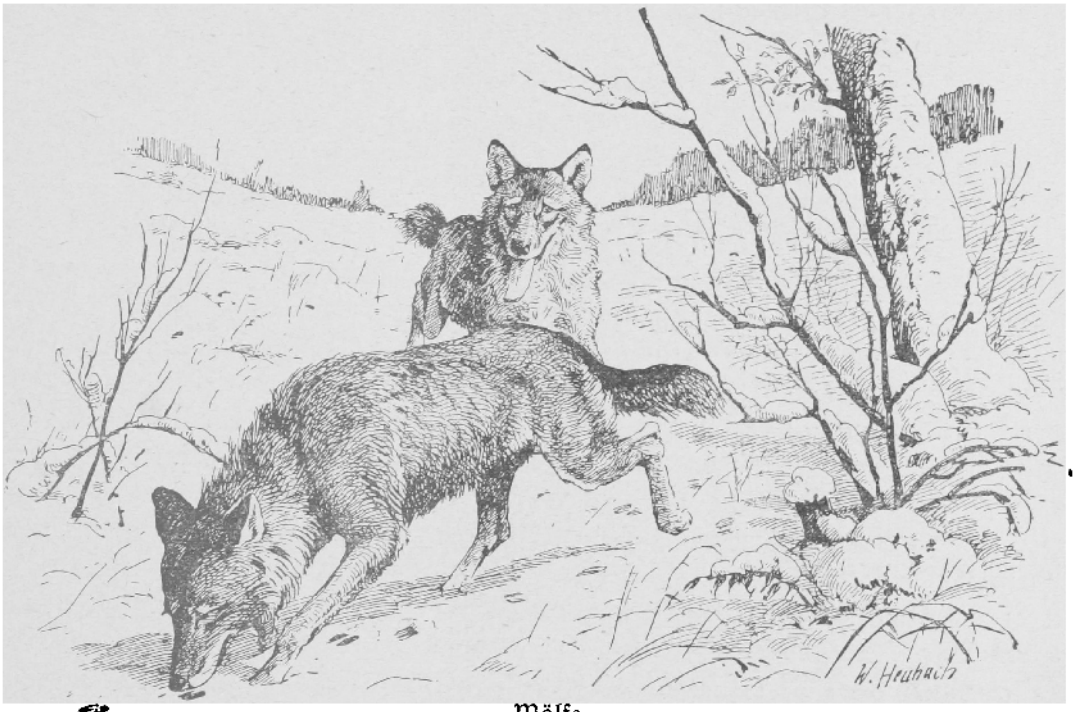
Schädel des Hundes.

c) Die Hunde, die der Mensch zum Hetzen des Wildes, zum Bewachen der Herde u. dgl. benutzt, sind schnelle Läufer. Ihr Rumpf ist seitlich zusammengedrückt, durchschneidet also leicht die Luft. Bei schnellem Laufen wird der Kopf weit nach vorn gestreckt, so daß er gleichsam die Spitze eines Keiles bildet. Sodann sind die Beine der Läufer sehr lang. Der Dachshund dagegen hat unterirdischen Jagddienst zu verrichten. Vermöge der kurzen, krummen Beine und des biegsamen Rumpfes kann er in die Höhlen der Dachse und Füchse eindringen. — Die Hunde treten ferner nur mit den Zehen auf. Zehengänger heben die Füße leichter vom Boden empor als Sohlengänger; denn diese rollen die Füße (wie der Mensch) gleichsam von der Ferse nach den Zehen hin

ab. Daher sind Zehengänger leichtfüßiger als Sohlengänger. Mit den stumpfen Krallen und den schwieligen Polstern unter den Zehen können sich die Hunde endlich kräftig in die Unebenheiten des Bodens stemmen. — Der Dachshund hat starke Krallen, die sich vortrefflich zum Wühlen eignen.

d) Das Gebiß des Hundes ist dem der Katze fast gleich. In den langgestreckten Kiefern hat aber eine größere Anzahl von Backenzähnen Platz. Sie sind zwar nicht so scharf wie die Katzenzähne, aber stärker als jene. Darum vermag der Hund selbst große Knochen zu zermalmen.

Der **Wolf** hat etwa die Größe und Gestalt eines Schäferhundes. Sein Kleid ist grau oder schwärzlich wie der Erdboden (Bedeutung?). Er betreibt die Hetzjagd. Daher besitzt



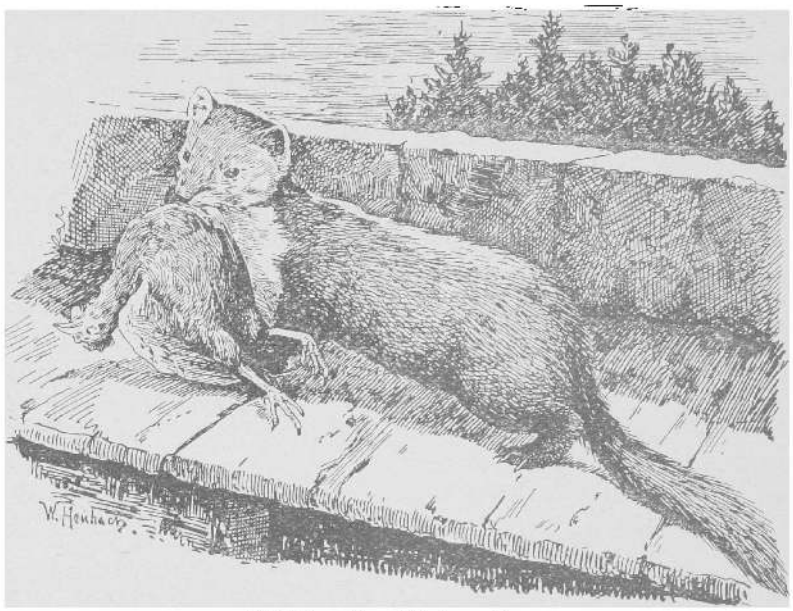
Wölfe.

er auch einen sehr scharfen Geruch und ist ein schneller, ausdauernder Läufer. Vom Hunger gepeinigt, überfällt er sogar den Menschen. In Deutschland ist er gänzlich ausgerottet. — Der kleinere **Fuchs** hat ein graurotes Fell und einen langen, buschigen Schwanz. Der senkrechte Augenstern zeigt an, daß er wie die Katze ein vorwiegend nächtliches Tier ist. Seine Nahrung besteht besonders aus Mäusen; doch stellt er auch dem Wilde nach, plündert Vogelnester, raubt Gänse, Hühner u. dgl. Die Vorsicht, List und Schlauheit, die er auf seinen Streifzügen bekundet, haben ihn sprichwörtlich gemacht. Er bewohnt unterirdische Baue.

3. Die Marder.

Der **Baum-** oder **Edelmarder** bewohnt vorwiegend die Bäume des Waldes. Sein Kleid, das ein wertvolles Pelzwerk liefert, ist bis auf einen gelben Kehlfleck unscheinbar braun gefärbt (Bedeutung?). Der langgestreckte, sehr biegsame Rumpf endet in einen langen, buschigen Schwanz. Die Hinterbeine zeichnen sich vor den kurzen Vorderbeinen durch größere Länge und Stärke aus. Die Zehen sind mit scharfen Krallen bewehrt. Durch das alles ist der Marder befähigt, gewandt zu schleichen, durch das dichteste Dickicht zu schlüpfen, vortrefflich zu springen und ausgezeichnet zu klettern. Alle Tiere,

denen er gewachsen ist, fallen ihm zur Beute. Gleich dem **Stein-** oder **Hausmarder,** der einen mehr grauen Pelz mit weißem Kehlflecke besitzt, stellt er dem Hausgeflügel eifrig nach. — Der dunkelbraune **Iltis** ist ein eifriger Vertilger von Mäusen, Hamstern und Kreuzottern, plündert aber auch Hühnerställe. — Das **kleine Wiesel** trägt seinem Aufenthaltsorte entsprechend ein braunrotes, erdfarbenes Kleid.



Baum- oder Edelmarder.

Es verfolgt besonders Hamster und Mäuse (Körper schlangenartig biegsam; Beine kurz). — Das **große Wiesel** oder **Hermelin** legt im Herbste das Erdkleid ab und zieht einen weißen Winterpelz an (Bedeutung?).

Der **Dachs** ist ein plumpes Tier und ein Sohlengänger wie der Bär. Daher ist er wie dieser ein Allesfresser. Mit den scharfen Krallen gräbt er im Boden nach Wurzeln, Knollen und allerlei Kleintieren, und mit der rüsselförmigen Schnauze durchwühlt er nach ihnen die modernde Laubdecke. Die nahrungsarme Zeit verbringt er schlafend (warum?) in einer Erdhöhle, die er mit den langen Krallen gegraben hat. Dort hält er sich während der wärmeren Jahreszeit auch am Tage auf. Das Grau und Schwarz des Felles machen ihn bei seinen nächtlichen Streifzügen nicht auffällig.

Der **Fischotter** ist ein Wassertier. Im Schwimmen und Tauchen ist er Meister. Der breitgedrückte Kopf, der kurze Hals und der schlanke Rumpf bilden gleichsam einen Keil, der das Wasser leicht durchschneidet. Der lange Schwanz dient als Steuer. Die Beine, deren Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, bilden wirksame Ruder. Mund, Nasenlöcher und Ohren sind verschließbar. Da sich der Otter besonders von Fischen nährt, ist er ein sehr schädliches Tier. Hochgeschätzt vom Menschen wird aber sein Pelz.

4. Der braune Bär (Länge 2 m).

1. Früher war der Bär über ganz Europa verbreitet. Jetzt findet er sich nur noch in den Hochgebirgen, sowie in den dichten Waldungen Rußlands. Wegen seiner Räubereien an Wild und Weidetieren wird er überall eifrig verfolgt. Auch schätzt man seinen braunen, zottigen Pelz. Vor dem Menschen ergreift er regelmäßig die Flucht; in die Enge getrieben, wird er ihm aber ein furchtbarer Gegner.

2. Der Bär ist ein plumpes Tier. Da er zudem mit den nackten Sohlen der Füße auftritt (Sohlengänger), ist er viel langsamer als die Zehengänger unter den Raubtieren. Vom Raube allein vermag er sich daher nicht zu ernähren.

3. Was ihm an Schnelligkeit fehlt, ersetzt er einigermaßen durch große Beweglichkeit der Gliedmaßen und durch riesige Kraft. Er vermag sich auf die

Hinterbeine zu erheben und auf ihnen fortzuschreiten (Tanzbär!). Die Vordergliedmaßen gebraucht er dann wie Arme. Mit ihrer Hilfe und den starken Krallen kann er auch Bäume und Felsen ersteigen.

4. Ein Blick in den Rachen lehrt gleichfalls, daß er auf Fleischnahrung allein nicht angewiesen ist. Die mächtigen Eckzähne sind allerdings gefährliche Waffen. Die breitkronigen und stumpfhöckrigen Backenzähne dagegen eignen sich mehr zum Zermalmen von Pflanzenstoffen. Die großen Schneidezähne bilden gute Werkzeuge zum Abbeißen von Gras und jungem Getreide. Obst, Eicheln und Heidekorn verzehrt er gern; besonders aber ist er nach Honig lüstern. Daneben frißt er allerlei Insekten, Würmer und Schnecken. Er ist also ein Allesfresser.

Brauner Bär.

5. Wenn die kalte Jahreszeit beginnt, versiegt seine Hauptnahrungsquelle. Dann fällt er in einen langen Winterschlaf.

Der **Eisbär,** der bis 2,5 m lang wird, bewohnt die Küsten des Nördlichen Eismeeres. Da er in Weiß gekleidet ist, vermag er auf dem mit Schnee bedeckten Lande oder Eise seine Beute unauffällig zu beschleichen. Im Meere jagt er nach Seehunden und Fischen. Riesige Kraft, breite Tatzen und Schwimmhäute zwischen den Zehen befähigen ihn, schnell und andauernd zu schwimmen. Der dicke Pelz und die Speckschicht unter der Haut schützen ihn gegen die eisige Kälte der Luft und des Wassers.

3. Ordnung. Flattertiere.

Die großohrige Fledermaus (Körperlänge 4 cm)

hat ihren Namen von dem mäuseartigen Aussehen, den auffallend großen Ohrmuscheln und der Fähigkeit, die Luft flatternd zu durcheilen.

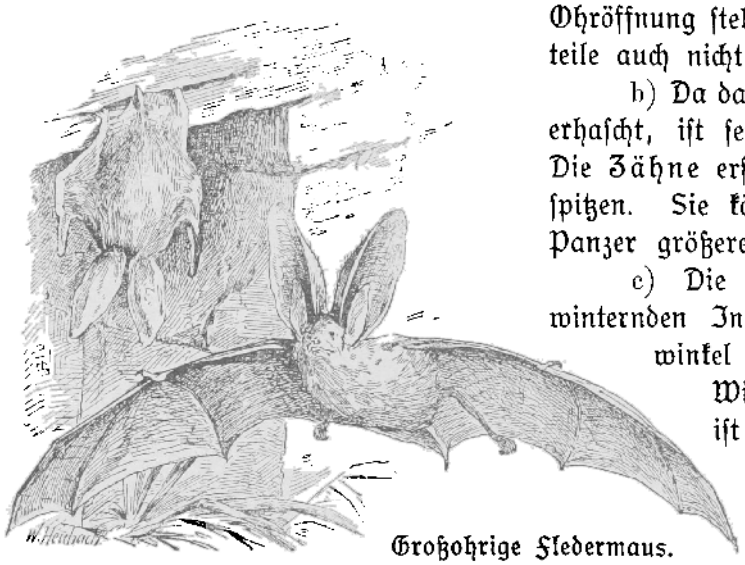
1. **Körperbau und Bewegung.** a) Ihr Flugwerkzeug sind die Arme und eine dünne Haut, die zwischen ihnen, dem Rumpfe, den Beinen und dem Schwanze beiderseits ausgespannt ist. Da diese Flughaut im vorderen Teile sehr breit ist, sind auch die Knochen des Armes und der Hand stark verlängert. Beim Fluge wird die Haut abwechselnd ausgebreitet und zusammengefaltet. Um elastisch zu bleiben, wird sie häufig eingefettet.

b) Die Fledermaus ist aber nicht nur ein Lufttier. Ihre Gliedmaßen müssen sich daher auch zur Fortbewegung auf festen Gegenständen eignen: Daumen und Hinterfüße sind nicht mit in die Flughaut eingeschlossen. Mit den krallenförmigen Daumen hakt sie sich in die Rauhigkeiten der Gegenstände ein, und mit den Hinterbeinen schiebt sie den Körper nach. So kriecht und klettert sie. Um zu

ruhen, klammert sie sich mit den Krallen der Hinterfüße an Balken, Mauerwerk u. dgl. an, so daß der Kopf nach unten gerichtet ist.

2. **Körperbau und Nahrung.** Wenn die Sonne von uns scheidet, beginnt die Fledermaus, die Luft nach Insekten zu durchstreifen.

a) Mit Hilfe der winzigen Augen vermag sie freilich die Beute nicht zu entdecken. Dafür ist aber ihr Tastgefühl außerordentlich fein. Es hat seinen Sitz in der Flughaut, den zarten Ohrmuscheln und dem Deckel, der vor der Ohröffnung steht. Daher können diese Körperteile auch nicht mit dichtem Pelze bedeckt sein.



Großohrige Fledermaus.

b) Da das Tier seine Nahrung im Fluge erhascht, ist sein Maul sehr weit gespalten. Die Zähne erscheinen wie Reihen von Nadelspitzen. Sie können daher selbst die harten Panzer größerer Insekten leicht durchbohren.

c) Die Fledermaus kann den überwinternden Insekten nicht in ihre Schlupfwinkel folgen; sie vermag auch keine Wintervorräte aufzuspeichern und ist endlich auch nicht imstande, mit den Vögeln nach wärmeren Ländern zu ziehen (warum nicht?): sie müßte verhungern, wenn sie nicht in einen Winterschlaf verfiele. In Kellern, hohlen Baumstämmen u. dgl. findet man sie während der rauhen Jahreszeit an den Füßen hängend, bewußtlos, starr und steif. Während sie im Nahrungsüberflusse lebte, sammelte sich in ihrem Körper Fett an, das jetzt die schwachen Lebenstätigkeiten unterhält. Das dichte Haarkleid und die mantelartig um den Körper geschlagene Flughaut verhindern gleichfalls eine zu starke Abkühlung.

d) Das Fliegen ist weit schwieriger als jede Bewegung auf dem Erdboden (warum?). Je kräftiger wir uns bewegen, desto mehr Nahrung müssen wir zu uns nehmen (Beispiele!). Dasselbe gilt auch für die Fledermaus, die daher ein ungemein gefräßiges Tier ist. Da sie sich nun vor allen Dingen von Nachtschmetterlingen nährt, deren Raupen unsre Obst- und Waldbäume verheeren, ist sie wie alle ihre Artgenossen dem Menschen außerordentlich nützlich.

3. **Feinde.** Eulen suchen die Fledermaus während des Fluges zu erbeuten. Marder, Iltis und Katzen stellen ihr während der Ruhe nach. Da sie aber an schwer zugänglichen Orten ruht, können diese Räuber sie meist nicht erreichen. Auch die graue Färbung ist ihr daselbst ein guter Schutz.

4. Ordnung. Insektenfresser.

Der Maulwurf (Länge etwa 15 cm).

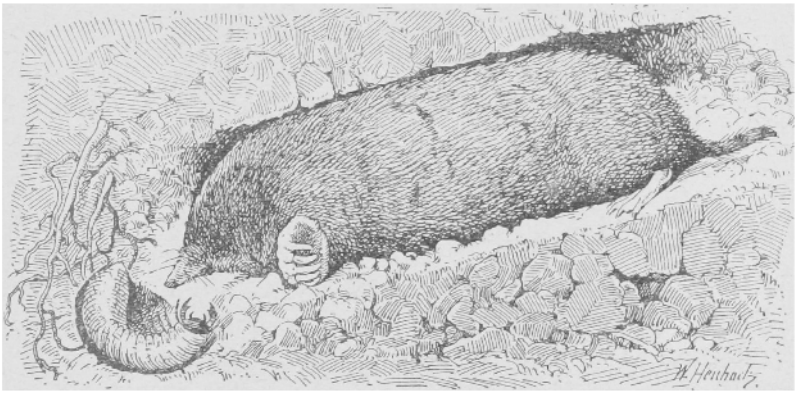
Der Maulwurf verbringt fast sein ganzes Leben unter der Erde. Schon sein Name bezeichnet ihn als einen, der „Mull oder Müll aufwirft". Von den Gängen, die er gräbt, ist der Boden oft nach allen Richtungen hin durchzogen. Häufen sich in den Gängen die aufgewühlten Erdmassen an, dann befördert er sie durch Stöße des Kopfes ins Freie. Während er diese Maulwurfshaufen aufwirft, wird er

nicht selten von seinen Feinden, den lauernden Füchsen, Eulen, Falken, Raben oder Störchen überfallen. In seine Gänge vermag ihm allerdings nur das Wiesel zu folgen. Die Wohnung des kleinen Bergmannes, der sogenannte Kessel, ist eine kugelförmige Höhle, die mit Moos, Laub oder Gras ausgepolstert ist. Liegt die Wohnung nicht im Jagdgebiete, so führt dorthin ein langer, fester Gang, die Laufröhre.

1. **Wie ist der Körper für das Leben in der Erde eingerichtet?** a) Die Vordergliedmaßen, und zwar die auffallend breiten Hände, sind des Tieres Grabschaufeln. Die Hände ragen allein aus dem Pelze hervor, stehen wagerecht vom Körper ab, und ihre nackten Innenflächen sind nach hinten gerichtet. Die kurzen Zehen sind zum großen Teil miteinander verwachsen. Sie tragen lange, breite und an der Spitze scharfe Nägel.

b) Im lockeren Boden hilft der kegelförmige Kopf mit, dem Körper einen Weg zu bahnen. Diese Form erhält der Kopf durch die Nase, die zu einem Rüssel verlängert ist. Der Rüssel ist aber biegsam. Daher kann der Kopf in hartem Boden nicht als Bohrwerkzeug dienen. Hier vermögen allein die Grabfüße etwas auszurichten. Um ihnen ein Vorangehen zu ermöglichen, wird der Kopf sehr weit zurückgezogen.

c) Der Rumpf hat die Form einer Walze. Infolgedessen vermag sich der Maulwurf in seinen Gängen leicht zu drehen und zu wenden.



Maulwurf.

d) Die Hintergliedmaßen beteiligen sich nicht an der Wühlarbeit. Sie sind gewöhnliche Gangbeine.

e) Infolge des samtartigen Pelzes können Erdteilchen und Wasser nicht bis zur Haut gelangen. Die schwarze Farbe macht den Maulwurf nachts, wenn er auf der Erdoberfläche seiner Nahrung nachgeht, fast unsichtbar.

f) Ohrmuscheln, die die Fortbewegung in den Röhren hindern würden, fehlen. Die Gehörgänge werden zum Schutze gegen das Eindringen von Sand und Erde verschlossen. Die Augen sind nur mohnkorngroß, im Pelze versteckt und wohl ohne jede Bedeutung.

2. **Körperbau und Nahrung.** a) Das Gebiß des Maulwurfs gleicht dem der Fledermäuse im hohen Grade; denn Insekten und Insektenlarven bilden ebenfalls seine Nahrung. Aber auch Mäuse, Frösche, Kröten, Regenwürmer und Schnecken verzehrt er.

b) Die Beute nimmt er besonders durch den scharfen Geruch und durch das feine Tastgefühl wahr, das seinen Sitz im Rüssel hat. Auch das Gehör ist vortrefflich.

c) Die beständige Wühlarbeit erfordert viel Kraft. Der Maulwurf ist darum sehr gefräßig und duldet kein andres Tier seiner Art in seinem Gebiete.

d) Mit Eintritt des Winters folgt er den Engerlingen und Regenwürmern in die frostfreie Tiefe des Bodens. Er braucht also keinen Winterschlaf zu halten wie die Fledermäuse.

e) Da, wo sich der Maulwurf vorwiegend von Engerlingen und Mäusen nährt, ist er des Landmanns treuester Gehilfe. Da aber, wo er vornehmlich den

Regenwürmern nachgeht, dürfte er zumeist schädlich sein; denn diese Tiere sind ja wichtige Bearbeiter des Bodens (S. 51). Wenn er lästig wird (z. B. in Gärten), soll man ihn vertreiben. Ihn zu töten, ist aber stets ein großes Unrecht.

Der **Igel** besitzt in dem erdfarbenen Stachelrocke ein vortreffliches Schutzmittel gegen Feinde. Naht sich ihm eine Gefahr, dann rollt er sich schnell zusammen: Kopf, Beine und Unterseite des Leibes, die unbestachelt sind, werden von der bestachelten Rückenhaut schützend eingehüllt, und tausend kleine Spieße starren dem Angreifer entgegen. Mit dem Rüssel und den stark bekrallten Zehen gräbt er nach Mäusen und durchwühlt das trockene Laub nach Insekten, Würmern und Schnecken. Versiegt im Herbste die Nahrungsquelle, dann zieht er sich in seine kunstlose Erdhöhle zurück und verfällt in einen Winterschlaf. Da er auch ein eifriger Vertilger der Kreuzotter ist, verdient er unsern Schutz ganz besonders.

5. Ordnung. Nagetiere.

1. Das Eichhörnchen (Körperlänge 25 cm).

1. **Das Eichhörnchen, ein Baumtier.** Die Bäume des Waldes sind des Eichhörnchens Heimat. a) Mit den handartigen Füßen vermag es sich auf den Ästen sicher festzuhalten. Durch die langen, scharfen Krallen ist es befähigt, selbst an glattrindigen Stämmen auf und nieder zu klettern.

b) Infolge der langen, kräftigen Hinterbeine und des biegsamen Rumpfes kann es selbst Entfernungen von 4—5 m überspringen.

c) Dabei dient ihm der fast körperlange, zweireihig behaarte Schwanz als Steuer.

Eichhörnchen. N. das Nest.

2. **Das Eichhörnchen, ein Nagetier.** Eicheln, Bucheckern und Nüsse, Tannen-, Fichten- und Kiefernsamen, junge Triebe, Knospen und Baumrinde, sowie Beeren und Pilze bilden die Nahrung des Eichhörnchens. Wie aber vermag es die Kerne der Nüsse zu erlangen oder die harte Baumrinde abzunagen, d. h. in kleinen Stücken abzuschneiden?

a) Die Schneidezähne (Nagezähne), von denen oben und unten je zwei vorhanden sind, gleichen kleinen Meißeln. Da sie fest und tief in den Kiefern sitzen, können sie die Arbeit wohl leisten. Wie alle Werkzeuge nutzen aber auch sie sich nach und nach ab. Sie werden jedoch nicht unbrauchbar; denn sie wachsen an den inneren Enden fortgesetzt nach. Gleich wie bei dem Meißel meist nur die Schneide aus Stahl besteht, ist auch bei ihnen nur die Außenseite mit einer harten Schmelzplatte belegt. Durch das Nagen wird die weichere Hauptmasse der Zähne leichter abgerieben als die Schmelzschicht: die Zähne bleiben daher stets scharf.

b) Um als Meißel verwendet werden zu können, müssen die Nagezähne frei stehen. Sie sind daher von den Backenzähnen durch eine große Zahnlücke getrennt. (Eckzähne,

wie sie die Raubtiere gebrauchen, fehlen also.) Außerdem werden die oberen Vorderzähne durch die gespaltene Oberlippe (Hasenscharte) bei ihrer Arbeit freigelegt.

c) Alle Pflanzenstoffe müssen sorgfältig zerkleinert werden (s. Rind), damit sie verdaut werden können. Da sich nun der Unterkiefer beim Kauen von hinten nach vorn bewegt, bilden die Backenzähne Feilen, die die Nahrung zerreiben.

d) Das Eichhörnchen vermöchte keine Haselnuß zu öffnen, keinen Fichtenzapfen zu entblättern u. dgl., wenn es nicht handartige Vorderfüße besäße, mit denen es die Gegenstände festhalten könnte.

3. **Das Eichhörnchen und seine Feinde.** Edelmarder, Füchse, Falken und Eulen stellen dem Eichhörnchen beständig nach. Da es ein arger Waldverderber ist, wird es auch vom Menschen unablässig verfolgt. Gegen die zahlreichen Feinde ist es durch das Leben auf den Bäumen, durch seine große Behendigkeit und durch das meist rotbraune Kleid geschützt, das das Tierchen in den Baumkronen ganz unauffällig macht. Seinem scharfen Ohre entgeht nicht leicht ein Ton. (Die Ohrmuscheln tragen während der kälteren Jahreszeit Haarbüschel.) Mit den klugen Augen überschaut es beständig die Umgebung. Durch die handartigen Vorderfüße ist es befähigt, sich ein schützendes Nest zu bauen. Für die nahrungsarme Zeit werden Vorratskammern angelegt. Trotzdem gehen in strengen Wintern gar viele Eichhörnchen zugrunde. Das zierliche Tier wäre längst ausgerottet, wenn es sich nicht so stark vermehrte.

2. Der Hase (Länge bis 75 cm).

1. **Der Hase ist ein vielgeplagter Bewohner unsrer Felder.** Alle Raubsäugetiere, die meisten Raubvögel, sowie die Raben, Krähen und Elstern stellen dem Hasen unablässig nach. Vor allen Dingen aber wird er des wohlschmeckenden Fleisches wegen vom Menschen verfolgt.

a) Den Feind bemerkt er schon von weitem. Gesicht und Geruch sind zwar ziemlich schwach. Das Gehör dagegen ist ungemein scharf; schon das leiseste Geräusch weckt ihn aus dem Schlafe. Die großen Ohrmuscheln können nach allen Seiten hin bewegt werden.

Schädel eines Nagetieres (des Hasen).

b) Die Färbung des Felles stimmt in vollendetem Maße mit der des Bodens überein. Solange es irgend angeht, duckt sich der Hase; dann aber

c) ergreift er in großen Sprüngen die Flucht. Da er eine schlanke Gestalt besitzt, durchschneidet er leicht die Luft. Durch plötzliches Strecken der langen und kräftigen Hinterbeine wird der Körper weit fortgeschnellt. Mit den stark bekrallten Zehen stemmt er sich beim Abspringen in die Unebenheiten des Bodens.

d) Die erwähnten Schutzmittel würden den Hasen aber vor völliger Ausrottung nicht schützen, wenn er sich nicht so stark vermehrte.

e) Infolge seiner Wehrlosigkeit ist er ein furchtsames Tier. Während des Tages ruht er meist in sicherem Versteck oder auch in der Grube, die er sich gescharrt hat.

2. **Von der Nahrung des Hasen.** Kohl und Rüben sind die Lieblingsspeise des Hasen; aber auch alle andern Feldfrüchte verschmäht er nicht. Im Winter muß er sich oft mit Baumrinde begnügen. (Benagen der Obstbäume!)

a) Sein Gebiß ist fast genau wie das des Eichhörnchens gebaut. Die Oberlippe besitzt gleichfalls eine „Hasenscharte".

b) Da der Hase seine Nahrung nicht festzuhalten braucht wie das Eichhörnchen, sind die Vorderfüße pfotenförmig. Handförmige Vorderfüße würden beim Laufen auch nur hinderlich sein (warum?).

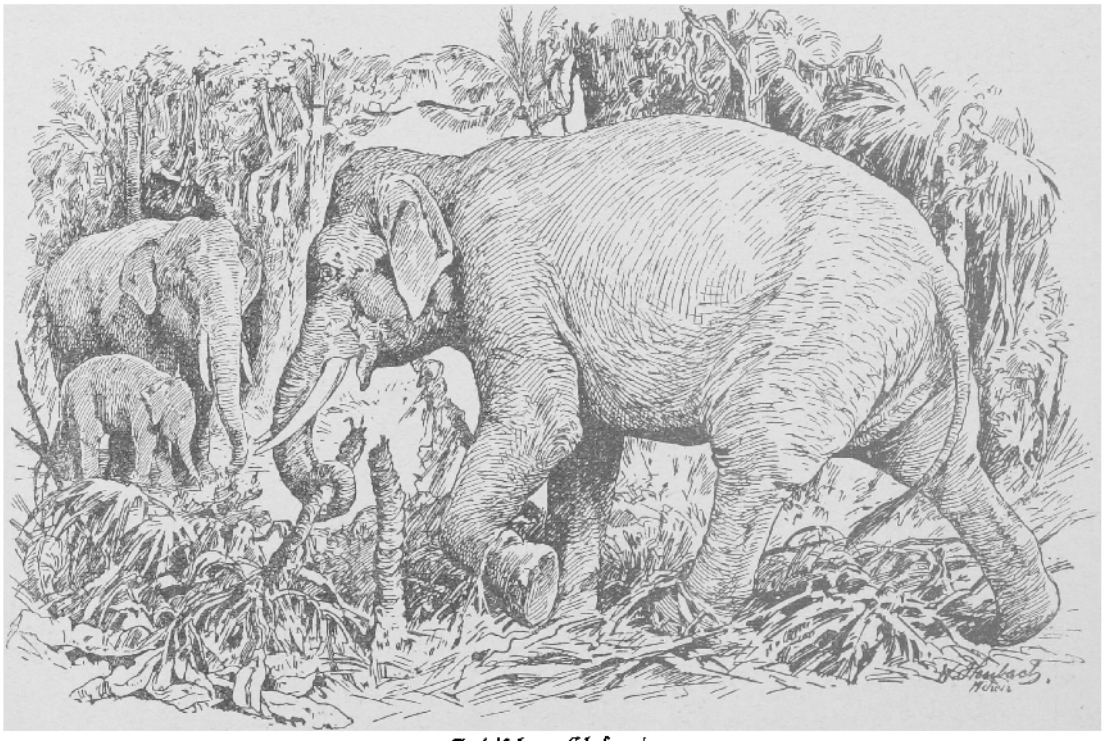
Andre Nager. Das erdfarbene **Kaninchen** scharrt sich weitverzweigte Höhlen, aus denen es meist mit Anbruch der Nacht hervorkommt. Des wohlschmeckenden Fleisches und der starken Vermehrung wegen (bis 60 Nachkommen in einem Jahre) ist es zum Haustiere geworden. — Der **Hamster,** der eine Länge von 30 cm erreicht, ist ein häufiger Bewohner unsrer Äcker. Er hat ein vorwiegend braunes Fell und bewohnt Erdhöhlen, die er mit den scharfen Krallen gräbt. Allerlei Feldfrüchte dienen ihm zur Nahrung. In den Backentaschen trägt er große Mengen von Getreidekörnern, Erbsen und Bohnen als Wintervorräte in seinen Bau. Gleich der gelbbraunen **Feldmaus** fügt er dem Landmanne oft großen Schaden zu. — Noch verhaßter als diese beiden Nager sind uns **Hausmaus** und **Wanderratte.** Nur harte Metalle widerstehen den scharfen Zähnen der langgeschwänzten Tiere. Dabei vermehren sie sich in fast unglaublicher Weise. Das unscheinbar gefärbte Kleid macht sie im Finstern vollkommen unsichtbar. Die Wanderratte ist erst seit etwa der Mitte des 18. Jahrhunderts aus Asien in Europa eingewandert. Bei ihrem Vordringen stieß sie auf die dunkelbraune **Hausratte.** Zwischen beiden entstand ein Kampf auf Leben und Tod, aus dem die größere und stärkere Wanderratte immer mehr als Siegerin hervorgeht.

6. Ordnung. Rüsseltiere.

Der indische Elefant (Höhe 3,5—4 m).

1. **Der Elefant, ein Durchbrecher des Urwaldes.** Die fast undurchdringlichen Urwälder Ostindiens sind die Heimat des Elefanten.

a) Sein gewaltiger, starrer und seitlich zusammengedrückter Leib gleicht



Indischer Elefant.

einem riesigen Keile, der das Dickicht auseinander bricht. Unter der Wucht seines Ansturmes zerreißen selbst armstarke Schlingpflanzen und brechen mäßig dicke Bäume. (Ein starkes, gezähmtes Männchen kann eine Last von 1000 kg tragen.)

b) Die säulenförmigen Beine, auf denen der oft mehr als 3000 kg schwere Körper ruht, zerstampfen die strauchartigen Pflanzen. Die Füße, die einige hufartige Nägel besitzen, gleichen gewaltigen Klötzen.

c) Die brettartige Haut wird von den Dornen und Ästen nicht verletzt.

d) Die Haut ist fast nackt. Jede Behaarung würde beim Durchbrechen des Urwalddickichts ja auch bald verloren gehen.

2. **Der Elefant, ein Pflanzenfresser.** a) Da das riesige Tier eine große Menge von Nahrung gebraucht, ist sein Maul auch mit mächtigen Backenzähnen ausgerüstet. In jedem Kiefer steht allerdings jederseits nur ein solcher Zahn, der dafür aber 40 cm lang sein kann.

b) Solch riesige Zähne finden aber nur in gewaltigen Kiefern Platz. Zudem bedürfen die Stoßzähne eines festen Haltes. Das sind die weit aus dem Maule hervorragenden Vorderzähne, die bis 50 kg schwer werden. Diese Umstände machen uns die Größe des Kopfes verständlich.

c) Bei denjenigen Säugetieren, die die Nahrung vom Erdboden aufnehmen, muß entweder der Hals so lang sein, daß das Maul den Boden berührt, oder die Nahrung muß dem Maule mit Hilfe handförmiger Vordergliedmaßen zugeführt werden (Beispiele!). Der Hals des Elefanten ist aber sehr kurz, und die klotzartigen Vorderfüße können dem Maule die Nahrung nicht zureichen. Diese Arbeit ist der Nase übertragen, die zu einem langen, beweglichen und dehnbaren Rüssel verlängert ist. Er ist dem Elefanten Nase, Finger, Hand und Arm zugleich; ohne ihn könnte er nicht leben.

d) Wie alle Pflanzenfresser ist der Elefant ein friedliches Tier. Der feine Geruch (Rüssel) verkündet ihm schon von weitem die Anwesenheit eines Feindes, nämlich des Tigers oder des Menschen. Die großen, fächerförmigen Ohrmuscheln fangen aufgerichtet selbst das geringste Geräusch auf. Die kleinen Augen deuten auf ein schwaches Gesicht hin. Das Tastgefühl in der Spitze des Rüssels dagegen ist ungemein fein.

3. **Elefant und Mensch.** Bricht eine Elefantenherde in eine Pflanzung ein, so verwüstet sie alles. In Indien jagt man die klugen Tiere meist nur, um sie zu zähmen und zum Tragen schwerer Lasten abzurichten. Selten tötet man sie ihrer Stoßzähne wegen, die das wertvolle Elfenbein liefern.

Der **afrikanische Elefant** dagegen wird meist nur dieser Zähne wegen niedergeschossen. Seine Ohren sind noch größer als die seines indischen Verwandten.

7. Ordnung. Paarzeher.

1. Unterordnung: Nicht wiederkäuende Paarzeher.

Das europäische Wildschwein (Länge bis 2 m, Gewicht bis 200 kg).

1. **Das Wildschwein, ein Durchbrecher des Dickichts.** Sumpfige Wälder bilden den Lieblingsaufenthalt des Wildschweines. Dickichte, die für fast alle andern Tiere undurchdringlich sind, durchbricht es mit Leichtigkeit.

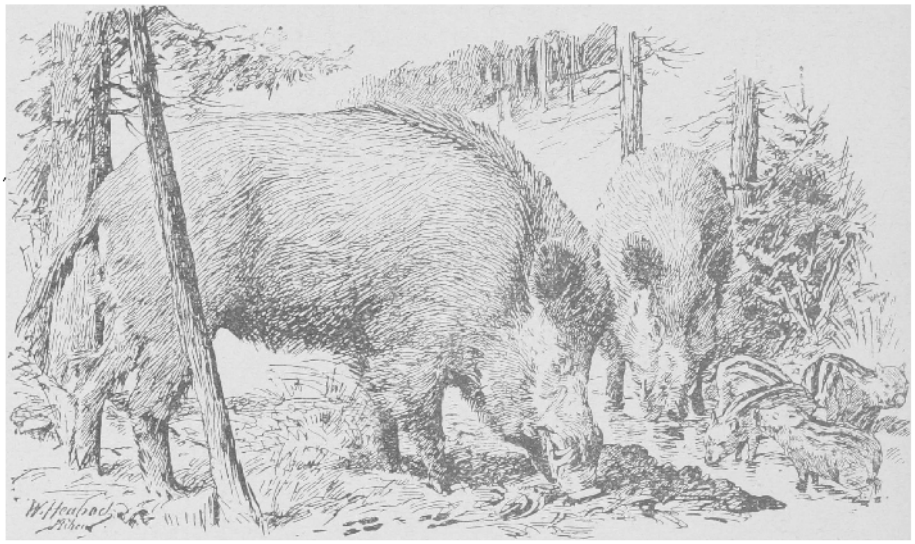
a) Mit Hilfe des kegelförmigen Kopfes und des seitlich zusammengedrückten, starren Leibes bahnt es sich dabei einen Weg.

b) Mit den kurzen, kräftigen Beinen, und zwar mit den beiden mittleren Zehen, die von starken Hornschuhen oder Hufen umkleidet sind, stemmt es sich kräftig gegen den Boden.

c) Durch die starke Haut (Speckschwarte) ist es gegen Verletzungen geschützt, und das Borstenkleid geht selbst im dichtesten Gestrüppe nicht verloren.

d) Die kleinen, tiefliegenden Augen werden von den Zweigen nicht gestreift.

2. **Das Wildschwein, ein Bewohner des Sumpfes.** a) Überschreitet das Schwein weichen Boden, dann berühren auch die beiden kürzeren äußeren Zehen die Erde. Infolgedessen wird die tragende Fläche vergrößert und das Tier vor tiefem Einsinken bewahrt.



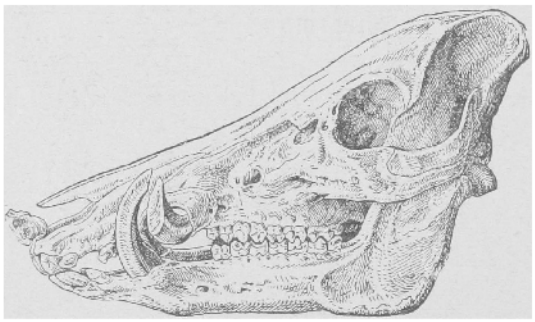
Wildschwein.

b) Die dicke Fett- oder Speckschicht unter der Haut verhindert, wenn sich das Schwein im Sumpfe wälzt, eine zu starke Abkühlung des Körpers.

c) Die Färbung des Tieres gleicht der des Sumpfes („Schwarzwild"). Die zahlreichen Jungen (Frischlinge) tragen ein heller und dunkler gestreiftes Kleid.

3. **Das Wildschwein, ein Allesfresser.** Alles, was überhaupt freßbar ist, dient dem Schweine zur Nahrung: Wurzeln, Pilze, Eicheln, Bucheckern, Kerbtiere, Schnecken, Würmer, ja selbst Aas.

a) Die vier vorderen Backenzähne sind scharf schneidend wie bei den Raubtieren (s. Katze), die drei hinteren dagegen breit und fast so stumpfhöckerig wie bei den eigentlichen Pflanzenfressern (s. Rind). Die großen Vorderzähne (oben und unten je 6) eignen sich vortrefflich zum Abbeißen kleinerer Stücke von größeren Gegenständen (z. B. von Rüben).



Schädel des Wildschweines.

b) Da das Schwein meist nur in der Nacht das Dickicht verläßt, um Nahrung zu suchen, ist sein Gehör scharf. Das Gesicht dagegen ist schwach, wie schon die blöden Augen andeuten. Der scharfe Geruch zeigt dem Tiere an, wo etwas Freßbares im Boden zu finden ist.

4. **Das Wildschwein, ein Wühler.** Wie aber vermag das Tier starke Wurzeln loszureißen oder Knollen, Insektenlarven u. dgl. aus dem Boden zu graben? Der keilförmige Kopf mit dem langen Rüssel und den gewaltigen Eckzähnen (Hauern) ist ihm Brechstange und Pflug zugleich.

5. **Das Wildschwein und der Mensch.** Ist das Wildschwein nicht eingehegt, dann tritt es abends auf die Felder, wühlt Kartoffeln und Rüben aus, verzehrt Getreide und was sonst der Acker noch bietet. Durch das Abreißen der Wurzeln und das

Zerstören von Anpflanzungen schadet es auch dem Forste oft erheblich. Allerdings vertilgt es auch eine Unmenge schädlicher Insektenlarven.

Das **Hausschwein** ist dem Wildschweine sehr ähnlich. Es ist aber meist weniger behaart als dieses, hat einen kürzeren und höheren Kopf, hängende Ohren und einen geringelten Schwanz. Gib den vielfachen Nutzen an, den es uns gewährt! Als Wirt der Trichine und der Finne eines Bandwurms (S. 51) kann es dem Menschen allerdings auch sehr gefährlich werden.

2. Unterordnung: Wiederkäuende Paarzeher, Wiederkäuer.

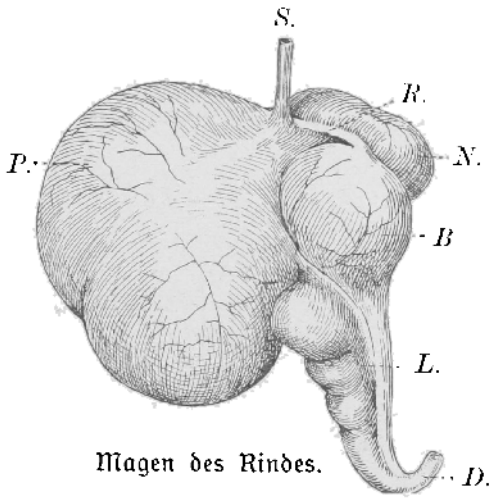
1. Das Hausrind.

Das Rind ist ein Nachkomme des Auerochsen, der früher in unsrer Heimat wild lebte. Wie es uns durch Milch, Fleisch, Fett, Haut, Haare, Horn und seine Kraft nützt, ist allgemein bekannt. (Wozu verwenden wir die einzelnen Teile? Beschreibe, wie Butter und Käse bereitet werden!)

1. **Das Rind, ein Pflanzenfresser.** A. Verzehren wir ein Stück Fleisch, so sind wir für längere Zeit gesättigt, als wenn wir ein gleich großes Stück Brot oder einen andern Pflanzenstoff (Obst, Gemüse oder dgl.) verspeisen. Pflanzenstoffe sind also weniger nahrhaft als tierische Stoffe. Das Rind nährt sich aber nur von Pflanzen und ist dazu noch ein sehr großes Tier. Daher muß es auch eine große Menge von Nahrung zu sich nehmen.

a) Würde ein solches Tier die Grashalme einzeln abschneiden wollen, dann könnte es sich nicht sättigen. Mit Hilfe der langen, rauhen Zunge umfaßt es vielmehr ganze Grasbüschel und zieht sie in das Maul.

b) Die großen, scharfen (8) Schneidezähne des Unterkiefers drücken den erfaßten Büschel gegen die zahnlose, knorpelige Kante des Oberkiefers; ein Ruck mit dem Kopfe — und der Büschel ist abgerupft.



Magen des Rindes.

c) Das Abweiden dauert lange Zeit. Hierbei muß das Rind langsam weiterschreiten, wozu es durch die starken, säulenartigen Beine wohl befähigt ist. — Den Boden berühren nur die Spitzen zweier Zehen (Paarzeher), die von festen Hornschuhen oder Hufen umkleidet sind. Die höher stehenden „Afterzehen" reichen nicht bis zum Boden hinab.

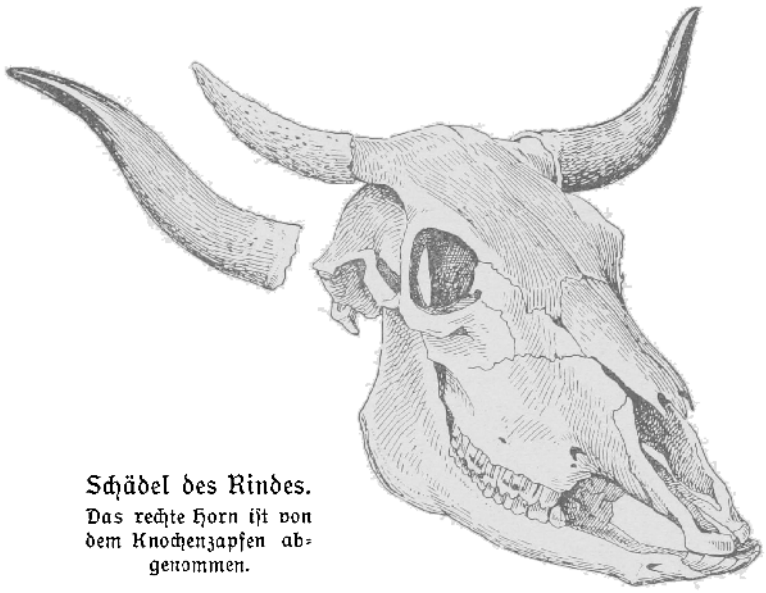
d) Die starken Muskeln des Nackens („Stiernacken") erlauben dem weidenden Tiere, den Kopf stundenlang zu senken. — Da in diesen Muskeln des Rindes größte Kraft liegt, sollte man ihm auch, wenn es den Wagen oder Pflug zu ziehen hat, das Joch an der Stirn befestigen.

e) Der Hals ist so lang, daß das Maul bequem den Boden erreicht.

f) Zur Aufnahme und Verarbeitung der großen Nahrungsmenge besitzt das Rind einen sehr großen Magen und einen langen Darm.

B. In den Pflanzen sind die Nahrungsstoffe (Stärke, Zucker, Eiweiß u. dgl.) von festen Hüllen eingeschlossen. Die Pflanzen müssen daher möglichst fein zermalmt werden.

a) Dies geschieht durch die Backenzähne, die sich mit Mühlsteinen vergleichen lassen. Indem sich nämlich der Unterkiefer fortgesetzt von einer Seite zur andern bewegt, wird die Nahrung zwischen ihnen zerrieben. Sie haben daher auch breite Kronen und stumpfhöckerige Kauflächen, und sie sind ferner sehr groß und in großer Anzahl vorhanden, oben und unten jederseits sechs. — Da diese Zähne nur in großen Kiefern Platz finden können, besitzt das Rind einen langgestreckten Kopf. Dolchartige Eckzähne, wie sie die Raubtiere haben, fehlen dem Rinde (warum?).



Schädel des Rindes.
Das rechte Horn ist von dem Knochenzapfen abgenommen.

b) Die grob gekaute Nahrung gelangt durch die Speiseröhre (S.) in den ersten, sehr großen (Pansen, P.) und sodann in den zweiten, kleineren Abschnitt des Magens (Netzmagen, N.). Nachdem sie hier aufgeweicht ist, steigt sie, zu kleinen Ballen geformt, in das Maul zurück. Hier wird sie nochmals gekaut (Wiederkäuer!). Darauf wird sie wieder verschluckt und gelangt durch eine Rinne (R.) in die dritte Abteilung des Magens (Blättermagen, B.). Erst im letzten Abschnitte (Labmagen, L.) erfolgt die eigentliche Verdauung.

2. **Das Rind und seine Feinde.** a) Durch den scharfen Geruch entdeckt das Rind seine schlimmsten Feinde, die Giftpflanzen. — Die großen Augen blicken blöde in die Welt, und trotz der beweglichen, tütenförmigen Ohrmuscheln hat das Rind kein scharfes Gehör.

b) Die Fliegen, von denen es gepeinigt wird, vertreibt es besonders mit Hilfe seines Fliegenwedels, des langen Schwanzes.

c) Als Waffe dienen dem Rinde die Hörner. Sie sind hohl und umschließen wie Scheiden je einen großen Knochenzapfen.

Nächst dem Rinde sind **Schaf** und **Ziege** die wichtigsten Haustiere unter den Wiederkäuern (Beschreibe sie und gib an, welchen Nutzen sie uns gewähren!) Die Stammeltern beider waren Felsenbewohner. Daher sind sie auch vortreffliche Kletterer. — Die **Gemse** ist eine Bewohnerin der europäischen Hochgebirge. Felsen, die für den Menschen unersteiglich sind, nimmt sie wie im Fluge. Hierzu wird sie durch den kurzen, gedrungenen Leib, die langen, starken Beine und die dicken, weit spreizbaren Hufe befähigt, die zudem an der Unterfläche ausgehöhlt sind und scharf schneidende Ränder haben. In den nach hinten gebogenen, spitzen Hörnern besitzen beide Geschlechter eine wirksame Waffe gegen Feinde. Das braune und dünne Sommerkleid geht mit Eintritt kalter Witterung in einen schwarzen, dichten und langhaarigen Winterrock über (Bedeutung?).

2. Das Reh (Schulterhöhe 1 m).

Das Reh nährt sich von allem, was der Wald bietet: von Blättern und Knospen der Bäume und Sträucher, von Gräsern, Eicheln, Bucheckern usw. (Verdauungs-

werkzeuge wie beim Rinde). Wenn die Dunkelheit anbricht, tritt es meist auf das Feld hinaus, um allerlei Nutzpflanzen zu verzehren. Den Schaden, den es dadurch dem Forst- und Landmanne zufügt, gleicht es jedoch durch Fleisch, Fell und Geweih wieder aus.

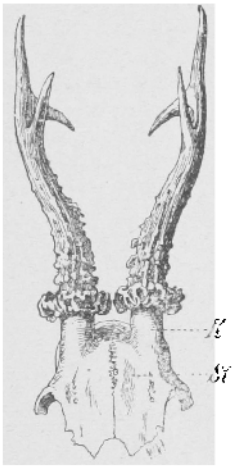
Dem schmucken Tiere stellt der Mensch unablässig nach, und seine Jungen sind von Fuchs und Edelmarder bedroht. Wie ist das Reh gegen diese Feinde geschützt?

1) Im Sommer verbirgt es sich tagsüber in dem dichtbelaubten Unterholze des Waldes. Im Winter fehlt ihm aber diese Deckung. Dann besitzt jedoch sein Kleid, das im Sommer auffallend rot gefärbt ist, eine unscheinbare, dunkelgraue Färbung. Das Fell des jungen, am meisten gefährdeten Tieres ist mit hellen Flecken überstreut wie der Waldboden mit helleren und dunkleren dürren Blättern.

2) Durch den scharfen Geruch bemerkt das Reh den Feind schon von weitem (Nasenlöcher weit und stets feucht). Die Ohren sind ungemein feinhörig (Ohrmuscheln tütenförmig und beweglich). Die Augen sind groß und lebhaft.

3) Kaum ist der Feind wahrgenommen, so ergreift das Tier in großen Sprüngen die Flucht. Der schlanke Rumpf durchschneidet leicht die Luft, zumal der Kopf beim Laufen nach vorn gestreckt wird. Die zierlichen, langen Beine sind wie die des Rindes gebaut.

4) Das Männchen besitzt in dem Geweihe eine gefährliche Waffe. Wenn das Tier einige Monate alt ist, bilden sich auf seiner Stirn (St.) zwei Knochenzapfen (K). Auf ihrer Spitze erheben sich im nächsten Frühjahre zwei spießförmige Geweihstangen („Spießbock"), die im Herbste jedoch wieder abfallen. An ihrer Stelle entsteht darauf ein neues Geweih, das aber an jeder Stange noch eine Nebensprosse hat („Gabelbock"). Im folgenden Herbste macht es einem Geweihe Platz, das jederseits zwei Nebensprossen besitzt („Sechserbock"). Diese Form behält das Geweih, das weiter alljährlich gewechselt wird, von nun an bei. — Das neue Geweih ist anfangs stets weich und mit einer behaarten Haut überdeckt. Nach und nach aber erhärtet es. Dann wird die vertrocknete Haut an Baumstämmen abgescheuert.

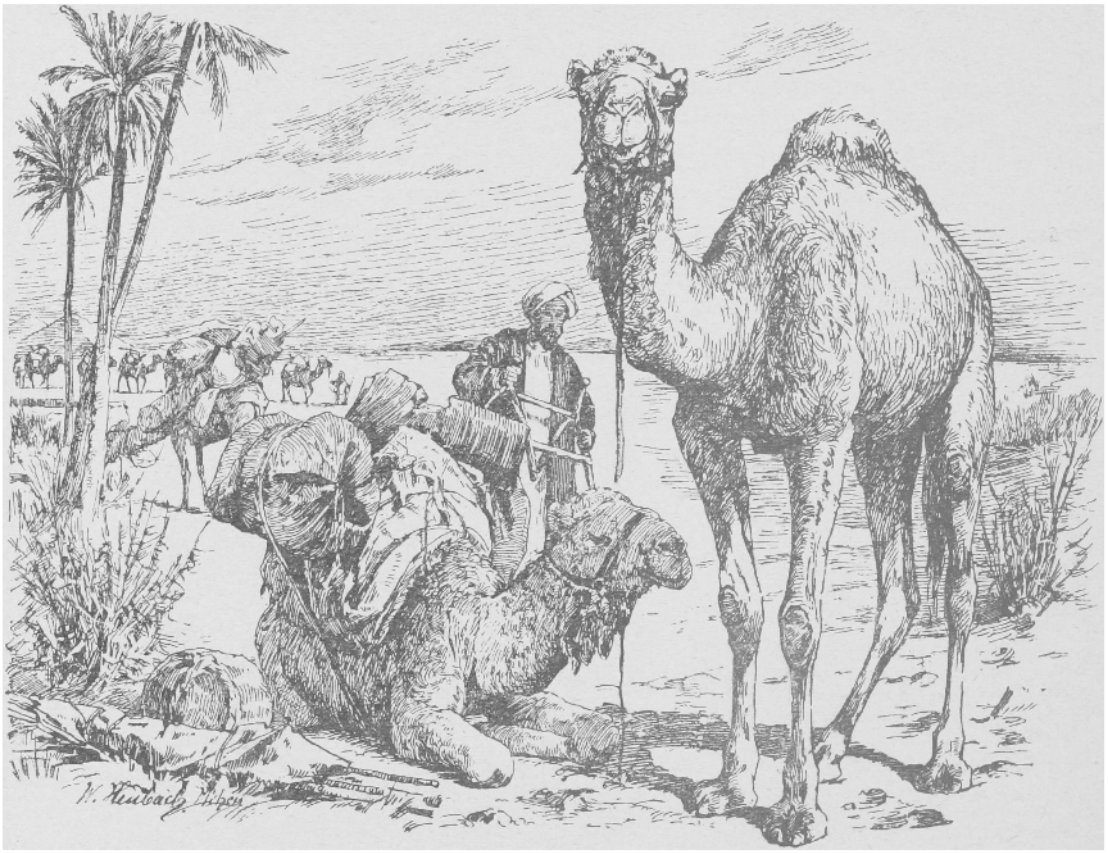


Geweih des Rehes.

Der **Rot-** oder **Edelhirsch** wird wegen seiner Größe (Schulterhöhe bis 1,5 m) und edlen Gestalt, wegen seiner Stärke und Schnelligkeit, wegen des mähnengeschmückten Halses und der herrlichen Kopfzier des Männchens als der „König unsrer Wälder" bezeichnet. Wälder mit Unterholz meidet er. Dort würde ihm ja das große, vielzackige Geweih hinderlich sein. Er lebt wie das Reh, fügt aber dem Land- und Forstmanne weit größeren Schaden zu als jenes. — Das **Renntier** (Abb. s. II, S. 74) ist ein echtes Kind des Nordens. Das dunklere und leichtere Sommerkleid verwandelt sich mit Eintritt der kälteren Jahreszeit in einen etwa 4 cm dicken, hellen Winterpelz (Bedeutung?). Die breiten, weit spreizbaren Hufe und die bis zum Boden reichenden, großen Afterzehen erlauben dem Tiere, Moore und Schneeflächen zu überschreiten. Die Renntierflechte, die es sich oft unter dem Schnee hervorscharren muß, bildet besonders im Winter die Hauptnahrung des genügsamen Tieres. Der Nordländer hat es gezähmt und hält es in großen Herden. Ihm ist es sein ein und alles: es führt ihn im leichten Schlitten über die endlosen Schneefelder dahin; es gibt ihm in seinem Felle Zeltdecken, Kleidung und Leder; es spendet ihm in seinem Fleische, seiner Milch und seinem Blute die wichtigsten Nahrungsmittel; aus seinen Sehnen verfertigt er Zwirn zum Nähen, aus den Därmen Stricke zum Binden, aus den Knochen und dem Geweihe Fischspeere, Angeln und andre Gerätschaften.

3. Das einhöckerige Kamel oder Dromedar (Schulterhöhe bis 2,25 m).

Seit undenklichen Zeiten ist das Kamel in Asien vom Mittelmeere bis nach Indien und in ganz Nordafrika ein unentbehrlicher Hausgenosse des Menschen. Allein durch dieses Tier werden die wasser- und pflanzenarmen Steppengebiete jener Gegenden für den Menschen bewohnbar; denn es gibt seinem Herrn alles, was zum Leben notwendig ist (Fleisch, Milch, Haut und Haare). Mit seiner Hilfe ist es auch nur möglich, die Sand- und



Einhöckeriges Kamel oder Dromedar.

Steinwüsten zu durchreisen. Darum bezeichnet der Araber seinen treuen, meist braun behaarten Gehilfen als „das Schiff der Wüste", als das wir das Kamel auch betrachten wollen.

1. Es ist ein großes und starkes Tier, das darum schwere Lasten tragen kann (bis 400 kg).

2. Da die Zehen in eine breite, schwielige Sohle eingebettet sind (große Tragflächen!), vermag das Tier ohne einzusinken über den losen, scharf schneidenden, glühendheißen Sand dahinzuschreiten.

3. Die Hornschwielen, die sich an der Brust, am Ellbogen- und Handgelenke, sowie am Knie- und Fersengelenke finden, dienen dem lagernden Tiere als Schutzpolster.

4. Während der Reise erhält das Kamel nur ein paar Hände voll Getreidekörner oder Bohnen als Futter für den ganzen Tag. Scharf schneidende oder dornige Wüstenpflanzen bilden sonst seine Nahrung. Vermöge des harten, unempfindlichen Maules und der kräftigen Zähne kann es diese Gewächse wohl verzehren. Zum Aufnehmen der

Nahrung vom Boden (lange Beine!) und zum Abreißen von Baumzweigen wird es durch einen langen Hals befähigt.

5. Bei dieser Nahrung würde das Kamel aber nicht bestehen können, wenn es nicht in dem Fette seines Höckers einen Vorrat von Nahrungsstoffen mit auf die Reise genommen hätte.

6. Keines unsrer Haustiere vermöchte schon wegen des Wassermangels eine größere Wüste zu durchschreiten. Das Kamel aber kann selbst bei größter Hitze mehrere Tage des Wassers entbehren. Das Vorhandensein einer Quelle wittert es bereits einige Kilometer weit.

7. Die pflanzen- und wasserarme Wüste kann nur ein schnelles Tier durchqueren (warum?). Mit den langen, weit ausgreifenden Beinen schreitet das Kamel schnell dahin. Dabei zeigt es sehr große Ausdauer.

Was das Dromedar für die genannten Länder ist, ist das **zweihöckerige Kamel** oder **Trampeltier** für die öden Steppen des mittleren und östlichen Asiens (Abb. s. II, S. 86).

8. Ordnung. Unpaarzeher.

Das Pferd.

1. **Das Pferd ist der wichtigste Gehilfe des Menschen** in Krieg und Frieden (Beweis!). Je nach der Verwendung, die es findet, unterscheidet man Last-, Kutsch-, Reit- und Rennpferde. Auch Größe und Färbung des edlen Tieres sind verschieden (Beweis!). Nach dem Tode nützt es uns noch durch alle Teile seines Körpers. (Wozu verwendet man Fleisch, Haut, Fett, Haare, Knochen?) — Wodurch ist das Pferd nun befähigt, ein Gehilfe des Menschen zu sein?

a) Es ist ein großes und starkes Tier. Spannt man es vor den Wagen, so läßt man die Last an der breiten Brust angreifen. Auf dem festen, sanft gebogenen Rücken trägt es den Reiter mit bewundernswerter Ausdauer dahin.

b) Infolge der schlanken Gestalt ist es zum schnellen Laufe wohl befähigt. Dabei streckt es den Kopf und den seitlich zusammengedrückten Hals, der mit einer Mähne geschmückt ist, nach vorn. So bildet der Körper einen spitzen Keil, der die Luft leicht durchschneidet.

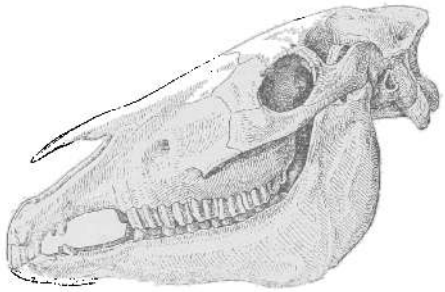
c) Zum Schnelläufer machen es ferner die langen, leichten, aber dabei doch sehr kräftigen Beine, die den Boden nur mit der Spitze je einer Zehe berühren. Das Endglied der Zehe ist von einem festen Hornschuh, dem Hufe, umschlossen. Mit ihm stemmt sich das Pferd kräftig in die Unebenheiten des Bodens ein. Um die Hufe gegen zu starke Abnützung zu schützen, werden sie mit Eisen beschlagen.

d) Auch durch die geistigen Eigenschaften ist das Pferd zum Dienste für den Menschen wohl geeignet: willig läßt es sich Zaum und Zügel anlegen, und mit Aufbietung aller Kraft zieht es den schweren Wagen. Es gehorcht dem Zurufe des Führers; es versteht Lob und Tadel; es kennt den Ton der Trompete und den Wirbel der Trommel, und mutig trägt es den Reiter in den Kampf.

2. **Das Pferd ist ein Pflanzenfresser** wie das Rind, mit dem wir es Punkt für Punkt vergleichen wollen (S. 15, 1).

A. Es nimmt eine große Menge von Nahrung zu sich. a) Mit den sehr beweglichen Lippen erfaßt es den Büschel Gras und zieht ihn in das Maul. Die Zunge ist kürzer als beim Rinde und ohne Rauhigkeiten.

b) Die Schneidezähne sind breit, lang und schräg nach vorn gerichtet. Im Ober- und Unterkiefer befinden sich je sechs.



Schädel des Pferdes.

c—f) Zur Aufnahme großer Nahrungsmengen wird das Pferd weiter befähigt durch die kräftigen Beine (langes Gehen auf der Weide!), die starken Nackenmuskeln (andauerndes Senken des Kopfes!), den langen Hals, den großen Magen und den langen Darm.

B. Das Pferd muß die Nahrung fein zermalmen. a) Die Kaubewegung ist mahlend. Die Backenzähne sind breitkronig, stumpfhöckerig, groß und in großer Anzahl vorhanden. — Der Kopf ist langgestreckt. Die Eckzähne sind klein oder fehlen gänzlich. In die Zahnlücke legt der Mensch dem Pferde „das Gebiß".

b) Das Pferd käut seine Nahrung nicht wieder wie das Rind.

3. **Das Pferd und seine Feinde.** a) Das Pferd ist ein scharfsinniges Tier. Seine Nasenlöcher (Nüstern) sind weit, die Ohrmuscheln tütenförmig und beweglich, die Augen groß und selbst in der Nacht scharf.

b) Gegen Fliegen wehrt sich das Pferd besonders durch Schlagen mit dem Schweife und den Beinen, sowie durch Zucken der Haut.

c) Die Vorderzähne und Hufe dienen ihm als Waffen.

Gleich dem Pferde ist der **Esel** dem Menschen ein treuer Gehilfe. Er ist ein sehr genügsames, aber störrisches Tier. Von dem sehr ähnlichen Pferde unterscheidet er sich durch das meist graue Fell, die längeren Ohren und den langen Schwanz, der mit einer Haarquaste versehen ist.

9. Ordnung. Wale.

Der Grönlandwal

bewohnt die Meere um den Nordpol (Name!). Er erreicht eine Länge von 24 m und ein Gewicht von 150000 kg (d. i. gleich einem Gewichte von 200 starken Rindern!).

Grönlandwal.

1. Da er beständig im Wasser lebt, könnte ihn ein noch so starkes Haarkleid gegen Wärmeverlust nicht schützen. Diesen Dienst verrichtet eine bis 40 cm dicke Speckschicht unter der nackten Haut.

2. Schnell wie ein Fisch schwimmt er im Wasser dahin. Er hat wie dieser die Gestalt eines Kahnes, der leicht das Wasser durchschneidet (Wal-„Fisch"). Als wichtigstes Bewegungswerkzeug dient wie bei jenem Tiere der Schwanz, der die Form einer gewaltigen, wagerechten Flosse besitzt. Die Vordergliedmaßen werden besonders als Steuer verwendet. Wie bei einem Ruder nur die Schaufel ins Wasser gesenkt werden darf (warum?), tauchen beim Wale auch nur die seitlich gerichteten, flossenförmigen Hände ein. Hintergliedmaßen fehlen. Ebenso sind Ohrmuscheln, die die Fortbewegung hemmen würden, nicht vorhanden.

3. Um zu atmen, kommt der Wal etwa alle 10—15 Minuten zur Oberfläche des Meeres empor. Da die schlitzförmigen Nasenlöcher auf einer Erhebung des Kopfes liegen, braucht er jedoch nur diesen Körperteil über das Wasser zu heben. Der Wasserdampf der ausgeatmeten Luft wird infolge der Kälte jener Gegenden regelmäßig sichtbar. Daher scheint es, als ob zwei mächtige Dampfstrahlen vom Kopfe des Tieres aufstiegen.

4. Der Grönlandwal nährt sich von winzigen Tieren, die in den Nordmeeren in ungeheuren Mengen vorkommen. Durch sein riesiges, zahnloses Maul, das gleichsam ein Fischernetz bildet, wird er befähigt, die nötigen Massen dieser Tierchen zu erbeuten. Von dem Gaumen hängen nämlich in zwei Längsreihen viele dreieckige Hornplatten wie Felle von einer Decke herab. Diese sogenannten „Barten" sind an der Innenseite federartig zerschlissen. Streicht der Wal mit geöffnetem Maule durch die Fluten, so füllt sich die Mundhöhle mit Wasser und den darin enthaltenen Tierchen. Schließt er darauf das Maul, so preßt die gewaltige Zunge das Wasser heraus. Die Tierchen aber bleiben in den Fransen der Barten hängen und werden in die Speiseröhre gedrückt. — Nicht weit von den Winkeln des Maules liegen die kleinen Augen.

5. Da ein Grönlandwal für 15—30000 Mark Tran und Barten liefern kann, wird er vom Menschen unablässig verfolgt. Und wie er werden alle großen Walarten schon seit vielen Jahren gejagt. Dies geschieht gegenwärtig durch Geschosse, die im Leibe des Tieres explodieren. Der erbeutete Wal wird mit starken Ketten an dem Schiffe befestigt und nach der Küste geschleppt. Hier wird er verarbeitet. Der Speck wird abgestochen und in Kesseln ausgekocht (Tran). Die Barten, die das wichtige Fischbein liefern, werden losgelöst, und aus dem Fleische und den Knochen bereitet man einen wertvollen Dünger.

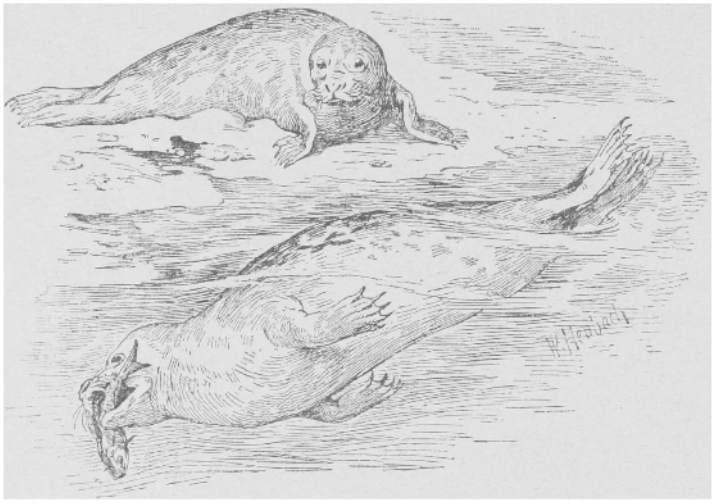
10. Ordnung. Flossenfüßler oder Robben.

Der Seehund (Länge bis 2 m).

Der Seehund bewohnt die Nord- und Ostsee, sowie die Küstengewässer des nördlichen Atlantischen Ozeans. Nur um zu ruhen, zu schlafen oder sich zu sonnen, entsteigt er den Fluten. Dann läßt er auch seine bellende Stimme hören (Name!). Er ist also Wasser- und Landtier zugleich.

1. **Der Seehund als Wassertier.** a) Wie der Wal ist er ein gewandter Schwimmer und Taucher: sein Körper hat die Form einer Spindel; Hände und Füße bilden breite, flossenförmige Platten. Erstere sind seitlich, letztere nach hinten gerichtet. Indem die Füße kräftig zusammengeschlagen werden, wird das zwischen

ihnen befindliche Wasser zurückgestoßen und der Körper vorwärts getrieben. Ohrmuscheln fehlen. Die Gehörgänge werden wie die spaltenförmigen Öffnungen der Nase beim Tauchen verschlossen (Bedeutung?).



Seehunde.

b) Durch eine dicke Speckschicht unter der Haut ist der Seehund wie der Wal gegen tödlichen Wärmeverlust geschützt.

c) Seine Nahrung besteht besonders aus Fischen. Daher ist sein Gebiß auch dem der Raubtiere sehr ähnlich.

2. **Der Seehund als Landtier.** Da der Seehund etwa ein Drittel seines Lebens auf festem Boden zubringt, kann er im Gegensatze zum Wal der Hintergliedmaßen nicht entbehren. Infolge der Kürze und Richtung beider Gliedmaßenpaare sind seine Bewegungen auf dem Lande allerdings höchst schwerfällig. Daher ist er hier auch Feinden (Eisbären, Menschen) gegenüber ziemlich hilflos.

3. **Bedeutung für den Menschen.** Da der Seehund eine ungeheure Menge von Fischen verzehrt, ist er ein sehr schädliches Tier. Sein gelbgraues Fell, das man zu Überzügen von Koffern u. dgl. verwendet, und sein Fett, aus dem man Tran siedet, wiegen den Schaden nicht auf. Für die Bewohner Grönlands dagegen ist er (samt seinen nächsten Verwandten) ein ungemein nützliches Geschöpf; denn er gibt ihnen fast alles, was sie zum Leben gebrauchen: aus dem Felle bereitet man Kleider; Fleisch und Blut werden verzehrt; der Tran wird getrunken oder zum Beleuchten der Hütten verwendet; die Gedärme werden als Fensterscheiben benutzt; zusammengenäht liefern sie ein wasserdichtes Obergewand, zusammengedreht Seile und Zwirn, und aus den Knochen verfertigt man allerlei Geräte.

2. Klasse. Vögel.

1. Ordnung. Raubvögel.

1. Der Mäusebussard (Länge bis 60 cm).

Der vorwiegend braun gefärbte Vogel nährt sich besonders von Mäusen (Name!). Er verzehrt aber auch Hamster, Ratten, Heuschrecken und Schlangen (Kreuzottern). Da ihm Äcker und Wiesen die Nahrung liefern, wohnt er dort, wo diese mit Waldungen abwechseln. Im Wipfel hoher Bäume baut er aus Reisern sein kunstloses Nest. — Wie ist er zum Räuberleben eingerichtet?

1. Während der Bussard auf einem Baume, Hügel oder Steine sitzt, oder in Kreisen hoch in der Luft schwebt, späht er nach Beute aus. Sein Auge ist so scharf, daß es selbst aus Turmeshöhe eine Maus erblickt.

2. In schnellem Fluge nähert er sich der Beute, oder er stürzt sich sausend aus den Lüften hernieder. Die mächtigen Flügel befähigen ihn hierzu.

3. Mit den langen und starken Zehen ergreift er das Tier. Die nadelspitzen, langen und gebogenen Krallen dringen wie Dolche in dessen Leib ein. Ballen unter den Zehen verhindern, daß diese Waffen den Boden berühren, also stumpf werden.

4. Das ergriffene Tier versucht sich zu wehren; aber der Bussard ist (wie alle Raubvögel) verhältnismäßig groß und stark.

5. Gegen leichte Bisse des Opfers sind die Füße dadurch geschützt, daß die Oberseite der Zehen und die Vorderseite des Laufes durch Hornschilder gepanzert sind.

6. Mit der hakig gebogenen Spitze des gekrümmten Oberschnabels zertrümmert der Bussard der Beute den Schädel und reißt Stück um Stück von ihr ab. Da beide Schnabelhälften scharfe Ränder besitzen, und da der Oberschnabel auch an den Seiten über den Unterschnabel hinweggreift, bildet der Schnabel gleichsam eine doppelte Schere.

Mäusebussard.

Im Gegensatze zu dem überaus nützlichen Mäusebussard fügen uns **Hühnerhabicht** und **Sperber** vielfach Schaden zu: sie morden alle Tiere, die sie bezwingen können. Ersterer hat die Größe des Bussards, letzterer die einer Taube. An den dunkleren Wellenlinien, die sich über die Unterseite und den Schwanz hinziehen, sind sie leicht zu erkennen. — Im Hochgebirge und in weit ausgedehnten Waldungen lebt der **Steinadler.** Seine Größe (fast 1 m), sein herrliches, dunkelbraunes Gefieder, sein feurig kühnes Auge, seine mächtigen Waffen und sein majestätischer Flug machen ihn zum Könige im Reiche der Lüfte.

2. Die Schleiereule (Länge 35 cm).

Die Schleiereule nährt sich wie der Bussard vorwiegend von Mäusen. Sie hat daher wie dieser einen Raubvogelschnabel und Raubvogelfüße. Da sie ihre Nahrung aber während der Nacht sucht, weicht sie in zahlreichen Stücken von ihm ab.

1. Sie besitzt ein düsteres Gefieder (beschreibe es!). Wenn sie am Tage in Scheunen, Kirchtürmen und andern Verstecken ruht, ist sie fast unkenntlich. Nachts ist sie ganz unbemerkbar. Um Augen und Schnabel bilden die Federn einen Schleier (Name!).

2. Die Augen sind auffallend groß und besitzen erweiterungsfähige Pupillen (s. Katze). Während die Eule jagt, fliegt sie in geringer Höhe über der Erde dahin. Da beide Augen nach vorn, jetzt also nach unten gerichtet sind, vermag sie den Boden um so besser nach Beute abzusuchen.

Schleiereulen.

3. Hierbei kommt ihr auch das scharfe Gehör vortrefflich zustatten. Die großen Ohröffnungen sind durch je einen häutigen Deckel verschlossen, der aber während des Fluges nach vorn geschlagen wird. Die Federn des Schleiers dienen dabei gleichsam als Ohrmuscheln.

4. Die Eule fliegt so leise, daß ihr kein Geräusch entgeht. Sie besitzt nämlich ein sehr dickes, seidenartig weiches und lockeres Gefieder.

Der **Steinkauz** wohnt meist in der Nähe der Menschen. Seine Stimme klingt wie „ku-i-mit". Das übersetzen abergläubische Leute in „komm mit!" und denken, er rufe die Kranken, mit auf den Friedhof zu kommen. Er ist wie die meisten andern Eulen ein sehr nützliches Tier, das unsern Schutz verdient.

2. Ordnung. Klettervögel.

Der Buntspecht (Länge bis 24 cm).

Der bunte Vogel (beschreibe sein Gefieder!) ist ein echtes Baumtier: in die Stämme der Waldbäume meißelt er Höhlen, in denen er schläft oder seine weißen Eier ausbrütet. Die Insekten und Insektenlarven, die die Rinde oder das Holz der Bäume durchwühlen, oder die sich in Spalten und Ritzen der Borke verstecken, dienen ihm vorwiegend zur Nahrung. Wie vermag er aber jene Höhlen zu zimmern und diese Tiere zu erlangen?

1. Die Zehen sind mit scharfspitzigen Krallen bewehrt, die sich in die geringsten Unebenheiten der Rinde einhaken. Zwei Zehen sind nach vorn und zwei nach hinten gerichtet (Kletterfüße). Während der Körper an den ersteren gleichsam aufgehängt ist, bilden die letzteren Stützen, die ein Herabrutschen verhindern.

Der Buntspecht und sein Nest.

2. Beim Sitzen am Stamme dient dem Spechte auch der Schwanz als Stütze. Die Kiele der Schwanzfedern sind nämlich sehr stark und fest.

3. Zu den Insekten unter der Rinde oder im Holze gelangt er durch kräftige Hiebe mit dem langen, geraden Schnabel. Der Oberschnabel überragt den Unterschnabel um ein kleines Stück und endet in einer zugeschärften Schneide. Mit diesem vortrefflichen Werkzeuge zimmert der Vogel auch die erwähnten Höhlen.

4. Der kurze Hals erlaubt ihm, wohlgezielte Hiebe zu führen. (Wir fassen das Beil kurz, wenn wir einen sicheren Schlag tun wollen.)

5. Der schwere Kopf unterstützt die Wirkung der Schnabelhiebe.

6. Die Zunge, die weit aus dem Schnabel hervorgeschnellt werden kann, ist sehr lang, dünn und biegsam. Sie vermag daher leicht in die Wurmröhren ein-

zudringen. Größere Insekten werden von der hornigen, mit Widerhäkchen besetzten Spitze durchbohrt, kleinere bleiben an der Zunge hängen; denn der Speichel, von dem sie überzogen wird, ist sehr klebrig.

7. Die Insekten, die dem Spechte zur Nahrung dienen, sind meist arge Walderderber. Er ist für uns daher ein sehr nützliches Tier. In seinen Höhlen nisten gern Singvögel, die gleichfalls viele schädliche Insekten vertilgen. Daß er auch Samen der Nadelhölzer verzehrt, kann man ihm ruhig verzeihen.

Der **Grünspecht** nährt sich vor allen Dingen von Ameisen, die er mit der klebrigen Zunge fängt. Er hält sich darum auch gern am Erdboden auf. Hier ist ihm das vorwiegend grüne Gefieder ein gutes Schutzmittel. — Der **Kuckuck** (Name!) ist ein taubengroßer, grau gefärbter Vogel, der besonders langhaarige Raupen verzehrt. Dementsprechend ist sein Schnabel auch kurz und schwach. Da er im Winter bei uns keine Nahrung finden würde, zieht er im Herbste nach dem insektenreichen Süden. Im Gegensatze zu allen andern heimischen Vögeln baut er kein Nest. Er legt seine Eier vielmehr in die Nester andrer Vögel.

3. Ordnung. Singvögel.

1. Die Rauchschwalbe (Länge 19 cm).

1. **Die Schwalbe, ein Baumeister.** Der schmucke Vogel (beschreibe sein Gefieder!) baut sein Nest am liebsten dicht unter die Decke der Ställe. Dort sind die Jungen gegen Nässe und Kälte, sowie gegen Katzen und andre Räuber vortrefflich geschützt. Schlamm und Lehm bilden die Baustoffe des Nestes. Im Schnabel trägt die Schwalbe Klümpchen davon herbei, klammert sich mit den Füßen an der Wand fest und legt Schicht auf Schicht. Der klebrige Speichel dient als Mörtel.

2. **Die Schwalbe, ein Insektenjäger.** Die Nahrung der Schwalbe besteht vorwiegend aus Fliegen und Mücken. Um sich zu sättigen, muß sie jedoch eine große Menge der winzigen Tiere verzehren. Daher durcheilt sie täglich viele Stunden lang in schnellem Fluge die Luft. Die langen, schmalen, zugespitzten Flügel (vgl. mit denen des Huhnes!) und der gabelförmige Schwanz (Steuer!) machen sie zu einem überaus gewandten und schnellen Flieger. Das dicht anliegende Gefieder hemmt den Vogel beim Durchschneiden der Luft nicht, und die kurzen, schwachen Beine beschweren den Körper nur wenig. Die scharfen Augen erblicken das Insekt schon von ferne. Eine Schwenkung — und es ist in dem weiten Maule verschwunden, das bis gegen die Augen hin gespalten ist. Der winzige Schnabel allein würde ein wenig taugliches Werkzeug zum Insektenfange sein. Wenn im Herbste die Mücken und Fliegen immer seltener werden, zieht die Schwalbe nach dem warmen und insektenreichen Afrika.

Die **Haus-** oder (wegen der weißen Unterseite) **Mehlschwalbe** baut ihr Nest an die Außenseite der Häuser, unter das vorspringende Dach u. dgl.

2. Andre Singvögel.

1. Der allbekannte **Haussperling** hat ein vorwiegend graues Kleid (Kopf aschgrau; über den Flügeln eine gelblich-weiße Querbinde). Er vertilgt eine große Menge von Insekten, fügt uns aber auch durch Abbeißen von Knospen, sowie durch Plündern der Felder, Kirschbäume und Weinberge oft großen Schaden zu. Mit dem kurzen, dicken, kegelförmigen Schnabel vermag er die Samen leicht zu enthülsen, sowie von Kirschen und Beeren kleine Stücke abzupicken. Um seine Nahrung zu erlangen, hüpft er täglich stundenlang dahin. Daher besitzt er im Gegensatze zur Schwalbe auch

Nachtigall.

K.

St.

Kohlmeise (K.) und Star (St.).

kräftige Beine. Unter Dachgiebeln u. dgl. baut er sein unordentliches Nest. — Ganz ähnliche Vögel sind der **Feldsperling** (Kopf braun; über den Flügeln eine weiße Querbinde), der bunte **Fink** und der gelbe **Kanarienvogel**, der von den Kanarischen Inseln stammt (Name!).

2. Die **Lerche** ist ein Tier des Feldes. Dort ist ihr das erdfarbene Gefieder ein treffliches Schutzmittel. Auch das aus Wurzeln und Halmen gebaute Nest und die erdfarbenen Eier heben sich vom Boden kaum ab. Das Lied des Männchens gilt wie bei allen Singvögeln dem brütenden Weibchen. Da die Tierchen bis zum Herbste brüten, hört das Jubilieren erst auf, wenn Nahrungsmangel sie zum Wegzuge nötigt. Alles, was das Feld liefert, dient der Lerche zur Nahrung: junge Saat, Insekten, Getreidekörner und andere Samen. Die Nahrung muß sie am Boden aufsuchen. Sie ist darum auch der beste Läufer unter den Singvögeln.

3. Die **Nachtigall** hat ein unscheinbar braunes Gefieder, so daß sie den Blicken oft gänzlich entschwindet (Bedeutung?). Da sie die Nahrung (Würmer, glatte Raupen u. dgl.) meist am Boden auflieſt, bewohnt sie dichtes Gebüsch und besitzt lange, kräftige Beine. Der pfriemförmige Schnabel ist für diese weiche Nahrung stark und fest genug (vgl. mit dem Sperlinge!). Mitte Juni verstummt bereits das herrliche Lied des Vogels; denn er brütet im Jahre nur einmal. — Zugvogel.

4. Die schmucke **Kohlmeise** (beschreibe sie!) nährt sich vorwiegend von Insekten und deren Eiern. Sie zählt daher zu unsern nützlichsten Vögeln. Die kurzen, kräftigen Beine mit den spitzen Krallen eignen sich vortrefflich zum Klettern. Mit dem kurzen, kegelförmigen Schnabel kann sie die Nahrung aus allen Ritzen hervorziehen und selbst die kleinsten Insekten und Insekteneier ablesen. Daher findet sie bei uns auch im Winter so viel, um satt zu werden.

5. Wenn der **Star** aus der Winterherberge zurückkehrt, schillert sein schwarzer

Rock grün und purpurn, später aber erhält jede Feder eine weiße Spitze. Sein Gesang gleicht mehr einem Geschwätz als einem Liede. Weinbeeren und Kirschen sind seine Lieblingsspeise. Aber durch fleißiges Vertilgen von Insekten und Nacktschnecken gleicht er den Schaden zumeist wieder aus. Die stämmigen Beine mit den stumpfen Krallen befähigen ihn, stundenlang zu gehen. Der lange Schnabel wird in jeden Grasbusch gesteckt und dann gespreizt. Dadurch gewinnt die Zunge Raum, nach Insekten zu tasten. Gern benutzt der Vogel die Nistgelegenheiten (Starkasten), die ihm der Mensch anbietet. — Zugvogel.

6. Die **Saatkrähe** hat ein schwarzglänzendes Gefieder. Sie bewohnt fruchtbare Ebenen mit kleinen Gehölzen. Auf den Bäumen findet sich ihr Reisignest, und im Felde sucht sie nach Nahrung: sie liest die Getreidekörner auf oder bohrt sie aus dem Boden, vertilgt aber auch Engerlinge, Nacktschnecken und Mäuse. Gelegentlich tötet sie jedoch auch ein Häschen oder Rebhuhn. Da sie mit dem starken Schnabel fast beständig im Boden gräbt, sind bei alten Vögeln die Federn am Grunde des Schnabels abgerieben. Die Füße sind kräftig, stumpfkrallig und daher zum Schreiten am Boden wohl geeignet. — Zugvogel.

4. Ordnung. Tauben.

Die Haustaube.

Die Taube ist ein Haustier des Menschen (Nutzen?). Die meisten Taubenrassen (beschreibe die dir bekannten!) entfernen sich nicht einmal vom Hause ihres Pflegers. Nur die blaugraue Feldtaube mit den beiden schwarzen Flügelbinden durchstreift nahrungsuchend das Feld. Wir wollen sie besonders berücksichtigen!

1. **Die Taube, ein Körnerfresser.** Die gestreckte Gestalt und die langen, spitzen Flügel befähigen die Feldtaube zu schnellem Fluge (Brieftauben!). Mit Hilfe der großen, scharfen Augen erkennt sie schon aus beträchtlicher Höhe die Getreidekörner, Erbsen u. dgl., die ihr zur Nahrung dienen. Die kräftigen Beine erlauben ihr, lange Zeit suchend am Boden dahin zu schreiten. Da der schwache Schnabel nur an der Spitze hart ist, eignet er sich bloß dazu, die Körner aufzunehmen. Zerkleinert werden sie im Magen, nachdem sie vorher im Kropfe erweicht worden sind. Indem sich nämlich die starken Muskelwände des Magens zusammenziehen und wieder ausdehnen, werden die Körner aneinander gerieben und nach und nach zermalmt. Befördert wird die Zerkleinerung durch Steinchen, die vom Vogel mit verschluckt werden. Um die Körner aufzuweichen, trinkt die Taube viel Wasser. Dabei werden die Nasenlöcher durch knorpelige Schuppen verschlossen: so wird der Schnabel zu einer Röhre, durch die das Wasser eingesogen wird.

2. **Die Jungen der Taube** sind anfänglich blinde, hilflose Tierchen (Nesthocker). Da sie das weiße Ei fast nackt verlassen, müssen sie von den Eltern erwärmt werden. Auch das harte Körnerfutter können sie noch nicht verdauen. Sie werden darum etwa während der ersten 20 Tage ihres Lebens mit einer Masse gefüttert, die sich im Kropfe der Alten bildet. Später werden sie durch aufgeweichte Körner ernährt. Die Aufzucht der Jungen ist also sehr schwierig. Daher legen die Tauben auch nur wenige, nämlich zwei Eier auf einmal.

5. Ordnung. Hühnervögel.

Das Haushuhn.

Das Huhn ist ein wichtiges Haustier (Nutzen?). So verschieden die Hühner unter sich sind, so besitzen sie doch alle einen gezackten, roten, fleischigen Kamm auf dem Scheitel und zwei Hautlappen am Unterschnabel. Der Hahn ist stets farbenprächtiger als die Henne, hat einen größeren Kamm, sowie größere Hautlappen, und sein dachförmiger Schwanz wird noch durch sichelförmige Federn überdeckt.

1. **Das Huhn, ein Bewohner des Bodens.** Das Huhn hat kurze, muldenförmige Flügel und einen schweren Körper. Sein Flug ist daher auch schwerfällig und wenig andauernd. Die kräftigen Beine machen es aber zu einem schnellen und unermüdlichen Läufer. Die starken und stumpfen Krallen greifen (wie Hufe) sicher in die Unebenheiten des Bodens ein. Mit ihnen scharrt es auch unablässig nach Würmchen, Insektenlarven und Pflanzensamen, die seine Nahrung bilden. Von dem, was das Huhn findet, kann es sich aber zumeist nicht sättigen. Der Mensch muß ihm vielmehr Futter vorwerfen. Kleinere Brocken werden ganz verschluckt, größere mit dem kräftigen Schnabel zerhackt. Am liebsten verzehrt es Körner, die wie bei der Taube im Kropfe aufgeweicht und im Muskelmagen zermalmt werden. Da die Schuppen über den Nasenlöchern nicht geschlossen werden können, schöpft es das Wasser und läßt es in den Schlund fließen.

2. **Das Huhn und seine Jungen.** Eine gute Henne legt im Jahre 150 und mehr Eier. Doch nur 15—20 läßt man „der Glucke" zum Bebrüten. Nach etwa 3 Wochen entschlüpfen den Eiern die Küchlein, kleine, in gelbe Flaumfedern gekleidete Dinger. Sie folgen der Mutter vom ersten Tage an und nehmen sofort selbst Futter auf (Nestflüchter). Daher kann das Huhn auch eine große Anzahl von Eiern auf einmal ausbrüten.

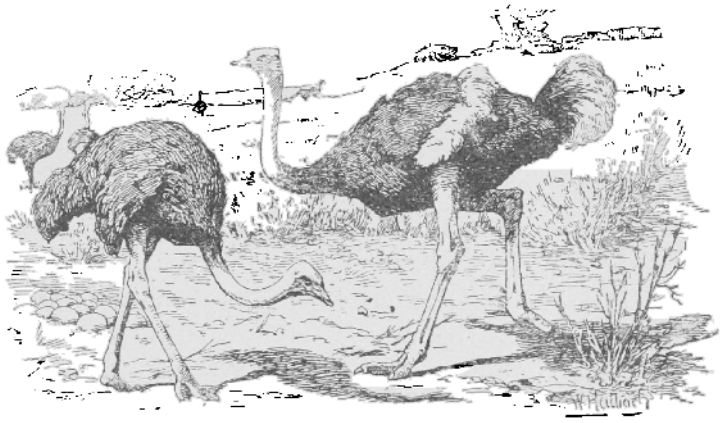
Auf den Hühnerhöfen finden sich oft noch das **Perlhuhn** aus Afrika, das **Truthuhn** aus Nordamerika und der **Pfau** aus Ostindien (beschreibe sie!). — Unsre Äcker werden vom **Rebhuhne** bewohnt, das gleich andern Feldtieren ein bodenfarbenes Kleid trägt (Bedeutung?).

6. Ordnung. Laufvögel.

Der afrikanische Strauß (Höhe bis 2,5 m).

Der Strauß bewohnt Wüsten und Steppen von Afrika und Westasien. Seiner herrlichen Flügel- und Schwanzfedern wegen wird er unablässig verfolgt, in neuerer Zeit aber auch vielfach gezüchtet. Pflanzen und deren Samen, sowie allerlei kleine Tiere bilden seine Nahrung. Die Gegenden, die er bewohnt, sind jedoch stets arm daran. Er muß daher täglich ein weites Gebiet durchstreifen. Und wenn die Quelle versiegt, an der er den Durst löschte, oder wenn er sich in seiner Heimat nicht mehr sättigen kann, hat er weite Wanderungen zu unternehmen. Er muß daher ein sehr schnelles Tier sein. Der Flug ist ihm aber versagt; denn seine Flügel entbehren der Schwungfedern, wie der Schwanz der Steuerfedern. Die großen Federn, die

sich daselbst befinden, haben nämlich weiche, biegsame Kiele und zerschlissene Fahnen. Beim Männchen sind diese Federn blendend weiß, während der Rumpf tiefschwarz ist. Das Weibchen trägt ein braungraues Kleid. Die nackten, sehr hohen und kräftigen Beine machen den Strauß jedoch zu einem Schnelläufer sondergleichen. Die beiden Zehen haben breite Sohlen, die das Einsinken in den Sand verhindern. Durch Hornschilder und starke Haut sind die Beine gegen die Schärfe und Hitze des Wüstensandes geschützt. Auf der Mitte der Brust findet sich wie beim Kamele eine Hornschwiele (Bedeutung?). Den hohen Beinen entspricht der lange Hals, der wie der Kopf nur spärlich mit borstenartigen Federn bedeckt ist. Als Nest dient dem riesigen Vogel eine Vertiefung des Bodens. Jedes seiner Eier wiegt etwa so viel wie 24 Hühnereier.



Afrikanische Strauße.

7. Ordnung. Stelzvögel.

Der Storch (Höhe 75 cm).

1. Der Storch errichtet sein Reisignest am liebsten auf dem Wagenrade, das der Landmann auf dem Dachfirste befestigt hat. Die Hausbewohner freuen sich des schmucken Gastes (Gefieder weiß bis auf die schwarzen Schwanzfedern; Schnabel und Beine rot), der gern mit dem Schnabel klappernd („Klapperstorch") auf dem Dache einherstolziert.

2. Alle Tiere, die der Storch überwältigen kann, dienen ihm zur Nahrung. Besonders hat er es auf die Bewohner des Sumpfes und Wassers abgesehen. Darum lebt er auch nur in wasserreichen Gegenden. Da die Beine sehr lang und unbefiedert sind, kann er weit in das Wasser waten und seichte Gewässer durchschreiten, ohne das Gefieder zu benetzen. Die breiten Vorderzehen und die dazwischen ausgespannten, kurzen Häute verhindern, daß er in den sumpfigen Boden einsinkt. Trotz der Höhe der Beine vermag er die Nahrung vom Boden aufzunehmen; denn Hals und

Störche.

Schnabel sind sehr lang. Da der Schnabel zudem kräftig ist und scharfe Ränder besitzt, kann der Storch selbst größere Tiere töten und schlüpfrige festhalten. Wenn die kalte Jahreszeit beginnt, zieht er nach Süden (warum?). Die langen Flügel befähigen ihn zu der weiten Reise. An Stelle des kurzen Schwanzes dienen die langen, im Fluge nach hinten gestreckten Beine als Steuer des Luftschiffes.

8. Ordnung. Schwimmvögel.

Die Hausente.

Die Hausente (Nutzen?) stammt von der Wildente ab. Sie trägt ein sehr verschieden gefärbtes Federkleid, das sich beim Männchen stets durch bunte Farben auszeichnet. Gleich ihrer Stammutter ist sie ein echter Wasservogel. Auch die Jungen suchen, kurz nachdem sie aus den Eiern geschlüpft sind, das Wasser auf (Nestflüchter).

1. **Die Kälte des Wassers vermag der Ente nicht zu schaden.** Das Dunenkleid an Brust und Bauch ist sehr dick und von straffen, gewölbten Federn überdeckt. Diese Deckfedern werden mit Hilfe des Schnabels sorgfältig mit Fett bestrichen, das von einer Drüse über der Schwanzwurzel geliefert wird. Daher kann die Körperwärme nur sehr langsam nach außen entweichen und das kühlende Wasser nicht bis zum Körper vordringen. Auch die dicke Fettschicht unter der Haut hält die Wärme im Körper stark zurück.

2. **Die Ente durchfurcht leicht das Wasser.** a) Der Rumpf hat die Form eines Kahnes. Da er von oben nach unten zusammengedrückt ist, ruht das Tier sicher auf dem Wasser.

b) Die Beine sind die Ruder „des Kahnes". Die Schwimmhäute, die zwischen den langen Vorderzehen ausgespannt sind, bilden die Ruderplatten. Der kurze, vorn scharfkantige Lauf durchschneidet leicht das Wasser, und starke Muskeln („Keulen") setzen die Ruder in Bewegung. Da die Beine aber weit hinten am Rumpfe stehen, vermag die Ente nur ungeschickt (watschelnd) zu laufen.

3. **Als Nahrung** dienen der Ente Körner, Kartoffeln u. dgl. Am liebsten aber geht sie auf das Wasser, um allerlei kleine Wassertiere, sowie Wasserpflanzen zu verzehren.

a) Infolge des langen Halses vermag sie mit dem Schnabel tief in das Wasser zu reichen und im schlammigen Grunde seichter Gewässer zu „gründeln".

Kopf der Ente.

b) Der Schnabel ist breit und flach, und die Ränder der beiden Hälften sind mit vielen Hornleisten ausgerüstet. Hat die Ente eine Portion Schlamm aufgenommen, dann schließt sie den Schnabel, das Wasser fließt durch die „Rillen" nach außen, und nur die festen Bestandteile bleiben zurück. Da der Oberschnabel mit einer weichen, sehr empfindlichen Haut überzogen ist, findet die Ente selbst im trüben Wasser und im Schlamme ihre Nahrung. Die Ränder und die hakige Spitze dagegen sind hornig. Daher eignet sich der Schnabel auch zum Abschneiden von Pflanzenstoffen und zum Festhalten schlüpfriger Nahrung (Lurche, Fische).

Von der **Grau-** oder **Wildgans,** die Nord- und Mitteleuropa bewohnt, stammt unsre **Hausgans** ab. — Der reinweiße, langhalsige **Schwan** wird häufig als Zierde auf Teichen gehalten. (Beschreibe beide Vögel!)

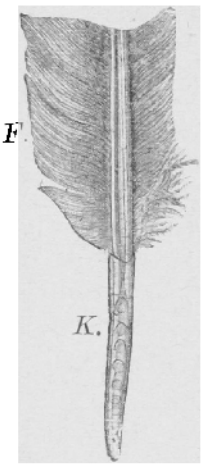
Das Gefieder der Vögel.

Bei den Säugetieren und Vögeln ist die Körperwärme immer gleich hoch. Man bezeichnet sie daher als gleichwarme Tiere. Sinkt (oder steigt) die Wärme erheblich, dann erkranken oder sterben sie. Die Tiere müssen daher gegen eine zu starke Abkühlung des Körpers geschützt sein. Diese Aufgabe hat bei den Säugetieren das Haarkleid und bei den Vögeln das Gefieder zu verrichten.

Der Vogel trägt ein doppeltes Kleid: ein Unterkleid, das aus Dunen oder Flaumfedern besteht, und ein Oberkleid, das aus größeren Deckfedern zusammengesetzt ist. Die großen Federn am Hinterrande der Flügel werden Schwungfedern, die, welche den Schwanz zum Steuern geschickt machen, Schwanz- oder Steuerfedern genannt.

Jede ausgebildete größere Feder besteht aus dem festen Kiele (K.), der dem ganzen Gebilde Halt gibt, und der eigentlichen Federfläche, der Fahne (F.). Die Fahne besteht wieder aus einer Menge Hornplättchen, den Strahlen.

Mit Beginn des Herbstes wechselt der Vogel in der Regel das Federkleid (Mauser).



Unterer Teil einer Schwungfeder.

3. Klasse. Kriechtiere.

1. Ordnung. Eidechsen.

Die Zauneidechse (Länge gewöhnlich 13 — 16 cm).

1. **Aufenthalt und Körperwärme.** Die Eidechse ist an trockenen Orten anzutreffen. Hier findet man unter Steinen u. dgl. auch ihre weißen, weichschaligen Eier, die sie von der Sonnenwärme ausbrüten läßt. Scheint die Sonne warm zur Erde hernieder, dann ist das Tierchen lebhaft. Bei kaltem Wetter aber ruht es träge in Erdlöchern u. dgl., und im Winter verfällt es gar in einen tiefen Schlaf. Sein Leben wird also von der Außenwärme stark beeinflußt. Mit dieser steigt oder sinkt auch seine Körperwärme: die Eidechse ist ein wechselwarmes Tier, wie es alle andern Tiere bis auf die Säugetiere und Vögel sind (s. vorigen Absch.).

Zauneidechse. Unter den Steinen einige Eier.

2. **Körperbedeckung und Färbung.** Die Eidechse bedarf (gleich allen andern wechselwarmen Tieren) im Gegensatze zu den gleichwarmen Säugetieren und Vögeln auch keines Wärmeschutzes (s. vorigen Absch.). Ihr Schuppenkleid dient allein als Schutz gegen Verletzungen und gegen das Austrocknen durch die Luft. Dieses Kleid ist beim Weibchen erdfarben, beim Männchen dagegen mehr oder weniger grün.

Daher entschwinden die Tiere auch leicht den Blicken ihrer zahlreichen Feinde, der Marder, Falken, Krähen usw.

3. **Nahrung.** Die Eidechse nährt sich von Insekten, Spinnen, Regenwürmern und kleinen Nacktschnecken.

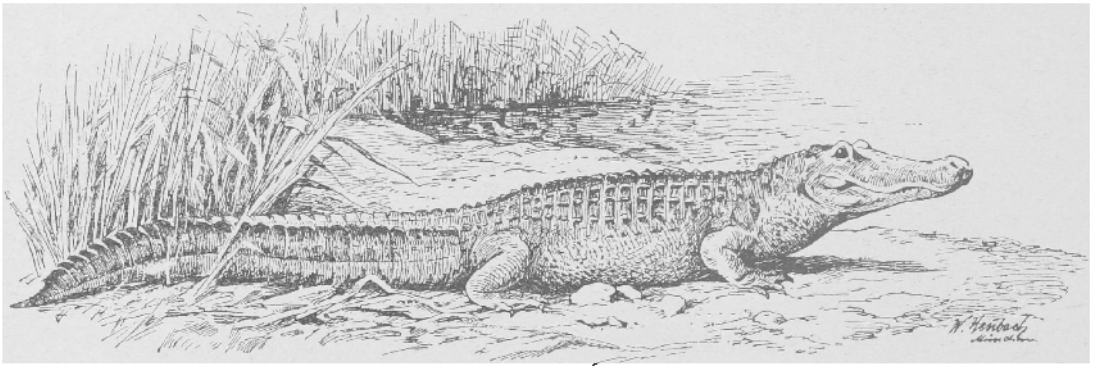
a) Die glänzenden Augen nehmen jedoch nur sich bewegende Beute wahr. Die tief gespaltene Zunge, die weit aus dem Maule hervorgestreckt werden kann, dient als Tastwerkzeug.

b) Rasch und stoßweise läuft die Eidechse dahin. Mit Hilfe der kurzen und schwachen Beine allein könnte sie dies allerdings nicht. Sie schlängelt sich vielmehr ähnlich wie eine Schlange durch Krümmungen des ganzen Körpers, der dem Boden leicht aufliegt, vorwärts. Zu dieser Weise, sich fortzubewegen, ist die Eidechse infolge des langgestreckten Rumpfes und des langen Schwanzes wohl imstande. Die langen Zehen mit den scharfen Krallen erlauben dem Tiere sicher und gewandt zu klettern.

c) Die erbeuteten Tiere werden mit den kleinen, rückwärts gerichteten Zähnen der Kiefer und des Gaumens festgehalten, getötet und zerquetscht. Da die Beute also ganz aufgenommen wird, ist das Maul weit gespalten.

Der harmlosen **Blindschleiche** fehlen die Gliedmaßen. Sie bewegt sich daher ganz wie eine Schlange fort. Da sie ein langsames Tier ist, vermag sie schnelle Insekten nicht zu erbeuten; Regenwürmer und Nacktschnecken bilden ihre Nahrung. Ihre Färbung gleicht meist der des Bodens oder des dürren Laubes (Schutz!).

Ein Kriechtier von der Gestalt einer riesigen Eidechse ist das **Krokodil.** Es erreicht eine Länge von 6 m, ist von dunkelgrüner Färbung und bewohnt die Gewässer Afrikas. Der mächtige Ruderschwanz und die mit Schwimmhäuten ausgerüsteten Hinterfüße machen es zu



Krokodil.

einem schnellen Schwimmer. Seine Nahrung besteht besonders aus Fischen; jedoch auch Säugetiere und Menschen, die sich dem Wasser nähern, fallen ihm zur Beute. Die Kiefer des mächtigen Rachens sind mit großen Zähnen besetzt. Trocknet während der heißen Jahreszeit das Wohngewässer aus, so vergräbt sich das Krokodil in den Schlamm und hält einen Sommerschlaf.

2. Ordnung. Schlangen.

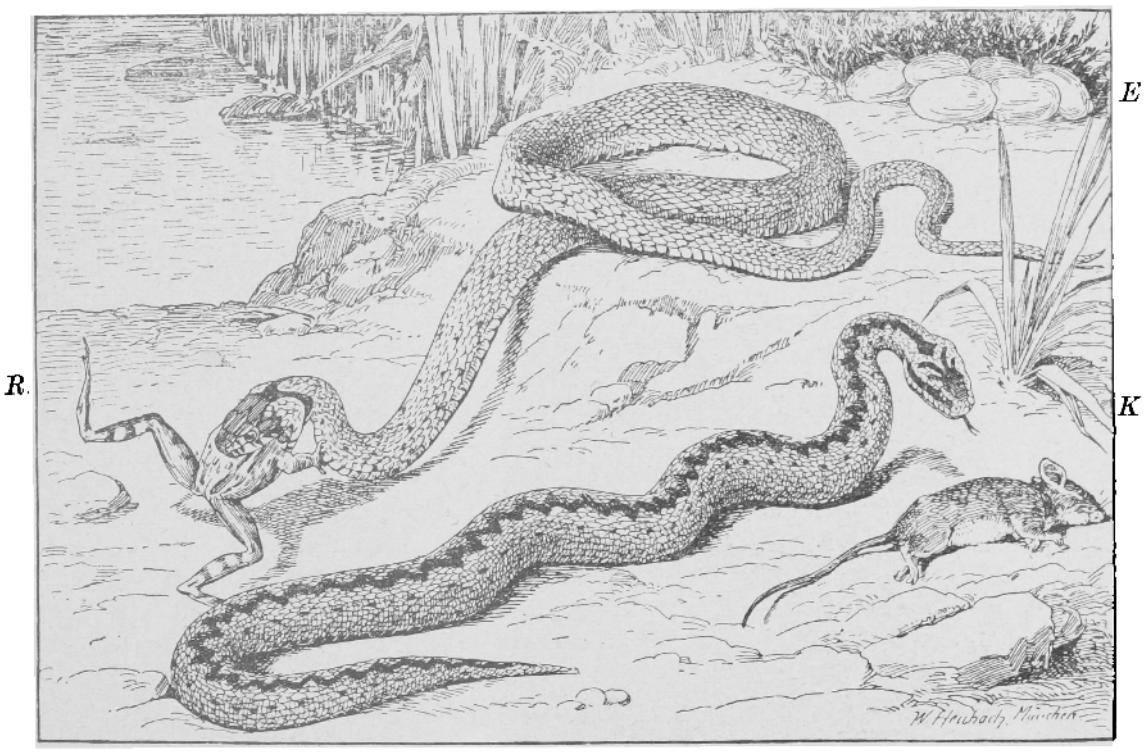
1. Die Ringelnatter (Länge bis 1,50 m).

Die Ringelnatter hat ein unscheinbar schwarz oder braun gefärbtes Schuppenkleid. Daher hebt sie sich kaum vom Boden ab — ein Schutzmittel gegen ihre zahlreichen Feinde, gegen Storch, Igel usw. An zwei gelben oder weißen, halbmondförmigen Flecken am Hinterkopfe ist das harmlose Tier sicher zu erkennen. Die

weichschaligen Eier legt es in lockere Erde, zwischen Moos oder dgl. In frostfreien Schlupfwinkeln hält es den Winterschlaf.

1. **Die Ringelnatter bewegt sich fort** wie die Eidechse, indem sie sich seitwärts schlängelt. Da sie aber fußlos ist, muß ihr Rumpf noch mehr in die Länge gestreckt sein als der dieses Tieres: er ist wurmförmig. Die fehlenden Gliedmaßen werden durch zahlreiche Rippen ersetzt, auf deren Enden die Schlange gleichsam wie auf Beinen dahinschreitet.

2. **Die Ringelnatter nährt sich** von Lurchen und Fischen. a) Bemerkt sie eine Beute, so kommt die tiefgespaltene Zunge, ihr wichtigstes Tastwerkzeug, zum Vorscheine. — Das starre Auge ist von einem durchsichtigen Häutchen bedeckt.



Ringelnatter und Kreuzotter. Die Ringelnatter (R.) verschlingt einen Frosch. Die Kreuzotter (K.) hat eine Maus getötet. E. Eier der Ringelnatter.

b) Da die Schlange fußlos ist, vermag sie ihr Opfer nicht festzuhalten. Sie kann daher auch nicht Bissen um Bissen davon abreißen, sondern muß es ganz verschlingen. Das Maul ist nicht nur sehr tief gespalten, sondern es erweitert sich während dieser Arbeit auch ungemein. Die Kiefer bestehen nämlich aus beweglichen Stücken, die beim Verschlingen der Beute auseinander weichen. Sie sind wie der Gaumen ferner mit vielen Zähnen besetzt, die alle nach hinten gerichtet sind. Ist die Beute erfaßt, dann hebt sich eine Seite des Kopfes etwas empor und greift ein Stück nach vorn. Ist diese wieder eingehakt, so führt die andre Seite eine gleiche Bewegung aus. Durch Speichel („Geifer") schlüpfrig gemacht, wird die Beute auf diese Weise langsam, aber sicher in den Rachen gezogen.

c) Der Nahrung wegen bewohnt die Ringelnatter frosch- und fischreiche Örtlichkeiten und geht gern in das Wasser.

2. Die Kreuzotter (Länge bis 80 cm).

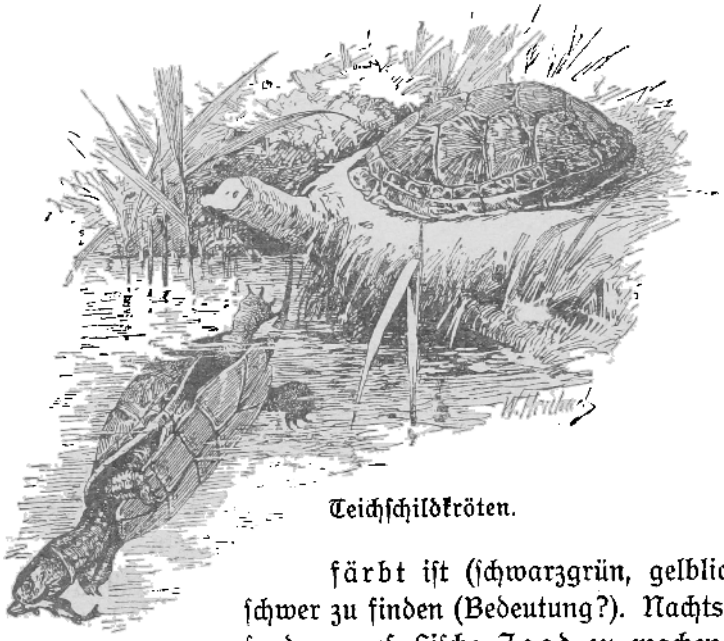
Die Kreuzotter ist grau, grünlich, braun oder sogar schwarz gefärbt. Am sichersten ist sie an dem dunklen Zickzackbande, das über den Rücken verläuft, sowie an der H- oder X-förmigen, dunklen Kopfzeichnung zu erkennen.

Die gefährliche Schlange findet sich an den verschiedensten Örtlichkeiten. Tagsüber liegt sie gern im warmen Sonnenscheine. Meist mit Anbruch der Nacht geht sie auf Nahrung aus, die besonders in Mäusen besteht. Da ihre Oberkiefer aber sehr kurz sind und außer den Giftzähnen keine Hakenzähne besitzen, vermag sie das Beutetier nicht festzuhalten. Sie tötet es durch Vergiften und verschlingt es dann. Die Giftzähne sind von einem feinen Kanale durchzogen, durch den das tödliche Gift in die Wunde der Beute geleitet wird. Für den Menschen hat der Otternbiß entweder eine heftige Erkrankung, oder jahrelanges Siechtum, ja sogar den Tod im Gefolge. Darum sollte niemand einen Ort, der von der Kreuzotter bewohnt wird, barfuß betreten, oder sich im Freien an einer Stelle niederlassen, ohne sie vorher genau untersucht zu haben. Und darum sollte man auch die Feinde der Otter (Iltis, Igel, Mäusebussard) sorglich schützen. Derjenige aber, der von ihr gebissen ist, muß die Wunde sofort ausbrennen oder ausschneiden und — bis zum Eintreffen ärztlicher Hilfe — das vom Biß getroffene Glied so fest als möglich unterbinden. Als wirksamstes Gegengift haben sich Branntwein, Rum und Wein, in großer Menge genossen, erwiesen.

3. Ordnung. Schildkröten.

Die europäische Teichschildkröte (Länge bis 30 cm).

Das Tier findet sich in unsrer Heimat nur noch im Stromgebiete der Oder und Weichsel, sowie an der Havel und Spree. Es hat, wie schon der Name andeutet, die Gestalt einer Kröte, während sein Rumpf von einem Schilde oder Panzer umhüllt ist. Dieser besteht aus Knochenplatten, die von Horntafeln (Schildpatt) bedeckt werden. Durch zwei Öffnungen können Kopf und Beine ganz in den Panzer eingezogen werden. Wird dann noch der Schwanz an ein Hinterbein gelegt, so ist das Tier von allen Seiten geschützt. Tagsüber ruht es im sicheren Verstecke am Ufer. Da es ganz unscheinbar gefärbt ist (schwarzgrün, gelblich gestrichelt), ist es dort nur schwer zu finden (Bedeutung?). Nachts geht es in das Wasser, um besonders auf Fische Jagd zu machen. Der flache Rumpf durchschneidet leicht die Flut, und die kurzen Beine, deren Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, bilden vortreffliche Ruder. Scharfrandige Hornüberzüge der Kiefer,



Teichschildkröten.

die zudem scherenartig aneinander vorübergleiten, befähigen das zahnlose Maul, geeignete Bissen von dem erbeuteten Tiere abzuschneiden. Größere Beutetiere werden dabei mit den starken Nägeln der Zehen festgehalten. Das Fleisch der Schildkröte ist eßbar.

4. Klasse. Lurche.

Der grüne Wasserfrosch (Länge 6—8 cm).

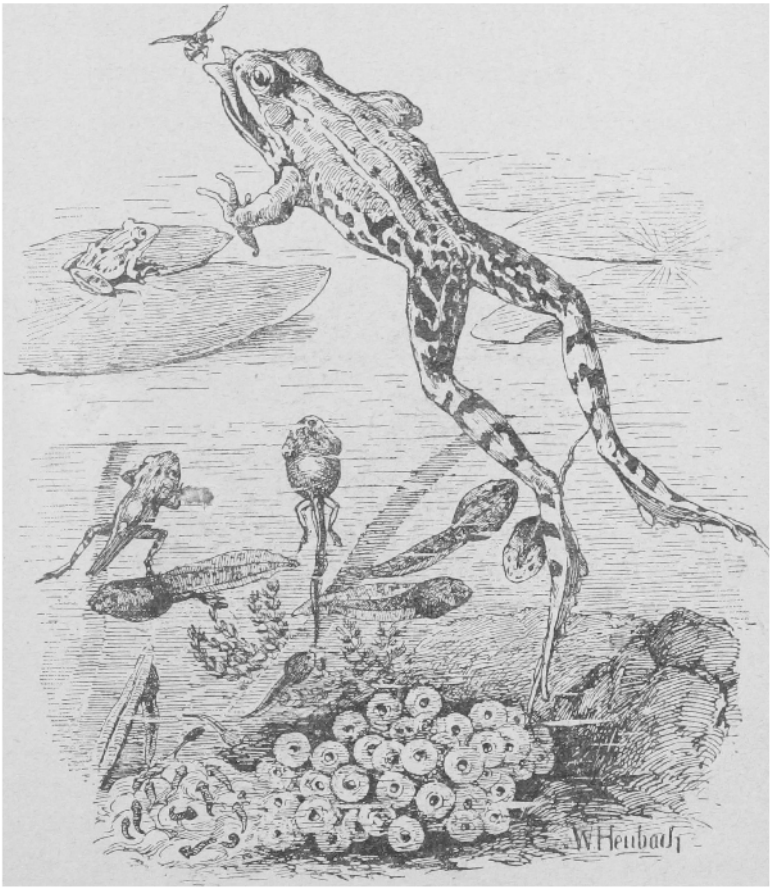
1. **Aufenthalt.** Verirrt sich ein Frosch in einen trockenen Raum, so geht er schon nach kurzer Zeit zugrunde. Da seine Haut nackt ist, verdunstet sie nämlich bald so viel Wasser, daß das Tier vertrocknet. Deshalb kann der Frosch auch nur in feuchter Umgebung leben: Gewässer und deren Ufer bilden seinen Aufenthalt.

2. **Färbung.** Die grasgrüne Oberseite, über die sich drei gelbe Längsstreifen hinwegziehen, macht ihn zwischen den Wasser- und Uferpflanzen fast unsichtbar (Bedeutung?). Ruht er auf der Oberfläche des Wassers, so fällt er, von unten gesehen, gleichfalls kaum auf; denn die gelbe oder weiße Unterseite sticht von dem hellen Himmel nur wenig ab.

3. **Nahrung.** Der Frosch verzehrt Insekten, Spinnen und Schnecken, aber auch kleine Fische und Lurche.

a) Nur Beute, die sich bewegt, nimmt er mit den großen Augen wahr.

b) Das entdeckte Tier erhascht er in weitem Sprunge. Hierzu wird er durch die langen und kräftigen Hinterbeine befähigt. Da ihre langen Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind, bilden diese Beine zugleich vortreffliche Schwimmwerkzeuge. Die Vorderbeine dienen beim Springen nur als Stütze des niederfallenden, scheibenförmigen Körpers; beim Schwimmen treten sie gar nicht in Tätigkeit. Sie sind daher auch viel kürzer und schwächer als die Hinterbeine, und ihre kurzen Zehen sind nicht durch Schwimmhäute verbunden. — Froschschenkel gelten in vielen Gegenden als Leckerbissen.



Der grüne Wasserfrosch und seine Verwandlung.

c) Ergriffen wird die Beute mit der dehnbaren Zunge. Diese ist an dem Vorderende festgewachsen und kann aus dem weiten Maule heraus geklappt werden.

4. **Fortpflanzung.**

a) Mit den Insekten erwachen die Wasserfrösche aus dem

Winterschlafe, den sie im Schlamme gehalten haben. Dann lassen die Männchen ihre Konzerte erschallen. Zwei Schallblasen, die beim Quaken seitlich am Kopfe hervortreten, verstärken die Stimme.

b) Anfang Juni findet man auf dem Grunde der Gewässer die großen Eiklumpen, den Laich der Wasserfrösche. Die große Zahl der Eier wird uns verständlich, wenn wir an die vielen Feinde des Frosches denken (nenne solche!), und wenn wir beachten, daß die Froscheltern sich weder um Eier, noch um Junge bekümmern.

c) Nach einigen Tagen kommen aus den Eiern die Jungen, die bekannten Kaulquappen, hervor. Da sie im Wasser leben, haben sie auch den Bau eines Wassertieres: sie besitzen die Gestalt eines Fisches; ein langer Schwanz dient ihnen als Ruder, und wie ein Fisch atmen sie durch Kiemen. Die Jungen sind also den Eltern sehr unähnlich. Ehe sie als fertige Frösche das Wasser verlassen können, müssen sie darum

d) eine Verwandlung durchmachen. Nach einigen Wochen sprossen die Hinter- und später auch die Vorderbeine hervor; der Ruderschwanz verschwindet nach und nach; das Maul wird immer breiter, und die Zunge bildet sich aus; statt der Kiemen hat das Tier Lungen erhalten: kurz, aus der fischähnlichen Kaulquappe ist ein Frosch geworden. — Da die Kaulquappe das erwachsene Tier gleichsam verkleidet oder verlarvt darstellt, wird sie als Larve des Frosches bezeichnet.

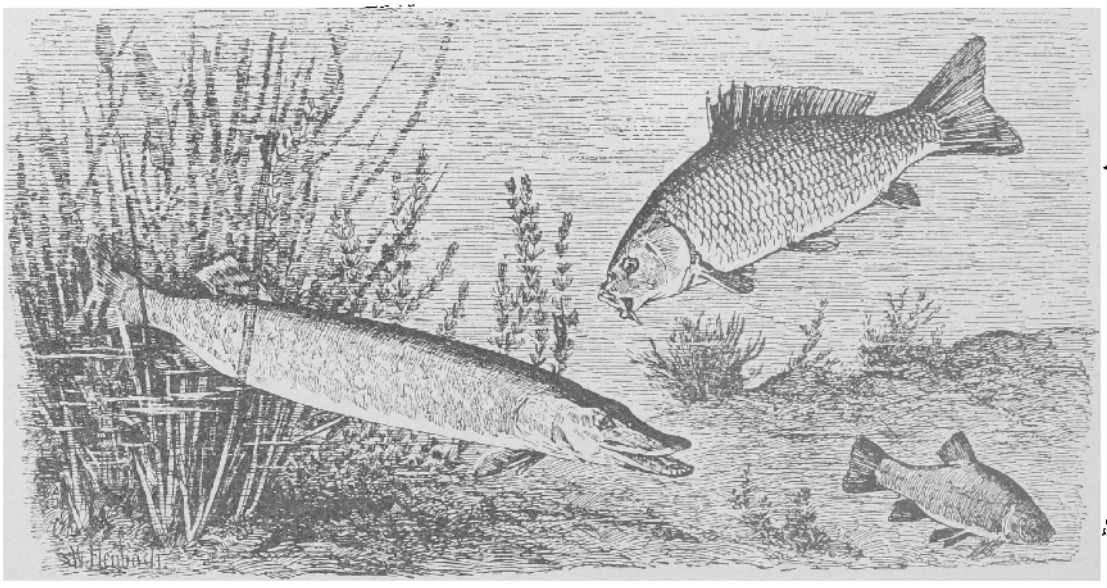
Der **Landfrosch** trägt seinem Aufenthalte entsprechend ein vorwiegend braunes Kleid (Bedeutung?). Gleich der erdfarbenen **Kröte** besucht er das Wasser nur, um zu laichen. Als Vertilgerin der schädlichen Nacktschnecken ist die Kröte dem Menschen ein sehr nützliches Tier. — Der **Laubfrosch** sieht gewöhnlich blattgrün aus (Bedeutung?). Haftballen an den Zehen machen ihn zum Klettern geschickt.

5. Klasse. Fische.

1. Der Karpfen (Länge gewöhnlich 30—40 cm).

Der Karpfen, dessen Fleisch hoch geschätzt wird, bewohnt Teiche, Seen und Flüsse.

1. **Körperbau und Wasserleben.** a) Der Karpfen hat etwa die Gestalt eines Kahnes. Daher vermag er auch das Wasser leicht zu durchschneiden.



Karpfen (K.), Hecht (H.) und Schleie (S.).

b) Die Flossen bilden die Ruder und Steuer „des Kahnes". Die Brustflossen stellen die Vorder-, die Bauchflossen die Hintergliedmaßen dar. Außerdem besitzt das Tier noch eine Rücken-, eine Schwanz- und eine Afterflosse. Die Flossen sind häutige Gebilde, die durch knöcherne oder knorpelige Strahlen gestützt werden.

Ein schnell dahinschwimmender Fisch kommt dadurch vorwärts, daß er mit dem Schwanze und seiner Flosse abwechselnd nach rechts und links schlägt. Der Schwanz ist also das eigentliche Fortbewegungswerkzeug. Er besteht — abgesehen von der stützenden Wirbelsäule — nur aus Muskeln und ist auffallend groß und stark. Durch Schläge der Bauch- und Brustflossen vermag der Fisch sich nur langsam fortzubewegen; in erster Linie aber dienen sie als Steuer.

c) Unter dem Rückgrate befindet sich ein häutiger, luftgefüllter Sack, die Schwimmblase. Zieht sie sich zusammen, so wird die eingeschlossene Luft zusammengepreßt. Der Fisch verdrängt jetzt weniger Wasser als vorher und sinkt deshalb. Dehnt sie sich wieder aus, so steigt der Fisch auch wieder empor (s. IV, S. 15).

d) Das Atemwerkzeug des Fisches sind die Kiemen, die zu beiden Seiten des Kopfes liegen. Sie bestehen aus knöchernen Bögen, die nach außen mit sehr zarten, roten Kiemenblättchen besetzt sind. Knöcherne Kiemendeckel schützen die Kiemen gegen Verletzung. Am Hinterrande bleibt der Deckel frei, so daß sich zwischen ihm und dem Rumpfe ein großer Spalt befindet.

Die Atmung erfolgt durch die überaus zarten Kiemenblättchen: die Kohlensäure des Blutes dringt nach außen, und umgekehrt geht aus der Luft, die im Wasser enthalten ist, Sauerstoff in das Blut über. Darum muß auch das Wasser, das die Kiemen umspült, beständig erneuert werden: es wird durch das Maul aufgenommen, fließt an den Kiemenblättchen vorbei und durch den Spalt hinter dem Deckel wieder nach außen.

e) Der Körper ist mit Schuppen bedeckt, die wie Dachziegel übereinander liegen. Da sie nach hinten gerichtet sind, hindern sie die Fortbewegung des Tieres nicht. Ebenso bewirkt der Schleim, der den Körper überzieht, daß der Fisch leicht durch das Wasser gleitet.

2. **Körperbau und Nahrung.** Der Karpfen nährt sich von grünen Pflanzenteilen, Kleintieren und faulenden Stoffen. Er ist daher auch kein so schneller Schwimmer wie z. B. der räuberische Hecht, hat einen verhältnismäßig plumpen Körper und ein zahnloses Maul. Mit den fleischigen Lippen und den Bartfäden tastet er im Schlamme nach Nahrung. Da in dem Wasser bereits in geringer Tiefe Halbdunkel herrscht, sind die Augen groß und die Pupillen sehr weit (vgl. mit Katze und Eule!).

3. **Feinde.** Fischotter, Ratte, Fischadler, Reiher und viele andre Wasservögel, sowie Raubfische stellen dem wehrlosen Karpfen beständig nach dem Leben. Infolge seiner Doppelfärbung (Rücken schwarzgrau bis schwarzbraun; Seiten und Bauch meist gelblich) hebt er sich allerdings für die Feinde über ihm nur schwer von dem dunklen Grunde, und für die Feinde unter ihm nur wenig von dem hellen Himmel ab. Gegen die scharfsichtigen Räuber ist dies jedoch nur ein geringer Schutz. Allein durch starke Vermehrung vermag er seine Art zu erhalten. Ein großes Weibchen legt bis 700000 Eier auf einmal ab.

Die häufigsten Fische unsrer Gewässer sind die **Weißfische.** — Der **Goldfisch,** der aus China stammt, ist eine künstlich gezüchtete Abart der bei uns häufigen **Karausche.** — Die **Schleie** hält sich am liebsten am schlammigen Boden auf. Damit stimmt auch die dunkle Färbung überein. — Auch der dunkle **Aal** ist ein Grundfisch. Im Herbste wandern die erwachsenen Tiere in das Meer, um daselbst zu laichen, und im Frühjahre steigen die jungen Fischchen die Flüsse aufwärts.

2. Der Hecht,

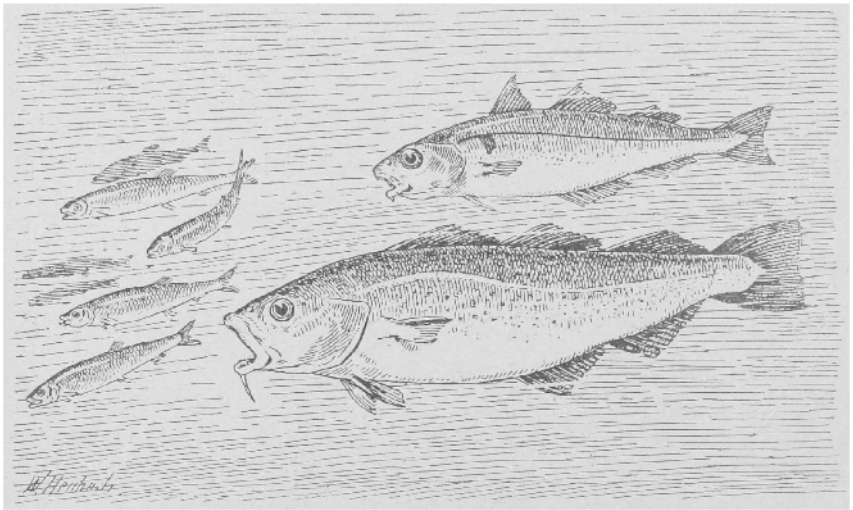
dessen Fleisch der Mensch wohl zu schätzen weiß, ist ein arger Räuber. Wegen seiner Größe und Stärke (er wird bis 1 m lang und bis 15 kg schwer) vermögen ihm nur wenige Wassertiere zu widerstehen. Zwischen Wasserpflanzen lauert er auf Beute. Die Färbung (grünlich, mit dunklen Streifen oder Flecken) macht ihn dort nicht auffällig. Der langgestreckte Rumpf und der zugespitzte Kopf erlauben ihm ein schnelles Durchschneiden des Wassers. Mit dem weitklaffenden Maule, das von spitzen Zähnen starrt, ist das Opfer schnell gepackt.

Ein ganz ähnlich gefärbter Raubfisch ist der **Flußbarsch.** — Ein andrer Räuber ist der schnelle **Lachs.** Alljährlich wandert er aus dem Meere die Ströme aufwärts, überspringt Wehre und Wasserfälle und dringt in die Waldbäche ein, um daselbst zu laichen. — In klaren Gewässern, besonders in Waldbächen, lebt die muntere **Forelle.**

3. Der Hering (Länge 20—35 cm).

1. **Aufenthalt und Nahrung.** Der Hering ist ein schön blaugrün gefärbter Fisch, der die nördlichen Meere bewohnt. Allerlei winzige Tiere, von denen erst Tausende seinen Magen füllen, bilden seine Nahrung. Um sich zu sättigen, muß er die Tierchen daher in Massen fangen. Hierzu dient ihm ein „Netz" aus langen Knochenstäben, die den Kiemenbögen aufsitzen. Das Wasser, das dem Fische fortgesetzt durch das Maul strömt, um den Kiemenblättchen Atemluft zuzuführen, muß durch diese Stäbe fließen. Die im Wasser enthaltenen Tierchen aber bleiben in dem „Netze" hängen und werden sodann verschluckt.

2. **Fortpflanzung und Verwertung.** Da die Eier des Herings im Wasser untersinken, kann der Fisch nicht auf hohem Meere laichen, dessen Grund mit feinem Schlamme bedeckt ist. Er muß daher Laichplätze mit festem Grunde aufsuchen, wie ihn Sandbänke und viele Küstengewässer besitzen. Zu diesen Orten wandert er daher alljährlich zu bestimmten Zeiten in riesigen Zügen. Ihnen stellt der Mensch seine Netze entgegen. Und welche Mengen glitzernder Fische alljährlich gefangen werden, ist kaum zu schätzen! Man verwendet sie frisch (grüner Hering), gesalzen, geräuchert (Bückling), mariniert oder gebraten und dann in Essig gelegt (Brathering). Heringe, die noch nicht ausgewachsen sind, nennt man Matjesheringe; die ausgewachsenen bezeichnet man, wenn sie noch nicht gelaicht haben, als Vollheringe, im andern Falle als Hohlheringe.



Kabeljau (K.) und Schellfisch (S.), Heringe (H.) verfolgend.

Dem Heringe sehr ähnliche, aber weit kleinere Fische sind die **Sprotte,** die in den deutschen Meeren lebt, sowie die **Sardine** und die **Sardelle,** die beide das Mittelmeer und die Küstengewässer des südwestlichen Europa bewohnen. Sie kommen geräuchert („Kieler Sprotten"), gesalzen oder mariniert in den Handel.

4. Der Kabeljau oder Dorsch (Länge bis 1,50 m).

1. **Heimat und Fang.** Der Kabeljau hat für den Menschen eine noch größere Bedeutung als der Hering. Er bewohnt den nördlichen Atlantischen Ozean und die angrenzenden Binnenmeere. Am großartigsten ist sein Fang an der Küste des nördlichen Norwegens und besonders bei Neufundland. Hier strömen zu gewissen Zeiten des Jahres unzählige Scharen von Fischen zusammen, und zu ihrem Fange erscheinen viele Tausende von Schiffen. Die erbeuteten Tiere werden meist getrocknet (Stockfisch).

2. **Fortpflanzung und Nahrung.** Weshalb sammeln sich aber die Fische in jenen Gewässern an? Um hier zu laichen wie der Hering? Nein; denn die leichten Eier des Kabeljaus schwimmen an der Oberfläche, können also auch auf hohem Meere abgesetzt werden. Der Kabeljau findet vielmehr hier Nahrung im Überflusse, die an der norwegischen Küste besonders aus dem Heringe besteht. Zum Räuberleben ist der Kabeljau durch Größe, Stärke und Schnelligkeit, sowie durch das weite, zahnbewehrte Maul befähigt. Er ist vorwiegend braun gefärbt, hat drei Rückenflossen und einen kleinen Bartfaden am Unterkiefer. Der Kabeljau der Ostsee erreicht nur eine Länge von $^1/_2$ m und wird „Dorsch" genannt.

Der sehr ähnliche **Schellfisch** ist an der sichelförmigen ersten Rückenflosse und einem dunklen Flecke über der Brustflosse leicht zu erkennen. Wird er gekocht, so zerfällt sein Fleisch wie das des Kabeljaus in Blättchen oder Schalen (Name!).

2. Kreis. Gliederfüßler.

1. Klasse. Kerbtiere oder Insekten.

1. Der Maikäfer (Länge etwa 25 mm).

1. **Der Maikäfer, ein Gliederfüßler.** Der Maikäfer besitzt im Gegensatze zu den Wirbeltieren kein Knochengerüst. Ein hornartiger Panzer, der alle Teile des Körpers bedeckt, gibt ihm den notwendigen Halt. Da das Tier aber beweglich bleiben muß (warum?), besteht der Panzer aus mehreren Stücken, die die Form von Ringen haben. Ebenso ist der Panzer der Gliedmaßen in mehrere Abschnitte geschieden (Gliederfüßler).

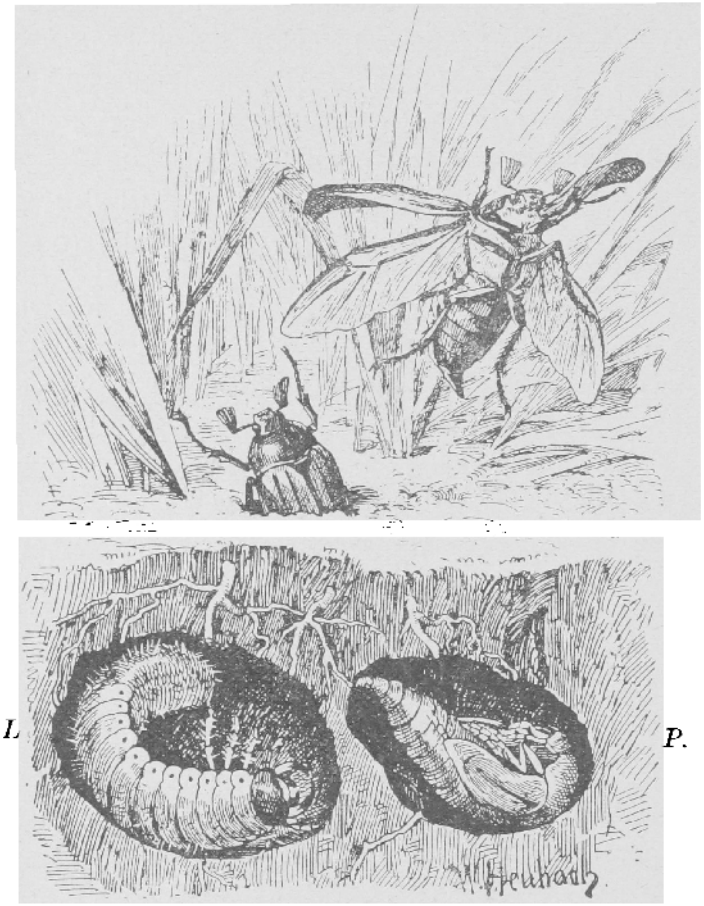
2. **Der Maikäfer, ein Kerbtier oder Insekt.** Der Rumpf des Maikäfers besteht aus drei Abschnitten: aus dem Kopfe, der Brust und dem Hinterleibe, der in einen langen Stachel endigt. — Die Brust ist aus drei Ringen zusammengesetzt, von denen die beiden letzten miteinander verschmolzen sind. Jeder von ihnen trägt ein Beinpaar. An der Rückenseite des zweiten und dritten Ringes sind außerdem noch die Flügel befestigt. Die feste Rückendecke des ersten Bruströinges, die schwarz, rot oder weiß gefärbt ist, bezeichnet man als Halsschild.

3. **Der Maikäfer, ein Blattfresser.** Zur Maienzeit (Name!) kommt der Käfer aus der Erde hervor und läßt sich die zarten Blätter der Bäume wohlschmecken.

a) Die Augen und Fühler zeigen ihm an, wo sein Tisch gedeckt ist. Durch das Vergrößerungsglas erkennt man, daß die Oberfläche der halbkugeligen Augen

aus sehr vielen Sechsecken besteht. Die Fühler gleichen kleinen, gestielten Fächern. Sie dienen nicht nur zum Tasten, sondern wahrscheinlich auch zum Riechen und Hören.

b) Die Flügel tragen den Käfer zur Nahrungsquelle. Die häutigen Hinterflügel sind allein die Flugwerkzeuge. Die Vorderflügel, die braunen Flügeldecken, bilden hornige Platten. Sie schützen die Hinterflügel und die weiche Rückenfläche des Hinterleibes gegen Verletzung. Damit die langen Hinterflügel unter den Decken Platz haben, müssen sie gefaltet werden.



Der Maikäfer und seine Verwandlung.

c) Schickt sich der Maikäfer an fortzufliegen, dann beginnt er lebhaft zu atmen (er „zählt"). Indem er den Hinterleib abwechselnd zusammenzieht und wieder ausdehnt, pumpt er Luft in den Körper. Die Eingangstüren für die Atemluft bilden die kleinen „Atemlöcher", die über den weißen, dreieckigen Flecken des sonst schwarzen Hinterleibes liegen. In sehr vielen Röhren wird die Luft durch den ganzen Körper geleitet (Atmung!).

d) Die Krallen der letzten Fußglieder erlauben dem Maikäfer, sich an den schwankenden Blättern festzuhalten.

e) Mit zwei kleinen Freßzangen schneidet er vom Blatte Teil um Teil ab.

4. **Die Entwicklung des Käfers.** Das Weibchen des Maikäfers wühlt Löcher in den lockeren Boden und legt in jedes einige hanfkorngroße, weiße Eier. Daraus gehen die Larven, die wurmförmigen „Engerlinge", hervor (L.). Sie sind wie die meisten Tiere, die im Finstern leben, augenlos und von weißer Farbe (Bedeutung?). Wurzeln, die sie mit den mächtigen Freßzangen zernagen, bilden ihre Nahrung. Mit Hilfe dieser Werkzeuge durchwühlen sie auch den Boden; denn die drei Beinpaare sind schwach. Gewöhnlich im Sommer des dritten Jahres gräbt der Engerling eine Höhle und bildet sich zu einer weißen Puppe um (P.). Schon nach einigen Wochen der Ruhe wird die Puppenhaut vom fertigen Käfer gesprengt, der dann im Frühjahre des vierten Jahres an der Erdoberfläche erscheint.

5. **Der Maikäfer und der Mensch.** Käfer und Larven sind unersättliche Fresser und für den Menschen darum überaus schädliche Tiere. Am schlimmsten haust der Engerling, der durch Abnagen der Wurzeln die ganze Pflanze vernichtet. Darum sollte man die Feinde dieser gefährlichen Zerstörer wohl schützen: den Maulwurf, die Krähen, die Fledermäuse, den Igel und besonders das große Heer der Singvögel.

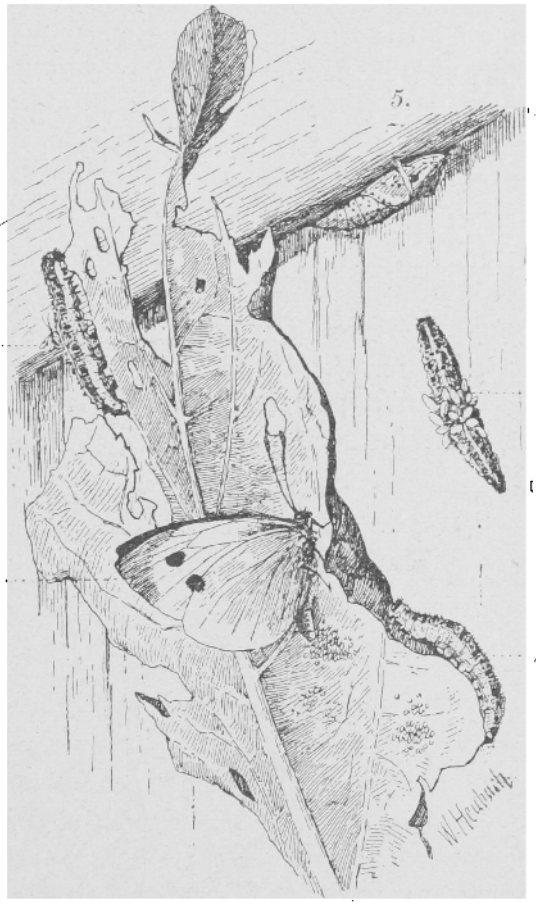
Ein andrer sehr schädlicher Käfer ist der **Apfelblütenstecher** oder **Brenner.** Da er einen rüsselförmigen Kopf besitzt (Rüsselkäfer), vermag er Löcher in die Knospen des Apfelbaumes zu nagen und je eines seiner Eier hineinzuschieben. Die ausschlüpfenden Larven verzehren die Staubblätter und Stempel. Dann sehen die Blüten wie verbrannt aus. — In den Wäldern richten die **Borkenkäfer** oft großen Schaden an. Die winzigen Tiere nähren sich von Holz, Bast oder Rinde der Bäume. — Der schmucke **Goldschmied** dagegen ist ein unersättlicher Räuber und für uns daher ein sehr nützliches Tier. Raupen, Würmer und andre Kleintiere bilden seine Nahrung. — Fleißige Vertilger der schädlichen Blattläuse sind die **Marienkäfer** samt ihren Larven.

2. Der Kohlweißling (Breite 55—60 mm).

1. **Ei.** An der Unterseite von Kohlblättern findet man häufig die goldgelben Eier des Kohlweißlings. Dort sind sie gegen den Regen und die austrocknenden Sonnenstrahlen geschützt und werden von Vögeln nicht so leicht gesehen.

2. **Raupe.** Der Schmetterling hat die Eier an Kohlblätter gelegt (1), weil sie seiner Larve, der „Kohlraupe", zur Nahrung dienen.

a) Der wurmförmige Körper der Raupe (2) kann von den drei Beinpaaren nicht getragen werden (Beweis!). Darum treffen wir hinter ihnen noch fünf Paar sog. Afterfüße an. Diese sind gleich den Beinen sehr kurz. Daher ist die Raupe ein sehr langsames Tier. Sie braucht ihre Nahrung ja auch nicht zu erhaschen. Da sie feste Nahrung genießt, besitzt sie kräftige Freßzangen.



Der Kohlweißling und seine Verwandlung.

b) Die Färbung (blaugrün, schwarz punktiert, gelbgestreift) macht sie auf den Kohlblättern schwer erkennbar. Trotzdem wird sie von ihrem gefürchtetsten Feinde, der Kohlraupen-Schlupfwespe, doch gefunden. Dies ist ein kleines, schwarzes Insekt, das mit Hilfe einer Röhre seine winzigen Eier in den Körper der Raupe legt (3). Aus den Eiern entstehen Maden, die sich von den Körpersäften der Raupe nähren, später deren Leibeswand durchbrechen, sich mit einem Gespinste umgeben und verpuppen (4). Die Raupe aber, die den Schmarotzer beherbergt hat, ist bereits gestorben. Die Schlupfwespe ist daher dem Menschen ein ungemein wichtiger Gehilfe in der Vertilgung des überaus schädlichen Tieres.

3. **Puppe.** Hat die Raupe ihre volle Größe erreicht, dann steigt sie an Mauern, Baumstämmen u. dgl. empor und verpuppt sich (5). Zuvor aber spinnt sie aus

mehreren Fäden einen Gürtel über sich hinweg, der links und rechts an der Unterlage befestigt ist (Bedeutung?). In der gelbgrünen, schwarzgetüpfelten Puppe bildet sich nun allmählich der

4. **Schmetterling.** Der fertige Falter sprengt endlich die Puppenhülle. Das zarte Geschöpf lebt aber höchstens ein paar Wochen. Süße Pflanzensäfte, die sehr wenig nahrhaft sind, können daher auch seine Kost bilden.

a) Die großen Augen und langen Fühler leiten ihn zur Honigquelle.

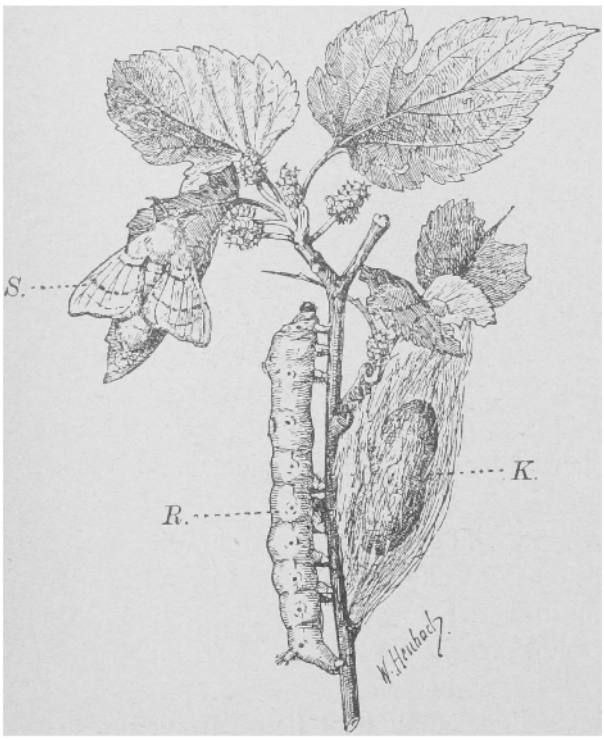
b) Als honigsaugendes Tier muß er wie die Biene geflügelt sein (Beweis!). Die vier großen Flügel bestehen aus einer farblosen Haut, die mit einem abwischbaren Staube bedeckt ist. Bei starker Vergrößerung gibt sich dieser Staub als kleine Schuppen zu erkennen. Bis auf einige schwarze Flecken und Punkte sind die Flügel auf der Oberseite rein weiß. Begibt sich der Schmetterling zur Ruhe, dann legt er die Flügel so zusammen, daß sie senkrecht zu stehen kommen. Die Unterseiten der Flügel sind aber genau so weit, wie sie jetzt sichtbar sind, gelbgrün gefärbt. Daher gleicht das ruhende Tier, zumal nachts, fast ganz einem Blatte (Bedeutung?).

c) Da sich der Schmetterling nur fliegend fortbewegt, sind seine Beine sehr schwach. Zum Anklammern genügen sie aber vollkommen.

d) Zur Aufnahme der flüssigen Nahrung besitzt er ein Saugrohr, den sog. Rüssel, der während der Ruhe spiralförmig aufgerollt ist (Schutz!).

3. Der Seidenspinner (Breite 40 mm).

Der Seidenspinner ist aus Ostasien zu uns gekommen und schon seit Jahrtausenden ein Haustier des Menschen. Im Frühjahre kommen aus den Eiern die Raupen (R. „Seidenwürmer") hervor, die sich von den Blättern des Maulbeerbaumes nähren. Haben sie ihre volle Größe erreicht, dann spinnen sie sich ein. Unter der Mundöffnung tritt ein Faden hervor, der von der Raupe mehrfach an Zweige, Blätter oder dgl. geklebt wird. Nachdem dieses lockere Fadengeflecht hergestellt ist, legt das Tier den Faden so um sich, daß ein dichtes Gespinst, ein Kokon (K.), entsteht. In ihm verwandelt sich die Raupe zur Puppe. Nach zwei bis drei Wochen ist der gelbweiße Schmetterling (S.) ausgebildet. Durch einen scharfen Saft, der dem Tiere aus dem Munde fließt, wird das Gespinst durchweicht und gelockert. Daher vermag der schwache Schmetterling den Kokon nunmehr zu zerreißen und zu verlassen.



Der Seidenspinner und seine Verwandlung

Hierdurch wird aber der etwa 1000 m lange Seidenfaden zerstört, den der Züchter gewinnen will. Er läßt daher nur so viel Schmetterlinge ausschlüpfen, als er zur Fort-

zucht bedarf. Die größte Anzahl der Puppen tötet er durch Hitze. Darauf bringt er die Kokons in heißes Wasser und peitscht sie mit Ruten. Durch die Hitze lösen sich die Fäden voneinander, und die frei gewordenen Fadenenden kleben an den Ruten fest. Dann werden mehrere Enden zu einem Faden zusammengedreht und abgehaspelt. So entsteht ein langer Seidenfaden, der zu Nähseide, Kleiderstoffen u. dgl. weiter verarbeitet wird.

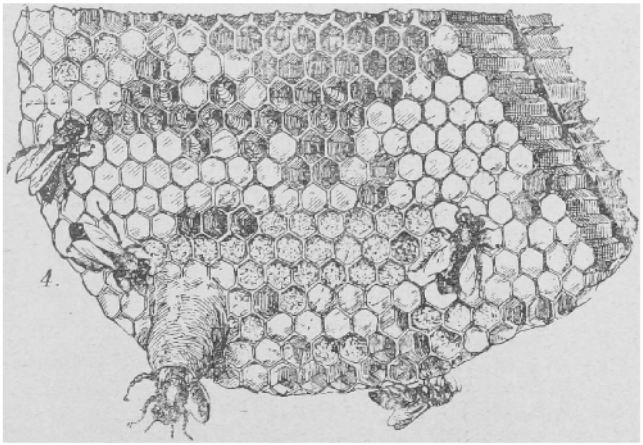
Als Raupen fügen zahlreiche Schmetterlinge dem Menschen oft großen Schaden zu: **Kiefernspinner** und **Nonne** sind arge Waldverderber. — Auf Obstbäumen lebt der **Goldafter**, dessen Raupen in den bekannten „Raupennestern" überwintern, sowie die buntgestreifte Raupe des **Ringelspinners,** der seine Eier in Ringen um die Zweige legt. — Wenn die kältere Jahreszeit beginnt, fliegt das graubraune Männchen des **Frostspanners.** Sein staubgraues Weibchen besitzt nur Flügelstummel. Um zu den Baumknospen zu gelangen, an die es seine Eier legt, muß es am Stamme emporkriechen (Klebringe!). Die grüne Raupe nährt sich von Blättern und Blüten und richtet auf Obstbäumen oft sehr großen Schaden an. — Die weiße Raupe, die das „Wurmig- oder Madigwerden" des Kernobstes verursacht, ist die Larve des **Apfelwicklers.** — Von Haaren und Wolle nährt sich die überaus schädliche Larve der **Pelz-** oder **Kleidermotte.**

4. Die Honigbiene.

Da der Mensch den süßen Honig der Biene hoch schätzt, hat er das Insekt schon seit undenklichen Zeiten zu einem Haustiere gemacht. In Bienenstöcken bereitet der Bienenvater oder Imker seinen Pfleglingen die Wohnung.

1. **Der Bienenstaat.** a) Glieder. Unter den vielen Tausenden von Bienen, die einen Stock bewohnen, treten im Frühjahre gewöhnlich nur einige hundert Männchen oder Drohnen auf. Es sind größere Tiere mit mächtigen Augen. Alle andern Glieder des Volkes sind also Weibchen. Ein einziges von ihnen, das sich durch besondere Größe auszeichnet und Königin genannt wird, ist aber nur imstande, Eier zu legen. Die kleineren, nicht eierlegenden Weibchen verrichten alle Arbeiten im Stocke. Sie werden daher als Arbeiterinnen bezeichnet.

1. 2. 3.



4.

Honigbiene.

1. Königin, 2. Arbeiterin, 3. Drohne, 4. Stück einer Wabe: eine junge Königin kommt soeben aus ihrer Zelle hervor; in einigen Zellen sind Larven sichtbar; die andern Zellen sind teils leer, teils gefüllt. Letztere sind entweder mit einem Deckel versehen und mit Honig gefüllt, oder sie sind offen und enthalten Blütenstaub.

b) Gründung des Staates. Im Juni haben sich die Bienen stark vermehrt, so daß ihnen der Stock zu eng wird. Zudem wird bald eine junge Königin aus ihrer Wiege hervorkommen. Da zwei Königinnen nicht zusammen leben können, verläßt die ältere mit einem Teile der Genossen die Wohnung, den Stock. In wilder Hast stürzen die Ausziehenden aus dem Flugloche hervor. Einige Minuten schwankt der Schwarm in der Luft hin und her, dann läßt er sich auf einem Aste oder dgl. nieder. Eine Biene klammert sich an die andre, so daß eine große Traube entsteht. Schnell eilt der Imker herbei und fegt alle Bienen in einen leeren Stock.

c) Arbeiten im Staate. Kaum ist das neue Heim bezogen, so beginnt auch schon die Arbeit. Aus dem Wachs, das zwischen den Ringen des Hinterleibes hervortritt, bauen die Arbeiterinnen die Waben. Diese hängen senkrecht von der Decke des Stockes herab und bestehen aus zahlreichen sechseckigen Zellen, die zu zwei Schichten angeordnet sind.

In jede Zelle legt die Königin ein Ei. Daraus geht bald eine weiße, augenlose (weil im Finstern lebende) Larve hervor. Da sie keine Beine besitzt, also eine sog. Made ist, kann sie den Stock nicht verlassen. Sie muß deshalb von den Arbeiterinnen gefüttert werden. Nach einigen Tagen wird ihre Zelle von den Pflegerinnen mit einem Wachsdeckel verschlossen; sie verpuppt sich und kommt bald als fertiges Insekt aus „der Wiege" hervor. Die jungen Königinnen wachsen in großen, tonnenförmigen Zellen heran.

d) Winterruhe im Staate. Im Bienenstocke herrscht selbst im strengen Winter eine gewisse Wärme. Daher verfallen die Bienen auch nicht in einen Winterschlaf. Ohne Nahrung könnten sie die Wintermonate aber nicht überstehen. Sie sind daher genötigt, Vorräte aufzuspeichern: im Frühlinge und Sommer füllen sie einen Teil der Waben mit Honig und Blütenstaub und verschließen die Zellen luftdicht mit je einem Wachsdeckel.

2. **Wodurch ist die Biene zu diesen Arbeiten befähigt?** a) Mit Hilfe der zwei großen, seitlichen Augen, zu denen noch drei kleine Augen auf der Stirn treten, findet sie die Nahrungsquelle. Aus der Ferne wird ihr aber wohl der scharfe Geruch, der seinen Sitz in den kurzen Fühlern hat, den Weg dorthin zeigen.

b) Die vier häutigen Flügel tragen sie schnell von Blüte zu Blüte.

c) Mit den Klauen der letzten Fußglieder legt sie sich dort gleichsam vor Anker. Durch Haftballen zwischen den Klauen vermag sie sich auch auf glatten und steilen Unterlagen festzuhalten.

d) Sobald sie sich niedergelassen hat, treten die Mundwerkzeuge in Tätigkeit. Einige von ihnen sind zu einer Röhre zusammengelegt, in der sich die „Zunge" vor- und rückwärts bewegt. Ist der Haarbesatz der Zunge vom Blütensafte durchnäßt, dann wird sie zurückgezogen; der Saft gelangt in die Röhre und wird in den Mund emporgesogen. — Mit den kräftigen Freßzangen lockert und verspeist die Biene den Blütenstaub, verarbeitet das Wachs u. dgl. mehr.

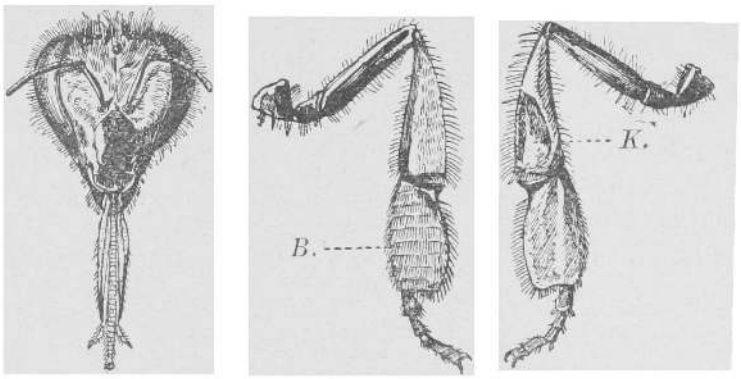
e) In der Speiseröhre trägt sie den Honig nach Hause.

f) Am fünften Abschnitte der Hinterbeine finden sich innen mehrere Reihen kurzer Haare. Mit dieser Bürste (B.) fegt die Biene den Blütenstaub zusammen. Dann streicht sie die Beine aneinander ab. Hierdurch gelangt der Blütenstaub in das sog. Körbchen (K.), d. i. eine Vertiefung, die sich außen am vorhergehenden Abschnitte der Hinterbeine befindet. Die kleinen Blütenstaubballen in dem Körbchen nennt man Höschen.

3. **Die Biene in ihrem Verhältnisse zu andern Naturwesen.** a) Ihren Nahrungsspendern leistet die Biene einen wichtigen Gegendienst: indem sie zufällig

Blütenstaub zu der Narbe trägt, vermittelt sie die Bestäubung der Blüten.

b) Feinde. Größere Tiere hüten sich zumeist, die Biene anzugreifen; denn ein Stich von ihr schmerzt heftig. Ihre Hauptfeinde sind Hornissen und Wespen.



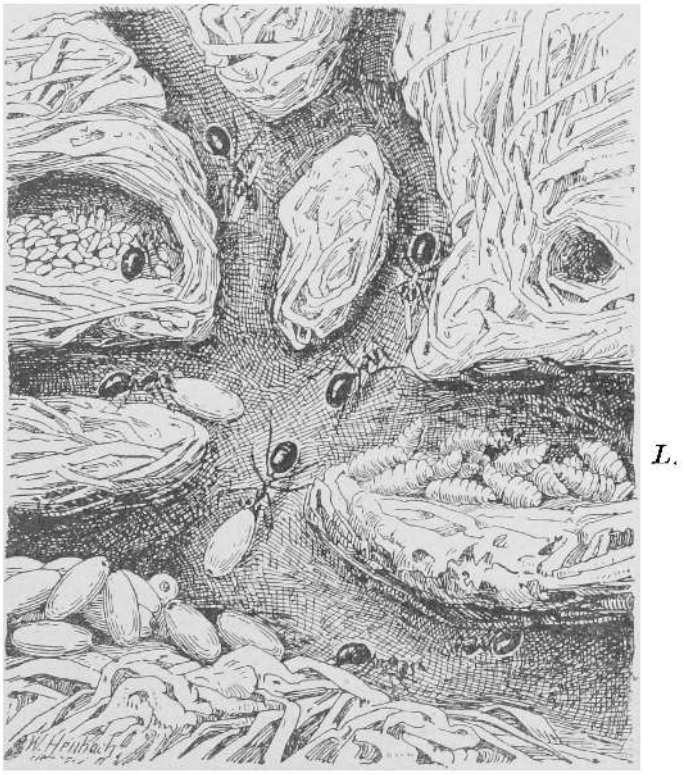
Kopf und Hinterbeine der Honigbiene.

Der Stachel der Biene steht mit einer Giftblase in Verbindung. Dringt er in den Körper eines Tieres ein, so fließt zugleich ein Tröpfchen Gift in die Wunde. Das Gift verursacht eine Entzündung, bei kleinen Tieren sogar den Tod.

Die Staaten der **Hummeln** und **Wespen** bestehen nur einen Sommer hindurch. Die Hummeln legen ihre kunstlosen Nester meist in Erdlöchern u. dgl. an; die Wespen dagegen führen aus abgenagten Holzfasern kunstvolle Bauten auf. Die Hummeln sind fleißige Besucherinnen der Blumen; die Wespen aber sind Räuber, die sich besonders von Insekten nähren.

5. Die rote Waldameise.

An sonnigen Frühlingstagen herrscht auf den Hügeln der roten Waldameise ein besonders starkes Gewimmel. Zu den rotbraunen, flügellosen Tieren haben sich etwas größere, geflügelte gesellt. Dies sind die jungen Weibchen und Männchen, die sich bald in die Luft erheben werden. Kommen sie zur Erde zurück, dann sterben die Männchen gewöhnlich bald; die Weibchen (Königinnen) dagegen gründen entweder neue Ansiedlungen, oder kehren in das alte Nest zurück. Die flügellosen Tiere sind die Arbeiterinnen, die alle Arbeiten im Staate verrichten. Einige bauen aus Tannen- und Kiefernnadeln, aus Holzstückchen u. dgl. das Nest mit seinen vielen Höhlen und Gängen; andre pflegen die Eier, Larven und Puppen (fälschlich Ameiseneier genannt), und wieder andre tragen Nahrung herbei, die besonders aus allerlei Kleintieren besteht. Da die Waldameise viele schädliche Insekten vertilgt, ist sie für uns ein sehr nützliches Tier.

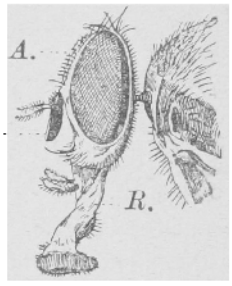


Inneres vom Neste der Waldameise.
Arbeiterinnen, die mit der Pflege der Eier (E.), der Larven (L.) und Puppen (P.) beschäftigt sind.

6. Die Stubenfliege (Länge 6—8 mm).

1. Die Stubenfliege ist ein ungern gesehener Hausgenosse des Menschen. Ein schmutziges Grau bildet ihre Grundfärbung. Auf der Brust finden sich vier schwarze Streifen; der Hinterleib ist oben schwarz gewürfelt, unten blaßgelb.

2. **Bewegung.** Die beiden häutigen Flügel tragen die Fliege leicht an jeden gewünschten Ort. Die langen, beweglichen Beine befähigen sie zu schnellem Laufe. Daß sie imstande ist, an den Fensterscheiben oder der Zimmerdecke zu sitzen und zu laufen, verdankt sie den Haftballen zwischen den Klauen der letzten Fußglieder.



Kopf der Stubenfliege.

3. **Nahrung.** Durch die mächtigen Augen (A.) oder die winzigen Fühler (F.) erkennt sie, wo es etwas zu naschen gibt. Mit dem stempelartigen Rüssel (R.) werden Flüssigkeiten aufgesogen, sowie feste Speisen aufgenommen, nachdem sie durch Speichel aufgelöst worden sind.

4. **Entwicklung.** Die Fliege legt ihre weißen Eier an allerlei faulende Stoffe. Schon nach etwa zwölf Stunden kommen weiße, augenlose Maden daraus hervor. Haben sie sich an der ekelhaften Speise groß gefressen, dann schrumpft ihre Haut etwas zusammen, erhärtet und bildet eine Schutzhülle für die Puppe.

5. **Bedeutung.** Die Made der Stubenfliege beseitigt (mit den Larven vieler andrer Fliegenarten) schnell eine Menge verwesender Stoffe, und die Fliege selbst dient wieder vielen andern Tieren zur Nahrung. Da sie sich aber überall niederläßt, überträgt sie auch faulende Stoffe auf unsre Speisen u. dgl. Ja, sogar die Erreger gefährlicher Krankheiten können durch sie verbreitet werden. Darum sollte man Speisen und besonders Körperwunden vor dem unsauberen Gaste sorgsam verwahren.

Die **Stechmücke** versetzt uns durch dolchartige Mundteile schmerzhafte Stiche. Sie erbohrt auf diese Weise Blut, das sie durch den Rüssel einsaugt. Ihre Jugend verlebt sie im Wasser. — Andre verhaßte Blutsauger sind die **Flöhe.** Sehr starke Beine machen sie zu ausgezeichneten Springern. Die fußlosen Larven leben in den Fugen zwischen den Dielen, im Kehricht u. dgl. — Dem Menschen überaus lästig ist auch die braune, übelriechende **Bettwanze.** Infolge des plattgedrückten Leibes findet sie in Lücken und Ritzen leicht Unterschlupf. — Noch ekelhafter sind die **Läuse,** die auf dem Kopfe (Kopflaus) unreinlicher Menschen leben, oder (Kleiderlaus) sich in den Nähten der Kleidungsstücke versteckt halten. — Die **Blattläuse** entziehen den Pflanzen nährende Säfte. Besonders gefährlich ist die **Blutlaus,** die auf dem Apfelbaume lebt, und die **Reblaus,** die in vielen Gegenden dem Weinbau ungeheuren Schaden zugefügt hat.

2. Klasse. Spinnentiere.

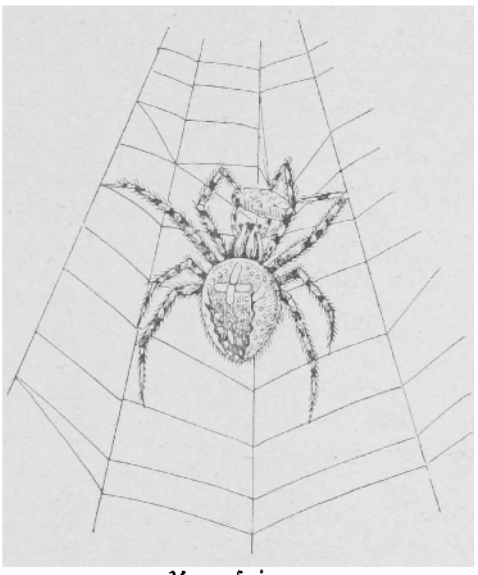
Die Kreuzspinne (Länge: Männchen 10, Weibchen 15 mm).

1. **Überblick über den Körperbau.** Der vordere, kleinere Abschnitt des Körpers trägt vorn die Mundteile, darüber acht kleine Augen und an der Unterseite vier Paar lange Beine. Er entspricht also dem Kopfe und der Brust der Insekten. Von diesem Kopfbruststücke ist der hintere, weit größere Abschnitt, der Hinterleib, deutlich geschieden.

2. **Färbung.** Die Kreuzspinne ist braungelb bis schwärzlich gefärbt und trägt auf der Rückenseite des Hinterleibes ein weißes Kreuz (Name!). Dieses unscheinbare

Kleid paßt sehr wohl zu dem Aufenthalte des Tieres: zu den dunklen Gebüschen, den Mauern, Winkeln u. dgl. (Schutz!).

3. **Nahrung.** Die Kreuzspinne nährt sich vorwiegend von Fliegen und Mücken. Da sie flügellos ist, vermag sie ihrer Beute aber nicht zu folgen. Gleich dem Vogelfänger, der auch seiner Beute nicht folgen kann, stellt sie ein



Kreuzspinne.

a) Netz auf. Zuerst klebt sie einen Faden so an mehrere Stellen der Zweige, Mauern oder dgl., daß ein unregelmäßiges Vieleck, der Rahmen des Netzes, entsteht. Gleichzeitig spannt sie quer durch das Vieleck einen Faden. Von seiner Mitte aus zieht sie sodann Fäden nach allen Seiten. Diese sog. Speichen verbindet sie endlich durch den sehr klebrigen Fangfaden, der in vielen Windungen um den Mittelpunkt des Netzes läuft.

b) Der Stoff, aus dem das Netz gebaut wird, tritt aus Hunderten sehr feiner Röhren hervor, die auf sechs Erhebungen am Ende des Hinterleibes, den Spinnwarzen, stehen. Indem sich das Tier fortbewegt, wird der ausfließende, zähe Stoff zu je einem Fädchen ausgezogen. Die Hunderte von Fädchen vereinigen sich aber alsbald und bilden den festen Spinnfaden.

c) Im Gegensatze zu den Fliegen und Mücken verstrickt sich die Spinne niemals in dem Gespinste. Sie berührt es nämlich nur mit den kammförmigen und sehr glatten Klauen der Füße.

d) In der Mitte des Netzes oder in einem Schlupfwinkel, zu dem aber ein „Signalfaden" führt, lauert die Spinne auf Beute. Sobald eine solche in das Netz gerät, stürzt sie hinzu. Durch einen giftigen Biß mit den Oberkiefern tötet sie das Opfer. Nachdem sie es oft noch durch einige Fäden festgesponnen hat, saugt sie es aus.

4. **Fortpflanzung.** Im Spätherbste legt die Kreuzspinne eine Anzahl gelblicher Eier, die sie mit einem festen Gespinste umgibt (Schutz!). In irgend einem Verstecke wird das Säckchen aufgehängt. Im Frühjahre entschlüpfen den Eiern die jungen Spinnlein, die dem Muttertiere durchaus ähnlich sind.

Spinnentiere sind auch die **Milben,** die dem Menschen oft großen Schaden zufügen. Die **Krätzmilbe** bohrt sich in die Haut ein und erzeugt dadurch die ekelhafte Krätze. Ebenso wird die Räude der Hunde und andrer Haustiere durch Milben verursacht.

3. Klasse. Krebse.

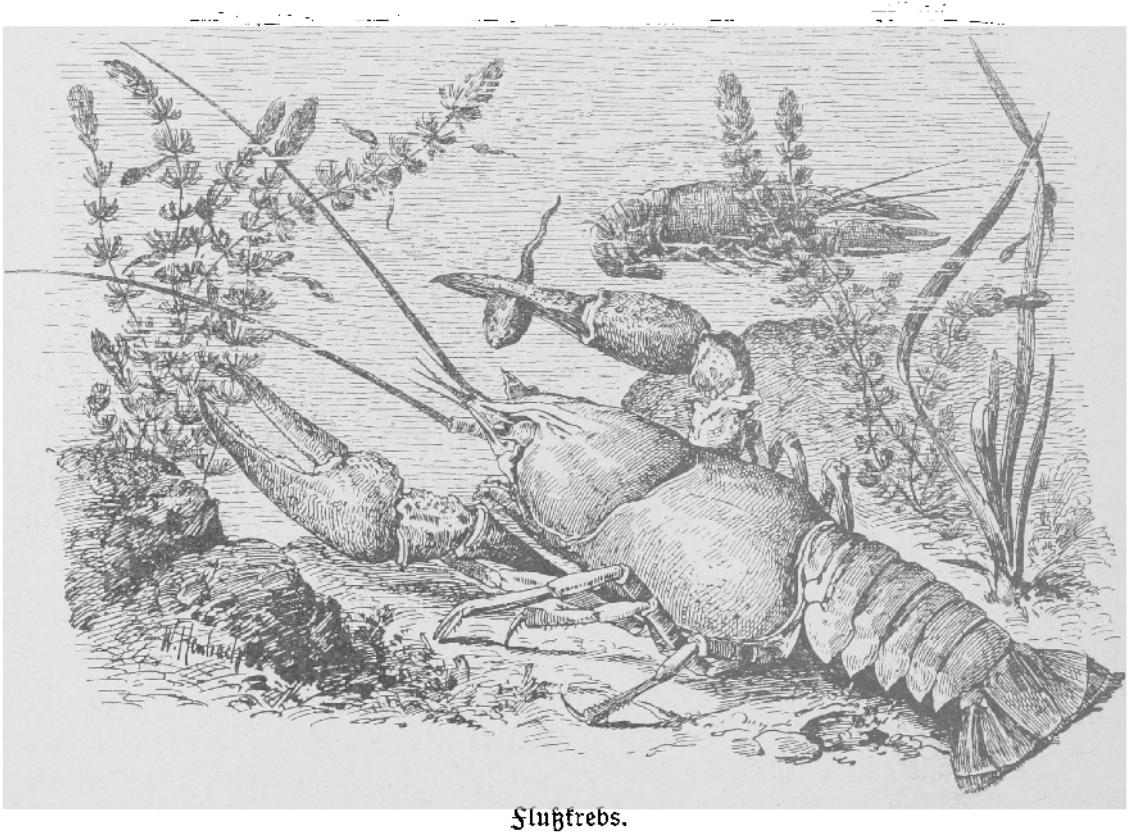
Der Flußkrebs (Länge bis 20 cm).

1. **Aufenthalt.** Der Krebs bewohnt klare Bäche, Flüsse (Name!) und Seen. Tagsüber hält er sich unter Steinen, Wurzeln u. dgl. versteckt. Dort sucht er Schutz gegen seine Feinde (Fischotter, Wasserratte, Aal, Barsch und Mensch).

2. **Überblick über den Körperbau.** Der Rumpf besteht wie der der Kreuzspinne aus Kopfbruststück und Hinterleib (Krebsschwanz). Das Kopfbruststück

trägt am Vorderende die Augen und zwei Paar Fühler. Die vorderen Fühler sind mit je zwei kurzen „Geißeln", die hinteren dagegen mit je einer sehr langen „Geißel" ausgerüstet. Die Augen stehen auf beweglichen Stielen. Daher vermag der Krebs einen weiten Umkreis zu überblicken (Nahrung, Feinde!). An der Unterseite des Kopfbruststückes finden sich die Mundgliedmaßen und fünf Paar kräftige Brustbeine. Auch der Hinterleib besitzt Beine, die aber viel schwächer sind als die der Brust.

3. **Panzer.** Alle Teile des Körpers sind von einem festen Panzer umgeben (Schutz!), der zumeist wie der Untergrund des Gewässers gefärbt ist (hellgrün bis fast schwarz; Bedeutung?). Da der Panzer nicht mitwächst, muß er von Zeit zu Zeit



Flußkrebs.

abgeworfen werden. Die neue Hülle ist aber sehr weich. Daher verbirgt sich das wehrlose Tier („Butterkrebs") so lange, bis sie erhärtet ist.

4. **Nahrung.** Der Krebs verzehrt allerlei Tier- und Pflanzenstoffe, in der Not auch Aas. Mit den mächtigen Scheren der ersten Brustbeine wird die Nahrung ergriffen, festgehalten und zerstückelt. Die Scheren der beiden folgenden Beinpaare übergeben die Nahrungsstücke sodann den Mundgliedmaßen. Diese zerkleinern sie weiter und befördern sie schließlich in den Mund.

5. **Bewegung.** Auf den Brustbeinen schreitet der Krebs langsam dahin. Naht sich aber ein Feind, dann schlägt er mit dem Hinterleibe fortgesetzt gegen das Wasser und schwimmt auf diese Weise schnell rückwärts einem Verstecke zu. Da der Hinterleib innen fast nur aus Muskeln besteht, sind die Schläge sehr kräftig, und da sein Panzer aus Ringen zusammengesetzt ist, besitzt er auch die notwendige

Beweglichkeit. Durch die Schwanzflosse, die aus fünf Platten besteht, wird die schlagende Fläche stark vergrößert.

6. **Atmung.** Wie die meisten Wassertiere atmet der Krebs durch Kiemen. Sie liegen an den Seiten des Kopfbruststückes und sind vom Rückenschilde wohlgeschützt überdeckt.

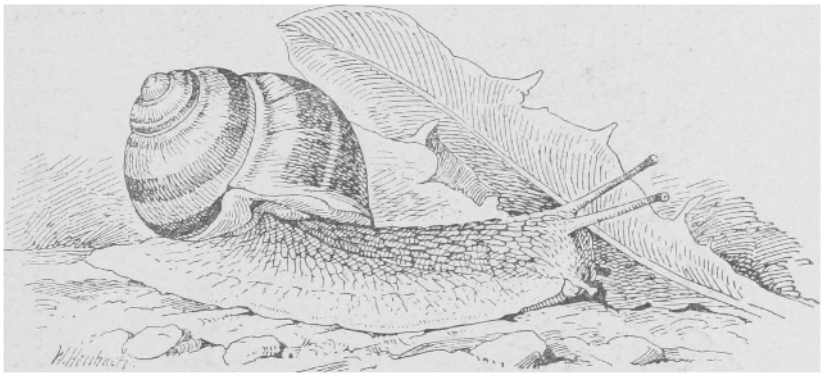
7. **Vermehrung.** Der Krebs vermehrt sich durch Eier, die vom Weibchen an den Beinen des Hinterleibes herumgetragen werden. Auch die ausschlüpfenden Jungen halten sich an diesen Gliedmaßen noch eine Zeitlang fest.

3. Kreis. Weichtiere.

1. Klasse. Schnecken.

Die Weinbergschnecke.

1. **Überblick über den Körperbau.** Der langgestreckte Körperteil, auf dem die Schnecke dahin gleitet, wird als Fuß bezeichnet. Von ihm ist der Kopf mit den zwei Fühlerpaaren nur undeutlich abgesetzt. Der Fuß trägt das gelbbraune, meist dunkler gestreifte Haus oder die Schale. Sie umschließt den Rumpf mit den Eingeweiden. Aus der Mündung der Schale schaut rings eine gelbliche Haut, der Mantel, hervor. An seiner rechten Seite bildet und schließt sich von Zeit zu Zeit eine Öffnung. Durch dieses Atemloch strömt die Außenluft in einen Hohlraum des Körpers, und aus ihm entweicht auch die verbrauchte Luft.



Weinbergschnecke.

2. **Ein landbewohnendes Weichtier.** Alle Weichtiere (Name!) haben einen weichen, nackten Körper. Sie sind daher zumeist Wassertiere (vgl. mit dem Wasserfrosche!). Die Weinbergschnecke lebt aber auf dem Lande. Sie muß daher gegen die austrocknende Luft geschützt sein:

a) Ihre Haut ist mit einem klebrigen Schleime bedeckt. Daher kann die Körperfeuchtigkeit nur langsam verdunsten.

b) Die Schnecke ist allein in taufrischen Nächten und an solchen Tagen in Bewegung, an denen Erdboden und Pflanzen feucht sind.

c) Bei trockenem Wetter zieht sie sich gänzlich in ihr Haus zurück. Es besteht vorwiegend aus Kalk, den das Tier mit der Nahrung, oder indem es Mörtel u. dgl. benagt, aufnimmt und durch den Mantel nach außen abscheidet. Die Weinbergschnecke bewohnt daher auch nur Orte, in denen es nicht an Kalk mangelt.

d) Im Herbste wühlt sie sich in lockeren Boden ein, verschließt das Haus mit einem festen Kalkdeckel und verfällt in einen Winterschlaf. So ist sie gegen zu starke Wasserabgabe, sowie gegen Kälte vortrefflich geschützt. — In gewissen Gegenden

von Süddeutschland, Österreich und Frankreich werden die Schnecken, nachdem sie den Deckel gebildet haben, vielfach verspeist.

3. **Ein pflanzenfressendes Tier.** a) Die Weinbergschnecke nährt sich von Blättern. Da sie diese Speise überall leicht findet, kann sie ein langsames Tier sein. Wenn sie dahin kriecht, sondert die breite „Sohle" des Fußes, die von der Unterlage nicht abgehoben wird, beständig Schleim ab.

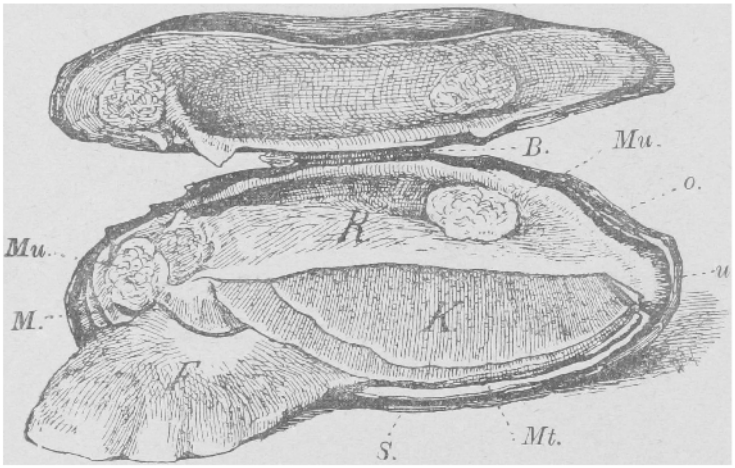
b) Mit den Fühlern und Augen, die als schwarze Punkte auf dem längeren Fühlerpaare stehen, erkennt das Tier die Nahrung, wie überhaupt fremde Gegenstände. Die hohlen Fühler („Hörner") werden bei der leisesten Berührung eingezogen, und nur vorsichtig tastend treten sie wieder hervor.

4. **Vermehrung.** Im Sommer wühlt die Weinbergschnecke mit dem Fuße eine kleine Grube, in die sie 30 und mehr weiße, erbsengroße Eier legt.

2. Klasse. Muscheln.

Die Flußmuschel (Länge bis 9 cm).

1. **Überblick über den Körperbau.** Die Muschel, die in jedem Flusse anzutreffen ist (Name!), können wir mit einem Buche vergleichen. Den beiden Pappdeckeln des Einbandes entsprechen die beiden außen grünlichen, innen aber perlmutterglänzenden Schalen (S.). Am Rücken hängen sie durch ein federndes Band (B.) zusammen. Das erste und letzte Blatt des Buches ist der häutige Mantel (Mt.), der den Schalen eng anliegt. Das zweite und dritte Blatt auf jeder Seite wird von den Kiemen (K.) gebildet, und alle übrigen Blätter des Buches stellen den Rumpf (R.) mit dem Fuße (F.) dar.



Flußmuschel, geöffnet.

2. **Ein seßhaftes Tier.** a) Mit Hilfe des beilförmigen Fußes vermag sich die Muschel zwar langsam fortzubewegen. Gewöhnlich aber hat sie sich mit ihm im Grunde verankert. Dann ragt nur der spitze, hintere Körperabschnitt aus dem Sande oder Schlamme hervor.

b) Zwischen den Schalen, die etwas auseinander klaffen, bemerken wir dann zwei Öffnungen. Durch die untere Öffnung (u.) fließt fortgesetzt Wasser in die Muschel. Es strömt an den Kiemen und dem Munde (M.) vorüber und wird durch die obere Öffnung (o.) wieder ausgestoßen. Den Kiemen liefert es die nötige Atemluft, und dem Munde führt es verwesende Stoffe, sowie winzige Pflanzen und Tiere zu. Auf diese Weise gelangt die seßhafte Muschel zur Nahrung, die sie umherstreifend ja nicht erbeuten kann.

c) Naht sich eine Gefahr, dann zieht das wehrlose Tier den Fuß zwischen die schützenden Schalen zurück. Zwei kräftige Muskeln (Mu.), die sich quer durch das Tier von Schale

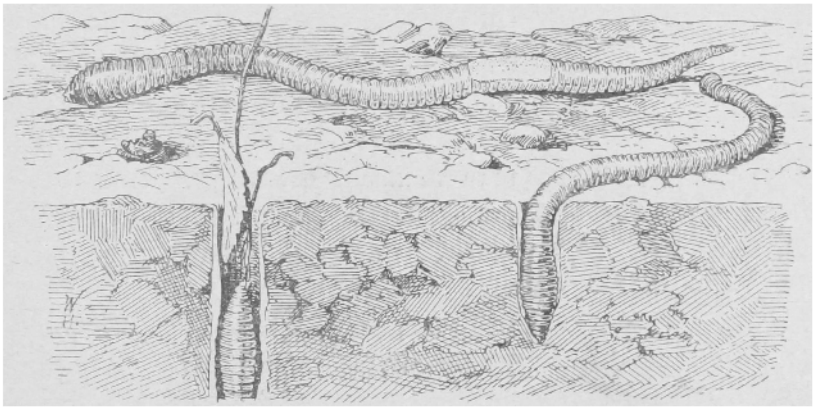
zu Schale ziehen, schließen das Haus fest zu. Die Ansatzstellen der Muskeln kann man an den leeren Schalen deutlich sehen. —

Der Flußmuschel sehr ähnlich ist die **Flußperlmuschel,** die schnellfließende Bäche bewohnt. Sie liefert uns gleich den **Seeperlmuscheln** die wertvollen Perlen. Die Schalen dieser Tiere verwendet man zu Schmucksachen, Knöpfen u. dgl. — Die eßbare **Auster** findet sich in den deutschen Meeren allein an der Westküste von Schleswig-Holstein. — Vielfach verspeist man bei uns auch die blauschalige **Miesmuschel.**

4. Kreis. Würmer.

1. Der Regenwurm (Länge bis 30 cm).

Der fleischfarbene Regenwurm hat wie die Weinbergschnecke eine weiche, nackte Haut. Daher kommt er auch nur nach einem Regen (Name!) oder nachts, wenn es taut, zur Erdoberfläche empor. Bei der leisesten Erschütterung des Bodens flüchtet er in seine Röhre, ein Zeichen, daß er ein sehr feines Gefühl besitzt. Beleuchtet man ihn, dann flieht er ebenfalls, obgleich ihm die Augen fehlen. Indem er den Vorderkörper streckt und sodann den „wurmförmigen" Leib nach dem Hinterende zu allmählich verkürzt, bewegt er sich vorwärts. Mit winzigen Borsten, von denen sich an jedem Körperringe acht finden, stemmt er sich dabei gegen die Erde. Seine Gänge bohrt er auf doppelte Weise. Ist der Boden locker, dann treibt er ihn mit dem Vorderende des Körpers wie mit einem Keile auseinander. Ist die Erde aber hart, dann frißt er sich gleichsam durch sie hindurch. Die verwesenden Stoffe, die sich in der Erde finden, dienen ihm zur Nahrung; die unverdaulichen dagegen gibt er wieder von sich („Wurmhäufchen"). Auch die Blätter, Strohhalme u. dgl., die er in seine Gänge zieht, werden verzehrt, sobald sie verfault sind. Der Regenwurm bringt also die unteren Schichten des Bodens fortgesetzt langsam nach oben und läßt die oberen verschwinden: er ist daher ein wichtiger Gehilfe des Landmannes. Zahlreichen andern Tieren (Beispiele!) dient er wieder zur Nahrung.

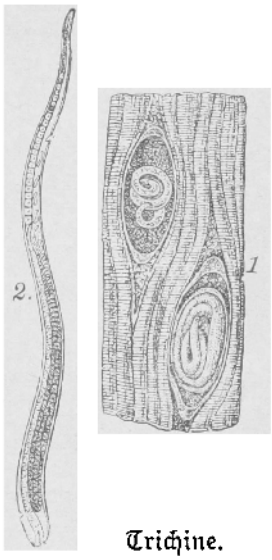


Regenwurm.

2. Die Trichine.

Gelegentlich finden sich in den Muskeln von Schwein, Kaninchen und andern Tieren Würmchen, die von je einer kleinen Kapsel umgeben sind (1.). Verzehrt ein Mensch Fleisch mit diesen eingekapselten Trichinen, dann löst der Magensaft die Kapseln auf. Die freigewordenen Würmer wachsen schnell zu etwa 3 mm langen Tieren (2.) heran, bohren sich in die Darmwand ein, bringen eine

große Zahl lebender Junge hervor und sterben endlich kurz darauf. Die winzigen Jungen gelangen durch das Blut in die Muskeln, nähren sich von den Bestandteilen des Körpers und werden endlich von den erwähnten Kapseln umgeben. So können sie sehr lange ruhen, ohne zu sterben.

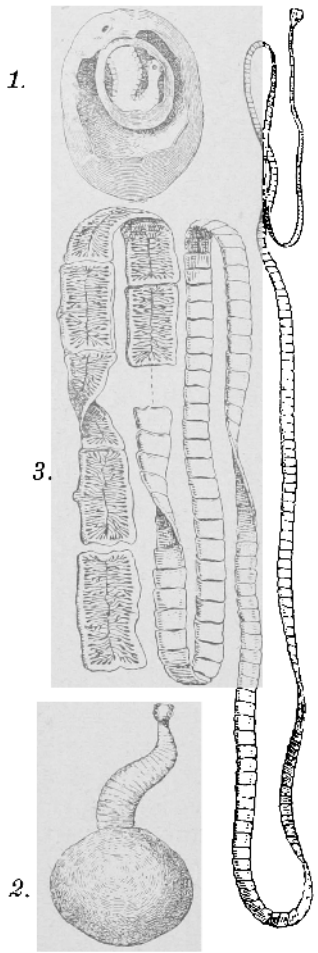


Trichine.

Beim Menschen rufen die Trichinen eine oft tödlich verlaufende Krankheit hervor. Darum darf man nur solches Schweinefleisch genießen, das durch mikroskopische Untersuchung als trichinenfrei erkannt ist, und auch nur dann, wenn es völlig durchgekocht, durchgebraten oder durchgeräuchert ist.

3. Der Rinderbandwurm des Menschen.

In den verschiedensten Körperteilen des Rindes finden sich gelegentlich blasenartige Gebilde, von deren Wand je ein hohler Zapfen nach innen einspringt (1). Gelangt eine solche Finne in den Magen des Menschen, so wird die Blase verdaut. Der Zapfen aber bleibt erhalten. Er stülpt sich wie ein Handschuhfinger nach außen um (2.), wandert in den Dünndarm und legt sich dort durch vier Saugnäpfe gleichsam vor Anker (warum ist dies nötig?). Den Zapfen bezeichnet man nunmehr als Kopf. Kurz vor seinem Hinterende bildet sich bald eine Furche: es entsteht ein „Glied", das aber mit dem Kopfe im Zusammenhange bleibt. Vor diesem Gliede wird noch ein zweites, drittes usw. abgeschnürt, so daß nach und nach eine bandartige, bis 8 m lange Gliederkette, der Bandwurm, entsteht (3.). Schließlich lösen sich die letzten Glieder, die sehr viele Eier enthalten, los und werden mit dem Kote ausgestoßen. Nimmt nun ein Rind zufällig eins dieser Eier mit der Nahrung auf, so geht aus ihm wieder eine Finne hervor.



Rinderbandwurm des Menschen.

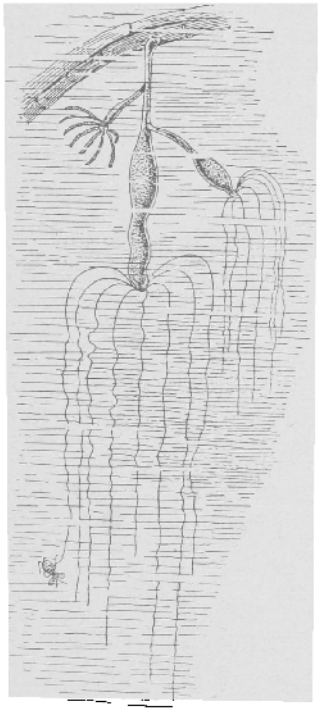
Der Bandwurm erzeugt allerlei Verdauungsstörungen und muß so bald als möglich entfernt werden. Darum sollte niemand rohes, sowie ungenügend gekochtes oder gebratenes Rindfleisch verzehren.

Das ist auch das Mittel, sich gegen andre Bandwürmer zu schützen. Einer dieser Schmarotzer lebt als Finne im Schweine, ein andrer in mehreren Fischen (Hecht, Barsch u. a.). — Überaus gefährlich ist der **Hundebandwurm,** dessen Finne in dem Körper des Menschen nicht selten kopfgroße Blasen bildet. Darum dulde nie, daß dir ein Hund Gesicht oder Hände beleckt!

5. Kreis. Hohltiere.

1. An Pflanzen und andern Gegenständen, die vom Süßwasser (Name!) umspült werden, findet man häufig grün oder braun gefärbte Tierchen, die eine Länge von 3 cm erreichen können. Man nennt sie **Süßwasser-Polypen.** Sie sitzen mit

einem Ende des zylindrischen Körpers an den Gegenständen fest, während am andern Ende mehrere haarfeine Fädchen im Wasser spielen. Mit diesen Armen erbeuten die überaus zarten Geschöpfe allerlei winzige Tiere, die in das Innere des Körpers befördert werden. Dort finden wir aber weder einen Darm, noch Blutgefäße, sondern nur einen einzigen Hohlraum, der von der Leibeswand gebildet wird (Hohltiere!). Bei reichlicher



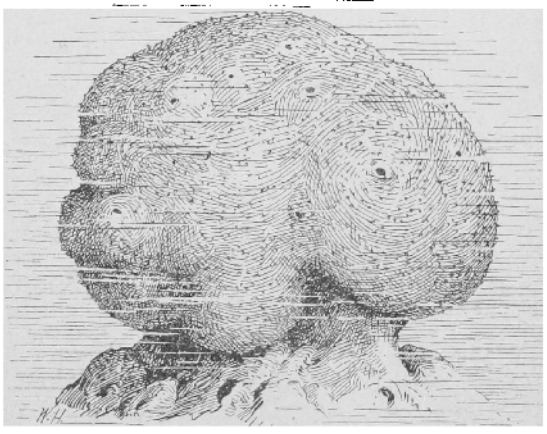
Süßwasser-Polyp, der ein kleines Wassertier ergriffen hat.

Edelkoralle.

Nahrung entsteht an der Leibeswand bald ein Auswuchs. Diese sog. Knospe bildet sich schnell zu einem jungen Polypen aus, der sich schließlich ablöst und selbständig weiterlebt.

2. Ein ganz ähnliches Tier ist die **Edelkoralle** des Mittelmeeres. Auch bei ihr bilden sich zahlreiche Knospen, die sich jedoch nicht ablösen. Auf diese Weise entsteht ein Tierstock, der nach und nach zu einem 30 cm hohen Bäumchen heranwächst. Da der Stock eines Haltes bedarf, scheiden die Tierchen nach innen eine feste Kalkmasse ab. Sie selbst erheben sich aus der roten, weichen „Rinde" des Stockes wie schneeweiße Blüten. Das marmorharte Kalkgerüst wird zu Schmucksachen verarbeitet.

3. Ein Tierstock ist auch der **Badeschwamm,** der gleichfalls das Mittelmeer bewohnt. Sein überaus weicher Körper wird durch ein Gerüst aus Hornfasern gestützt. Fischer lösen die Schwämme mit langen Gabeln vom Meeresgrunde los und bringen sie an das Land. Hier faulen die Weichteile sehr bald ab, so daß nur die wertvollen Hornfasern übrig bleiben. (Wozu werden sie verwendet?)



Badeschwamm.

Menschenkunde.

1. Das Knochengerüst.

1. **Die Knochen.** Unser Körper würde kraftlos zusammensinken, wenn er nicht durch ein Knochengerüst gestützt wäre. Da wir uns bewegen müssen, kann dieses Gerüst nicht eine einzige, starre Masse bilden. Es besteht vielmehr aus einzelnen, zumeist beweglichen Teilen, den Knochen.

a) Die Bewegung der Knochen erfolgt in den Gelenken. Da die aufeinander stoßenden Knochenflächen durch einen Knorpelbelag vollkommen glatt sind und durch einen Schleim beständig feucht erhalten werden, gleiten sie leicht aneinander vorüber. Kommen die Gelenkflächen durch Fall, Stoß oder dgl. aus ihrer Lage, so redet man von einer Verrenkung. Währt die Trennung nur einen Augenblick, zerreißen die Bänder, die das Gelenk umgeben, oder dehnen sie sich überstark aus, dann bezeichnet man die Verletzung als Verstauchung (Arzt!).

b) Legt man einen frischen Knochen in verdünnte Salzsäure, dann bleibt ein knorpeliger Körper von der Form des Knochens zurück. Glüht man dagegen einen Knochen, so bleiben erdige Bestandteile erhalten, die gleichfalls die Form des Knochens besitzen. Ein Knochen besteht also aus Knochenknorpel und Knochenerde. Die Knochenerde, deren Hauptmasse Kalk ist, gibt dem Knochen die Festigkeit des Steines, der Knorpel die Biegsamkeit des Stahles.

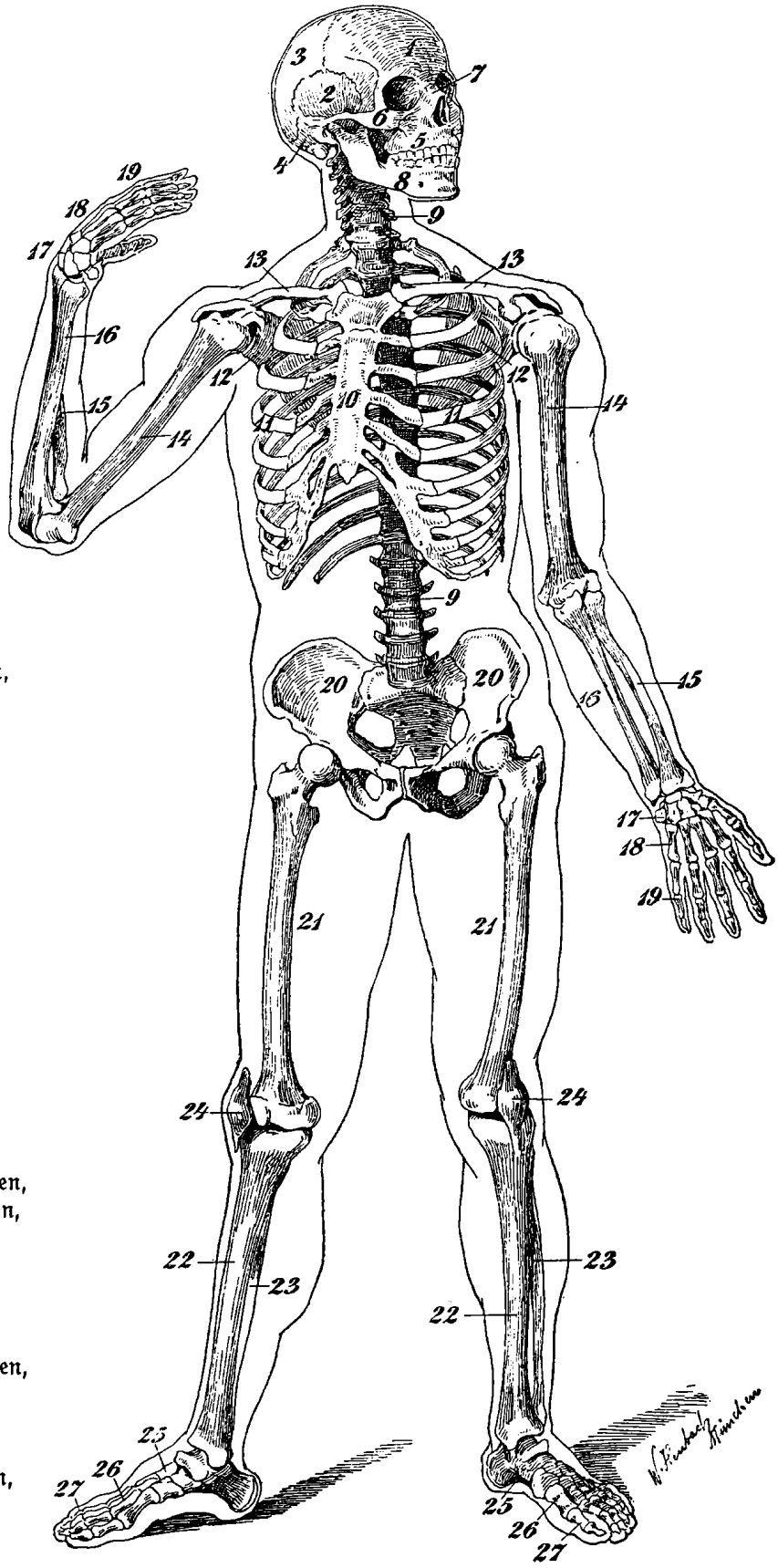
In der Jugend sind die Knochen reich an Knorpel und daher sehr biegsam. Infolgedessen brechen sie schwer, können aber durch leichtfertige Wartung der Kinder, durch falsche Körperhaltung (besonders beim Sitzen) und durch einseitiges Tragen schwerer Lasten (jüngerer Geschwister, schwerer Schultaschen u. dgl.) leicht verkrümmen. (Was folgt daraus?)

2. **Die Knochen des Kopfes.** a) Die Knochen des Schädels bilden eine feste Kapsel für das empfindliche Gehirn. Das Dach der Kapsel wird von dem Stirnbeine, den beiden Schläfen- und Scheitelbeinen, sowie dem Hinterhauptsbeine gebildet. Beim Erwachsenen sind diese Knochen so fest miteinander verbunden (auf welche Weise?), daß sie selbst durch heftige Erschütterungen nicht auseinander weichen. Beim kleinen Kinde dagegen ist dies noch nicht der Fall. Daher ist auch sein Gehirn gegen Druck und Schlag sehr empfindlich. (Was folgt daraus?)

b) Von den Knochen des Gesichtes werden die Augen- und Nasenhöhlen, sowie die Mundhöhle gebildet. Die wichtigsten dieser Knochen sind der Oberkiefer, die Wangenbeine, die Nasenbeine und der bewegliche Unterkiefer.

3. **Die Knochen des Rumpfes.** a) Die Rückenwand des Rumpfes ist von einer Knochensäule durchzogen. Da er jedoch beweglich sein muß, ist diese aus zahlreichen Knochen zusammengesetzt, die wie Steinplatten aufeinander geschichtet sind. Die Knochen bezeichnet man als Wirbel und die Säule daher als Wirbelsäule. Die Wirbel tragen an der Rückenseite je einen Knochenring. Sämtliche Ringe liegen übereinander und bilden einen Kanal, der von dem Rückenmarke ausgefüllt ist.

b) Im oberen Teile des Rumpfes, in der Brusthöhle, liegen Herz und Lungen. Diese edlen Organe sind durch eine Anzahl Knochen geschützt, die zusammen den Brustkorb bilden. Am Rücken stellen mehrere Wirbel die schützende Wand dar. An der



Knochengerüst des Menschen.

Knochen des Kopfes.

1. Stirnbein,
2. Schläfenbein,
3. Scheitelbein,
4. Hinterhauptsbein,
5. Oberkiefer,
6. Wangenbein,
7. Nasenbein,
8. Unterkiefer.

Knochen des Rumpfes.

9. Wirbelsäule,
10. Brustbein,
11. Rippen.

Schulter- und Armknochen.

12. Schulterblatt,
13. Schlüsselbein,
14. Oberarmknochen,
15. Speiche,
16. Elle,
17. Handwurzelknochen,
18. Mittelhandknochen,
19. Fingerknochen.

Becken- und Beinknochen.

20. Becken,
21. Oberschenkelknochen,
22. Schienbein,
23. Wadenbein,
24. Kniescheibe,
25. Fußwurzelknochen,
26. Mittelfußknochen,
27. Zehenknochen.

Brustseite liegt das flache Brustbein, und zwischen ihm und den Wirbeln spannen sich die Rippen aus. Diese reifenartigen Knochen stehen mit den Wirbeln durch Gelenke, mit dem Brustbeine und untereinander dagegen durch Knorpelstücke in Verbindung. Der Brustkorb ist daher trotz seiner Starrheit erweiterungsfähig, was für die Atmung (S. 61, c) durchaus notwendig ist.

4. **Die Schulter- und Armknochen.** a) Brustkorb und Arme werden miteinander durch Schulterblatt und Schlüsselbein verbunden. Das flache Schulterblatt steht mit dem Brustkorbe nur durch Muskeln im Zusammenhange. Es ist daher sehr beweglich und somit geeignet, unser Greifwerkzeug, den Arm, zu tragen. Durch das Schlüsselbein, das sich zwischen dem Brustbeine und dem Schulterblatte ausspannt, erhält das Schultergelenk die nötige Festigkeit.

b) Der Oberarm wird von dem Oberarmknochen und der Unterarm von Elle und Speiche durchzogen. Die Elle besitzt einen Fortsatz, der gegen den Oberarmknochen anschlägt. Infolgedessen kann der Unterarm im Ellenbogengelenke nicht auch nach hinten bewegt werden.

c) Der Knochenbau der Hand entspricht ihrer äußeren Gliederung in Handwurzel, Mittelhand und Finger. Da der Daumen jedem andern Finger gegenüber gestellt werden kann, ist die Hand überaus geschickt zu greifen und zu fassen.

5. **Die Becken- und Beinknochen.** a) Die Beine sind an dem Becken eingelenkt. Dieser große Knochenring ist mit der Wirbelsäule fest verwachsen; sonst würde der Oberkörper bei jedem Schritte schwanken, der Gang also überaus unsicher sein.

b) Die Beine sind die Träger und Fortbewegungswerkzeuge des Körpers. Ihre Knochen sind daher stärker und ihre Muskeln kräftiger als die der Arme. Der Oberschenkel wird durch den großen Oberschenkelknochen, der Unterschenkel durch Schien- und Wadenbein gestützt. Das Schienbein besitzt nicht wie die Elle einen hemmenden Fortsatz. Das Kniegelenk würde sich daher nach hinten durchbiegen, wenn ihm nicht die plattrunde Kniescheibe vorgelagert wäre. Sie dient zugleich dem Gelenke als Schutz bei einem Falle oder dgl.

c) An dem Knochengerüste des Fußes ist die äußere Gliederung in Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen deutlich wiederzuerkennen. Fußwurzel- und Mittelfußknochen bilden zusammen ein Gewölbe, das leicht die Last des Körpers trägt. Fehlt die Wölbung, so wird der Boden mit der ganzen Sohle berührt. Menschen mit solchen „Plattfüßen" haben daher einen schwerfälligen Gang.

Das Schuhwerk muß der natürlichen Fußform entsprechen. Durch spitze Schuhe werden die Zehen nach innen gedrückt, das Fußgewölbe wird abgeflacht und das schmerzhafte Einwachsen der Nägel befördert. Bei hohen Absätzen wird die Last, die der Fuß zu tragen hat, einseitig auf den Ballen des Mittelfußes verlegt. Zu enges Schuhwerk erzeugt die sog. Hühneraugen.

2. Die Muskeln.

1. Das Fleisch des Menschen besteht wie das der Tiere aus vielen Abteilungen, den Muskeln. Jeder Muskel ist wieder aus kleineren Teilen zusammengesetzt, und diese bestehen aus noch kleineren. Die sehnigen Hüllen, von denen die Muskeln umgeben sind, gehen zumeist in feste Sehnen über.

2. Welche Bedeutung die Muskeln haben, zeigt folgender Versuch. An der Innenseite unsres Oberarmes liegt ein großer Muskel, der mit der Schulter und mit der

Speiche des Unterarmes durch Sehnen verbunden ist. Setzen wir die Hand des andern Armes so auf diesen Muskel, daß der Daumen sein oberes Ende berührt und die Fingerspitzen auf das untere Ende zu liegen kommen, und wollen wir, daß der Unterarm emporgehoben werde, so merken wir deutlich, wie sich der Muskel verkürzt und darum stark anschwillt. Infolge dieser Verkürzung wird der Unterarm durch Vermittlung der Sehne emporgezogen wie eine Zugbrücke durch die Kette. Gleich dieser Bewegung kommen alle Bewegungen an und in unserm Körper durch Verkürzung von Muskeln zustande.

3. Pflege der Muskeln. Wie z. B. die starken Arme der Schmiede zeigen, werden die Muskeln durch körperliche Arbeit gekräftigt. Bei fortgesetztem Nichtstun aber erschlaffen sie und mit ihnen der ganze Körper. Daher die große Wichtigkeit der körperlichen Arbeit, des Turnens, Schwimmens u. dgl. Überanstrengung dagegen schadet den Muskeln wie allen andern Körperteilen. Tätigkeit und Ruhe müssen also miteinander abwechseln.

3. Die Nerven.

1. Nerven. Die Befehle, die wir den Muskeln erteilen, gehen von der Seele aus. Wir erkennen aber auch die Gegenstände, die uns umgeben; wir hören Geräusche, empfinden Schmerzen — kurz: es kommen uns allerlei äußere Reize zum Bewußtsein. Es muß daher eine Verbindung zwischen dem Sitze der Seele, dem Gehirne, und allen andern Teilen unsres Körpers vorhanden sein. Sie wird durch die Nerven hergestellt; das sind zarte, weiße Stränge, die vom Gehirne und Rückenmarke ausgehen und sich überaus fein verzweigen. (Vgl. mit dem elektrischen Telegraphen!) Die Nerven, die die Muskeln zu Bewegungen veranlassen, nennen wir Bewegungsnerven. Diejenigen aber, die dem Gehirne Reize zuleiten, heißen Empfindungsnerven.

2. Gehirn und Rückenmark (s. Abb. S. 60). Das Gehirn besteht aus einer weichen Masse, die — wie bereits erwähnt — durch die Knochen des Schädels vor äußeren Verletzungen bewahrt wird. Gegen zu starke Erwärmung und Abkühlung ist das empfindliche Werkzeug durch das Haupthaar geschützt (schlechter Wärmeleiter!). Mit dem Rückenmarke steht es in innigem Zusammenhange. Daher ist es auch mit den Teilen des Körpers verbunden, die von diesem aus mit Nerven versorgt werden. Das Rückenmark ist ein Strang von hirnartiger Beschaffenheit, der — wie wir gesehen haben — den Wirbelkanal ausfüllt.

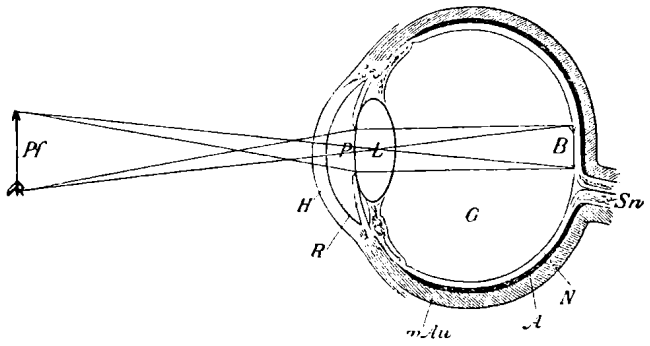
3. Schädigung und Pflege der Nerven. Von Zeit zu Zeit stellen Gehirn, Rückenmark und Nerven die Arbeit fast gänzlich ein: sie suchen im Schlafe Ruhe und Erholung. Wer den Schlaf (besonders im Kindesalter!) beschränkt, schwächt daher die wichtigen Werkzeuge in hohem Grade. Ebensowenig darf man sie durch geistige Arbeit oder durch Jagen nach Erwerb übermäßig anstrengen. Am gefährlichsten aber ist es, sie durch den Genuß von geistigen Getränken (Bier, Wein, Branntwein), von Tabak, starkem Kaffee oder dgl. fortgesetzt zu reizen. Für Kinder sind geistige Getränke und Tabak stets Gift!

4. Die Sinneswerkzeuge.

1. **Das Auge, das Werkzeug des Gesichts.** a) Schutzeinrichtungen. Das Auge liegt in der knöchernen Augenhöhle. Die Augenbrauen leiten den salzigen

Schweiß nach den Seiten ab. Bei drohender Gefahr (zu grelles Licht, Staub, kleine Tiere u. dgl.) schließen sich die Lider mit großer Schnelligkeit („Augenblick"). Dasselbe geschieht, wenn die Augenwimpern auch nur ganz leise berührt werden. Gegen Staub, den z. B. der Wind aufwirbelt, wirken diese Härchen wie ein Filter. Die Tränenflüssigkeit verhindert die Reibung zwischen Lid und Augapfel. Sie wird durch unwillkürliche Bewegung der Lider (Blinken oder Blinzeln) über die Augenfläche fein verteilt und reinigt diese von Staub u. dgl. (Putzen der Brillengläser!). Durch die Augenbutter wird die Tränenflüssigkeit verhindert, nach außen abzufließen.

b) Augapfel. Die Wand des Augapfels wird von drei Häuten gebildet, die wie die Schalen einer Zwiebel ineinander liegen. Die äußerste Haut, die weiße Augenhaut (w. Au.), dient als schützende Hülle. Ihr uhrglasförmiger vorderer Abschnitt, der wegen seiner großen Härte Hornhaut (H.) genannt wird, ist durchsichtig wie Glas. Daher kann das Licht in das Innere des Auges eintreten. Die zweite Hautschicht ist schwarz gefärbt und führt, weil sie sehr reich an Blutgefäßen ist, den Namen Aderhaut (A.). Dort, wo die Hornhaut beginnt, erstreckt sich die Aderhaut wie ein Vorhang durch den Augapfel. Da dieser Vorhang bei den einzelnen Menschen verschieden gefärbt ist, bezeichnet man ihn als Regenbogenhaut oder Iris (R.). In seiner Mitte findet sich eine Öffnung, die infolge des dunklen Hintergrundes schwarz erscheint, und Sehloch, Augenstern oder Pupille (P.) genannt wird. Bei grellem Lichte verengt sich die Pupille, bei schwachem aber erweitert sie sich. Daher dringen stets gerade so viel Lichtstrahlen in das Auge, wie zum Sehen nötig sind. Am hinteren Ende des Augapfels tritt der Sehnerv (Sn.) ein. Er durchbricht die beiden genannten Hautschichten und breitet sich als Netzhaut (N.) auf der Innenseite der Aderhaut aus.



Auge des Menschen.

Unmittelbar hinter der Regenbogenhaut findet sich ein linsenförmiger Körper, die Augenlinse (L.). Der Raum vor der Regenbogenhaut ist mit einer wässerigen Flüssigkeit, der hinter der Linse mit einer gallertartigen Masse, dem Glaskörper (G.), angefüllt. Die Flüssigkeit sowohl, als auch die Linse und der Glaskörper sind von größter Durchsichtigkeit (Bedeutung?).

Das Auge ist also so gebaut wie die Dunkelkammer des photographischen Apparates (Beweis! s. IV, S. 40). Wie dort durch die Linse ein umgekehrtes, verkleinertes Bild auf der matten Glasscheibe oder der photographischen Platte entsteht, so erzeugt auch die Augenlinse von jedem betrachteten Gegenstande (Pf.) ein solches Bildchen (B.). Fällt dieses auf die Netzhaut, so wird sie gereizt. Der Reiz wird durch den Sehnerv dem Gehirne übermittelt und kommt uns zum Bewußtsein, d. h. wir sehen.

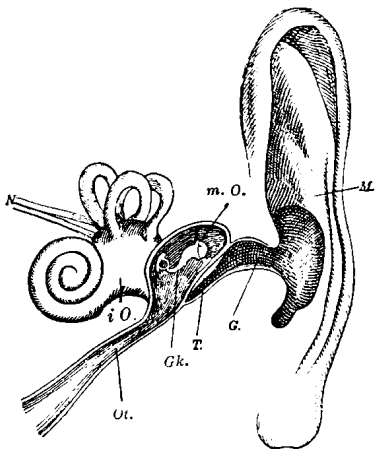
c) Über die Fähigkeit des Auges, sich den verschiedenen Entfernungen anzupassen, sowie über die Weit- und Kurzsichtigkeit s. IV, S. 41 c, d.

d) Pflege des Auges. Aus der Kenntnis vom Bau und der Tätigkeit des Auges ergeben sich folgende Verhaltungsmaßregeln: Schütze das Auge gegen Druck, Schlag und Stoß, sowie gegen staubige, rauchige und heiße Luft! Meide den schnellen

Wechsel von hell und dunkel! Arbeite (lies, schreibe, nähe, sticke usw.) nie bei zu grellem oder bei zu schwachem Lichte (bei direktem Sonnenlichte, in der Dämmerung, bei schlechtem Lampenlichte, bei flackernder Kerze, im Fahren usw.)! Halte die Arbeit etwa 25 cm vom Auge ab; denn durch fortgesetztes Betrachten sehr naher Gegenstände entsteht Kurzsichtigkeit. Überanstrenge das Auge nicht! Mache von Zeit zu Zeit eine Pause! Bei Augenkrankheiten frage sofort den Arzt!

2. **Das Ohr, das Werkzeug des Gehörs.** a) Das äußere Ohr. Die Ohrmuschel (M.) wirft die anprallenden Schallwellen durch die Ohröffnung in den Gehörgang (G.). Dieser ist am inneren Ende durch eine Haut, das Trommelfell (T.), verschlossen, das durch die Schallwellen in Schwingung versetzt wird. Das braune Ohrenschmalz erhält das Trommelfell geschmeidig (warum ist das nötig?) und hüllt eingedrungene Staubteilchen u. dgl. ein.

b) Das mittlere Ohr (m. O.) ist eine kleine, luftgefüllte Höhle. Sie steht durch einen Kanal, die Ohrtrompete (Ot.), mit der Rachenhöhle und dadurch mit der äußeren Luft in Verbindung. Infolgedessen herrscht auf beiden Seiten des Trommelfells derselbe Luftdruck. Wäre dies nicht der Fall, dann würde das Trommelfell bald nach innen, bald nach außen gepreßt und somit in seinen Schwingungen stark beeinträchtigt werden. — Zwischen Trommelfell und innerem Ohre (i. O.) spannt sich quer durch die luftgefüllte Höhle eine Brücke aus, die aus den drei winzigen Gehörknöchelchen (Gk.) gebaut ist. Wird das Trommelfell durch Schallwellen erschüttert, so werden also auch die Knöchelchen in Schwingung versetzt.



Ohr des Menschen.

c) Das innere Ohr (i. O.) liegt in einer völlig geschlossenen Knochenkapsel und ist mit einer Flüssigkeit angefüllt. In dieser breitet sich der Gehörnerv (N.) aus, nachdem er sich in eine sehr große Zahl feinster Fasern aufgelöst hat. In der Wand der Knochenkapsel liegt ein zartes Häutchen, an das sich das letzte der drei Gehörknöchelchen anlegt. Geraten die Knöchlein in Schwingungen, so muß also das Häutchen mitschwingen. Die Erschütterungen pflanzen sich aber auch auf die Flüssigkeit fort. Dadurch wird auf die Enden des Hörnerven ein Reiz ausgeübt, der zum Gehirne geleitet und dort als Ton oder Geräusch empfunden wird.

d) Schutz des Ohres. Das innere und mittlere Ohr sind sehr zarte und empfindliche Gebilde. Darum hüte man sich wohl, sie durch Stoß oder Schlag an den Kopf zu erschüttern! Verhärtetes Ohrenschmalz, das eine geringe Schwerhörigkeit verursachen kann, beseitigt man durch Einspritzen von warmem Wasser. Warum darf man sich dazu nicht spitzer Gegenstände bedienen? Bei Erkrankung des Ohres wende man sich sofort an den Arzt!

3. **Die Nase ist der Träger der Geruchswerkzeuge.** Dies sind die feinsten, stabförmigen Enden des Riechnerven, der sich im oberen Teile der Nasenhöhlen (Abb. S. 60) in immer feinere Fasern auflöst. Durch luftförmige, riechbare Stoffe der Atemluft werden diese Endungen gereizt. Der Reiz wird dem Gehirne übermittelt und dort als Geruch empfunden.

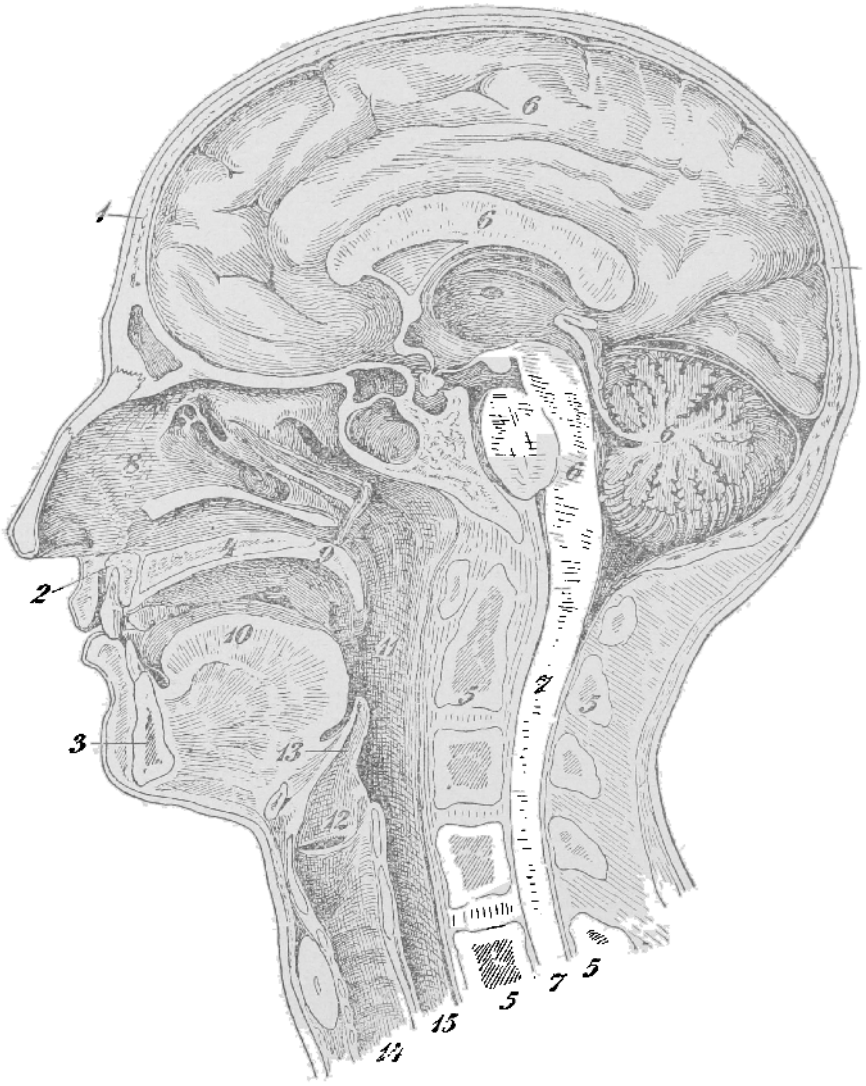
4. **Die Zunge ist der Träger der Geschmackswerkzeuge.** Diese finden sich als sehr zahlreiche Wärzchen auf der Zungenoberfläche. In ihnen enden die Fasern des

Geschmacksnerven. Durch flüssige Stoffe oder solche, die sich im Speichel oder in einer andern Flüssigkeit auflösen, werden die Nervenendungen gereizt. Der Reiz kommt uns als Geschmacksempfindung zum Bewußtsein.

5. **Die Haut ist der Träger der Gefühlswerkzeuge.** Durch sie können wir die Form und Oberfläche eines Körpers feststellen, sein Gewicht abschätzen, sowie warm und kalt unterscheiden. Als Werkzeuge dieser verschiedenen Gefühle dienen die Enden der Empfindungsnerven oder besondere Körperchen, in die jene Nervenendungen eintreten. Die wichtigsten dieser Gebilde sind die Tastkörperchen (s. Abb. S. 67 Ta.).

5. Die Atmung.

1. **Das Wesen der Atmung.** Werden Menschen oder Tiere längere Zeit gehindert, Luft einzuatmen, die Sauerstoff (s. IV, S. 60) enthält, so gehen sie zugrunde. Untersucht man die ausgeatmete Luft, so findet man, daß ein Teil des Sauerstoffes verschwunden und durch Kohlensäure (s. IV, S. 68) ersetzt ist. Darum sollte jedermann möglichst oft und lange sauerstoffreiche Luft einatmen, wie sie sich im Freien findet, und darum müssen Schlaf-, Wohnzimmer u. dgl. fleißig gelüftet werden.



Längsschnitt durch Kopf und Hals.

Teile des Knochengerüstes: 1. Schädelknochen, 2. Oberkiefer mit mehreren Zähnen, 3. Unterkiefer mit einem Vorderzahne, 4. Gaumenbein (darunter der harte Gaumen), 5. Teile der Wirbel. — Gehirn und Rückenmark: 6. Teile des Gehirns, 7. Rückenmark. — Atem- und Verdauungswerkzeuge: 8. Nasenhöhle, 9. weicher Gaumen und Zäpfchen, 10. Zunge, 11. Rachenhöhle, in der sich oben die Ohrtrompete öffnet, 12. Kehlkopf, 13. Kehlkopfdeckel, 14. Luftröhre, 15. Speiseröhre.

2. **Die Nase.** Die Atemluft wird durch die Nase eingesogen, durchströmt die Nasenhöhlen und gelangt durch zwei Öffnungen in die Rachenhöhle.

Sie zieht also beim Eintritte in den Körper an den Geruchswerkzeugen vorüber. Da nun die schädlichen Beimengungen der Luft meist durch den Geruch wahrnehmbar sind (Beispiele!), so ist die Nase gleichsam ein Wächter des Körpers.

Die Nase ist ferner mit einer Haut ausgekleidet, die fortgesetzt Schleim absondert (Schleimhaut). Daher nimmt die Atemluft auch beständig Feuchtigkeit auf. Zugleich lagert sich der Staub, den sie etwa mitführt, größtenteils auf dem Schleime ab. Endlich erwärmt sich die Luft beim Durchgange durch die Nase wie an einem Ofen. Alles dies ist von größter Wichtigkeit; denn gegen kalte Luft und Staub sind die zarten Lungen sehr empfindlich, und die Atemwerkzeuge müßten sehr bald austrocknen und sich heftig entzünden, wenn die eingeatmete Luft nicht immer wieder mit Feuchtigkeit bereichert würde. Es ist daher notwendig, durch die Nase zu atmen.

3. **Die Luftröhre mit dem Kehlkopfe** (s. Abb. S. 66). Aus der Rachenhöhle fließt die Luft durch die Luftröhre in die Lungen. Am oberen Ende erweitert sich dieser Kanal zum Stimmwerkzeuge, dem Kehlkopfe. Die Schleimhaut, von der er ausgekleidet ist, bildet zwei Falten, die in der Ruhe so weit voneinander entfernt sind, daß die Atemluft ungehindert (lautlos) zwischen ihnen hindurch streichen kann. Werden diese Stimmbänder aber gespannt, so nähern sie sich bis auf einen schmalen Spalt. Dann werden sie durch den Luftstrom, der aus den Lungen kommt, in Schwingungen versetzt: es entsteht wie bei einer Pfeife ein Ton.

Da die Luftröhre vor der Speiseröhre liegt, muß die Nahrung beim Verschlucken über den Kehlkopf hinweggehen. Er wird darum während dieses Vorganges durch den Kehlkopfdeckel verschlossen. Sprechen wir während des Schluckens, so gelangen leicht Speiseteile in den Luftweg („falsche oder unrechte Kehle"). Sofort stellt sich durch heftiges Auspressen der Luft ein Husten ein, der den Eindringling wieder entfernt.

4. **Die Lungen** (s. Abb. S. 66). a) Verzweigung der Luftröhre. Die Luftröhre teilt sich am unteren Ende in zwei Äste, die sich in immer engere Kanäle auflösen. Diese Röhren sind ebenfalls von einer Schleimhaut ausgekleidet. Der abgeschiedene Schleim wird gleich dem eingedrungenen Staube als Auswurf aus dem Körper entfernt (warum nötig?).

b) Die Lungen. Die feinsten Verzweigungen der Luftröhrenäste enden in zarte, elastische Bläschen. Viele Millionen dieser Lungenbläschen stellen die Hauptmasse der beiden Lungen dar, die in der Brusthöhle aufgehängt sind. Jedes Lungenbläschen ist von haarfeinen Blutgefäßen (Haargefäßen) umsponnen, die immer von neuem mit kohlensäurereichem Blute gefüllt werden. Durch die zarte Wand jedes Bläschens sind also zwei Luftarten voneinander getrennt: der Sauerstoff der atmosphärischen Luft in den Bläschen und die Kohlensäure im Blute der Haargefäße. Beide Luftarten dringen durch die Wand der Bläschen und tauschen sich gegenseitig aus: die Kohlensäure wird ausgeatmet, der Sauerstoff aber aufgenommen und vom Blute fortgeführt.

c) Atembewegungen. Um den Lungen immer wieder Sauerstoff zuzuführen, atmen wir fortgesetzt. Wie geschieht dies? Brust- und Bauchhöhle sind durch das Zwerchfell voneinander geschieden, das in der Ruhe kuppelartig nach oben gewölbt ist. Ziehen sich die Muskelfasern des Zwerchfelles zusammen, dann flacht es sich ab, so daß die Brusthöhle erweitert wird. Da nun die Lungen den Wänden dieser Höhle eng anliegen, erweitern sie sich gleichfalls. Infolgedessen wird in ihnen die Luft stark verdünnt, so daß durch die Atemwege Luft von außen einströmen muß (Einatmung). Hört das Ein-

strömen auf, dann ziehen sich die elastischen Lungenbläschen wieder zusammen und treiben die Luft ins Freie (Ausatmung). Unterdes hat sich auch das Zwerchfell wieder gewölbt, und der Vorgang beginnt von neuem.

d) Pflege der Lungen. Beim gewöhnlichen Atmen (besonders im Sitzen) ist das Zwerchfell allein in Tätigkeit. Bei starker körperlicher Bewegung dagegen hebt und senkt sich der ganze Brustkorb: wir atmen tiefer. Dabei werden vor allen Dingen auch die oberen Lungenabschnitte (Spitzen), die sonst fast gänzlich ruhen, in Tätigkeit versetzt. Hieraus geht hervor, welche große Wichtigkeit körperliche Arbeit (Turnen, Wandern, Bergsteigen usw.) gerade für denjenigen hat, der einen großen Teil des Tages sitzt, und wie gefährlich gar das Krummsitzen beim Lesen, Schreiben, Nähen u. dgl. ist.

Bei fortgesetzter Untätigkeit erkranken schließlich die Lungenspitzen und damit die ganzen Lungen und — der ganze Mensch. Besonders gegen die Schwindsucht zeigen sich die Lungen dann gänzlich widerstandslos. Der Ansteckungsstoff dieser schrecklichen Krankheit gelangt vor allen Dingen dadurch in unsern Körper, daß wir den eingetrockneten und durch die Luft verwehten Auswurf Schwindsüchtiger oder die winzigen Speicheltröpfchen einatmen, die die Kranken beim Husten oder Sprechen verbreiten. Auch durch die Milch und das Fleisch kranker Tiere, sowie dadurch, daß man unreine Gegenstände (Trinkgläser, Löffel, Gabeln u. dgl.) in den Mund nimmt, kann eine Ansteckung erfolgen. Daher sollte man an Orten, an denen zahlreiche Menschen verkehren, Spucknäpfe aufstellen, die mit Wasser gefüllt sind, und niemals auf den Boden speien. Bei der Zubereitung und Aufbewahrung der Speisen muß die nötige Sorgfalt beachtet werden (Fliegen!). Vor allen Dingen sollten Milch und Fleisch, bevor man sie genießt, gründlich gekocht werden. Und im Hause, auf den Höfen, Straßen usw., sowie am eignen Körper muß die größte Reinlichkeit walten. Da nun schwächliche Menschen besonders leicht von der Schwindsucht befallen werden, so sollte endlich jeder alles meiden, was seinen Körper schwächen könnte. Man übe die größte Mäßigkeit im Essen und Trinken (geistige Getränke, Kaffee, Tee); man wähle sich eine sonnige Wohnung, die — wie bereits erwähnt — fleißig zu lüften ist, und man suche — wie ebenfalls schon gesagt — seinen Körper durch häufigen Aufenthalt im Freien, sowie durch körperliche Bewegung zu kräftigen. — Sehr große Gefahren für die Gesundheit hat auch die Unsitte des Schnürens im Gefolge, die bei Frauen und Mädchen weit verbreitet ist. Denn muß bei einem zusammengepreßten oder gar verkrüppelten Brustkorbe die Atmung nicht im höchsten Grade beeinträchtigt werden?

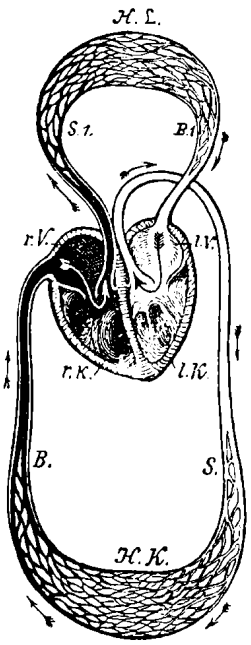
6. Das Blut und der Blutkreislauf.

1. **Das Blut.** Untersuchen wir ein wenig Blut unter dem Mikroskope, so sehen wir, daß es aus einer farblosen Flüssigkeit und einer unzählbaren Menge sehr kleiner, gelblicher Scheiben, den Blutkörperchen, besteht. Sie sind es, die sich in den Lungen mit Sauerstoff beladen, ihn an die einzelnen Körperteile abgeben und gegen Kohlensäure eintauschen. Blut, das reich an Sauerstoff ist, sieht hellrot aus; sauerstoffarmes, aber kohlensäurereiches Blut dagegen ist von dunkelroter Farbe.

2. **Herz und Blutgefäße.** Die Leitung des Blutes zu den einzelnen Körperteilen erfolgt in den Blutgefäßen oder Adern. Das Pumpwerk, von dem es durch diese Röhren getrieben wird, ist ein etwa faustgroßer Hohlmuskel, das Herz. Es liegt fast schräg in der Mitte der Brust, so daß seine Spitze nach links unten gerichtet ist. Durch eine Längswand ist es in zwei Hälften geschieden, und jede Hälfte ist wieder durch eine Querwand in eine Vor- und Herzkammer geteilt. Wie jeder Muskel besitzt

das Herz die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und wieder auszudehnen. Diese Bewegung wird von uns als Herzschlag gefühlt und gehört. (Wie oft schlägt dein Herz in der Minute?) In den Schlag- oder Pulsadern (Arterien) wird das Blut vom Herzen fortgeleitet, und in den Blutadern (Venen) kehrt es wieder zu ihm zurück. Beide Arten von Blutgefäßen müssen daher miteinander in Verbindung stehen. Dies geschieht durch die bereits erwähnten, sehr engen Haargefäße (Name!). Verfolgen wir diesen

3. **Blutkreislauf** näher! a) Das Blut, das sich in den Lungen mit Sauerstoff beladen hat, sammelt sich in der linken Vorkammer (l. V.), die es an die linke Herzkammer (l. K.) weiter gibt. Ziehen sich deren starken Wände zusammen, dann wird es in eine große Schlagader (S.) gepreßt, die sich in immer feinere Gefäße auflöst. An den größeren, oberflächlich liegenden Adern fühlt man die stoßweise Fortbewegung des Blutes, den Pulsschlag (Name der Gefäße!).



Blutkreislauf.

b) Die feinsten Schlagadern lösen sich schließlich in Haargefäße auf, die alle Teile des Körpers durchsetzen und umspinnen (H. K.). Durch ihre zarten Wände findet der umgekehrte Gasaustausch wie in den Lungen statt: der Sauerstoff, mit dem die Blutkörperchen reich beladen sind, dringt in die Körperteile (Muskeln, Nerven, Knochen usw.) ein, während Kohlensäure aus ihnen in das Blut übergeht.

Woher stammt aber die Kohlensäure? Der in die Muskeln, Nerven, Knochen usw. eindringende Sauerstoff verbindet sich mit deren kleinsten Teilen. Dabei bildet sich, genau wie beim Verbrennen von Kohle, Holz u. dgl., dieses giftige Gas (s. IV, S. 68). Wie bei jenem Vorgange, so entsteht auch bei der „Verbrennung" in unserm Körper zugleich eine gewisse Wärme. Sie beträgt beim gesunden Menschen 37° C. Nur bei dieser „Eigenwärme" gehen im menschlichen Körper alle Lebenstätigkeiten leicht vonstatten. Sinkt die Temperatur auch nur um einige Grade, so werden diese Tätigkeiten gestört; sinkt sie noch tiefer, dann stellen die Werkzeuge ihre Arbeit ein: der Mensch stirbt. Ebenso ist eine Erhöhung der Temperatur um einige Grade (Fieber) von großen Gefahren begleitet. Da wir nun beständig Wärme an unsre Umgebung abgeben, muß in unserm Körper auch immer von neuem Wärme erzeugt werden. Wie geschieht dies?

Wenn wir das Feuer unter einer Maschine nicht unterhalten, dann erlischt es, und die Maschine bleibt endlich stehen. Genau so verhält es sich mit dem „Feuer" in unserm Körper und mit der „Maschine" unsres Leibes. Die Zufuhr neuer „Brennstoffe" besorgt gleichfalls das Blut, in dem diese Stoffe gelöst vorhanden sind. Wie bei der Verbrennung von Kohle oder Holz, so bleiben bei der Verbrennung in unserm Körper aber auch Abfallstoffe, „Schlacken", zurück. Sie sind in Körperflüssigkeiten gelöst und müssen beseitigt werden. Durch die Wandungen der Haargefäße sind also auch zwei verschiedene Flüssigkeiten getrennt, die sich gleichfalls austauschen: die Brennstoffe dringen in die Muskeln, Nerven, Knochen usw. ein, während die Abfallstoffe aus ihnen in das Blut übergehen (Stoffwechsel).

c) Das in den Haargefäßen kohlensäurereich gewordene Blut sammelt sich in immer größeren Gefäßen, den bereits erwähnten Blutadern (B.), von denen die oberflächlich liegenden als bläuliche Stränge durch die Haut schimmern. Schließlich mündet es in die rechte Vorkammer des Herzens (r. V.). Aus dieser fließt es

d) in die rechte Herzkammer (r. K.), die es durch eine Schlagader (S. 1)

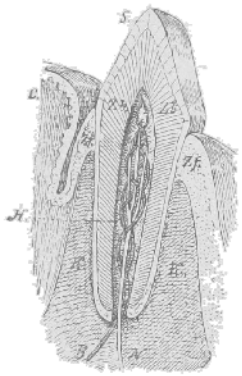
in die Lungen pumpt. Hier löst sich die Schlagader in Haargefäße (H. L.) auf, in denen — wie wir oben gesehen haben — der Austausch der Kohlensäure gegen den Sauerstoff der Luft erfolgt. Die Haargefäße vereinigen sich dann wieder zu Blutadern (B. 1), die in die linke Vorkammer (l. V.) münden. Jetzt ist das Blut wieder zu dem Orte zurückgekehrt, von dem ab wir es verfolgt haben: es hat also einen Kreislauf beendet.

4. **Pflege.** Bei kräftiger Bewegung (körperlicher Arbeit, Turnen, Wandern u. dgl.) kreist das Blut schneller und schlägt das Herz kräftiger, als wenn wir ruhen. Dann geht der Austausch der Brenn- und Abfallstoffe rasch vonstatten, und wir fühlen uns wohl. Zugleich gewinnt das Herz dabei an Kraft; denn jeder Muskel wird — wie wir wissen — durch Übung gestählt. Überanstrengung aber schadet wie in allen Fällen.

7. Die Verdauung.

1. **Wesen der Verdauung.** Die Stoffe, die aus dem Blute beständig in alle Teile des Körpers übertreten, nehmen wir durch die Nahrung auf. Da sie Häute (Darm!) durchdringen müssen, ist es notwendig, daß sie flüssig oder in Flüssigkeit gelöst sind. Es gilt daher erstens, sie — soweit dies nicht schon der Fall ist — in diese Form überzuführen. Zumeist sind sie aber noch mit Stoffen vermischt, die für unsern Leib wertlos sind. Es ist daher zweitens nötig, sie von den unbrauchbaren Bestandteilen zu trennen und letztere aus dem Körper zu entfernen. Diese doppelte Arbeit wird in und von den Verdauungswerkzeugen verrichtet.

Die Stoffe der Nahrung, die für den Körper wertvoll sind, werden als Nährstoffe bezeichnet. Sie treten besonders als Eiweiß, Stärke oder Zucker, Fette, Wasser und Salze auf. Näheres hierüber s. IV, S. 81.



Durchschnitt eines Schneidezahnes.
Zf. Zahnfleisch, L. Lippe.

2. **Zähne.** a) Bau und Pflege. Beim Verzehren fester Nahrung treten zuerst die Zähne in Tätigkeit. Den Teil des Zahnes, der aus dem Kiefer (K.) hervorragt, nennt man die Krone, den vom Kiefer eingeschlossenen die Wurzel. Im Innern des Zahnes findet sich eine Höhle (H.), in die ein Nerv (N.) und Blutgefäße (B.) eintreten (Ernährung!). Der Zahn besteht aus einer knochenartigen Masse, dem Zahnbeine (Zb.). Die Krone ist überdies noch mit einem sehr harten und widerstandsfähigen Stoffe, dem Schmelze (S.), bedeckt (Bedeutung?).

Der glasartige Schmelz ist aber sehr spröde. Bekommt er Risse, so dringen Flüssigkeiten und Speiseteilchen bis zum Zahnbeine. Es entsteht bald Fäulnis: der Zahn wird hohl, verursacht meist heftige Schmerzen und geht schließlich ganz verloren. Da nun die Zähne — wie wir noch sehen werden — überaus wichtige Werkzeuge sind, sollte man alles tun, sie zu erhalten. Vor allen Dingen hüte man sich, warme und kalte Speisen in schnellem Wechsel zu genießen, harte Stoffe (Nüsse u. dgl.) zu zerbeißen und metallene Gegenstände (Nadeln u. dgl.) als Zahnstocher zu benutzen. Durch häufiges Ausspülen des Mundes und durch regelmäßiges Reinigen der Zähne entferne man die Speisereste, die sich in den Zahnlücken festsetzen. Das Reinigen muß mit einer weichen Bürste und einem Putzmittel (Schlemmkreide) täglich wenigstens vor dem Schlafengehen geschehen. Auch gewöhne man sich, auf beiden Seiten gleichmäßig zu kauen; denn Untätigkeit schwächt die Zähne wie jeden andern Körperteil.

b) Arten und Wechsel. Die Vorderzähne (oben und unten je vier) bilden mit ihren meißelförmigen Kronen gleichsam zwei Messer zum Abschneiden passender Nahrungsteile. Darum nennt man sie auch „Schneidezähne". Die Backenzähne dagegen (beim Erwachsenen oben und unten jederseits fünf), die das Zermalmen der Nahrung besorgen, haben breite Kronen mit höckerigen Oberflächen (vgl. mit einem Mühlsteine!). Die Eckzähne ähneln den Schneidezähnen, die sie auch in ihrer Tätigkeit unterstützen. — Bis zum sechsten Lebensjahre besitzt der Mensch nur 20 Zähne. Diese Milchzähne fallen nach und nach aus und werden durch bleibende ersetzt. Hinter den beiden Backenzähnen kommen dann jederseits auch die drei noch fehlenden hervor.

3. **Die übrigen Werkzeuge der Mundhöhle** (Abb. S. 60). a) Während die Nahrung zerkleinert wird, muß die Mundhöhle allseitig abgeschlossen sein; denn sonst würde ja die Speise herausfallen oder gar durch die Rachenhöhle in die Luftröhre gelangen. Die Lippen verschließen die Eingangsöffnung, den Mund; die Wangen bilden die Seitenwände; durch den harten Gaumen ist die Mundhöhle von den Nasenhöhlen und durch den weichen Gaumen von der Rachenhöhle getrennt. Der weiche Gaumen setzt sich in das Zäpfchen fort. Am Eingange zur Rachenhöhle sind zwei große Drüsen, die Mandeln, sichtbar.

b) Am Boden der Mundhöhle liegt die Zunge. Sie untersucht — wie wir gesehen haben — die Nahrung auf ihren Geschmack. Ferner prüft sie die Speisen auf Wärme und Kälte; denn der Genuß zu warmer oder zu kalter Nahrung ruft oft schwere Magen- und Darmerkrankungen hervor. Endlich bringt sie die Speisen immer wieder zwischen die Zähne, formt den zu verschluckenden Bissen und drückt ihn in die Rachenhöhle. Während des Kauens wird die Nahrung mit Speichel durchtränkt, der von den Speicheldrüsen geliefert wird.

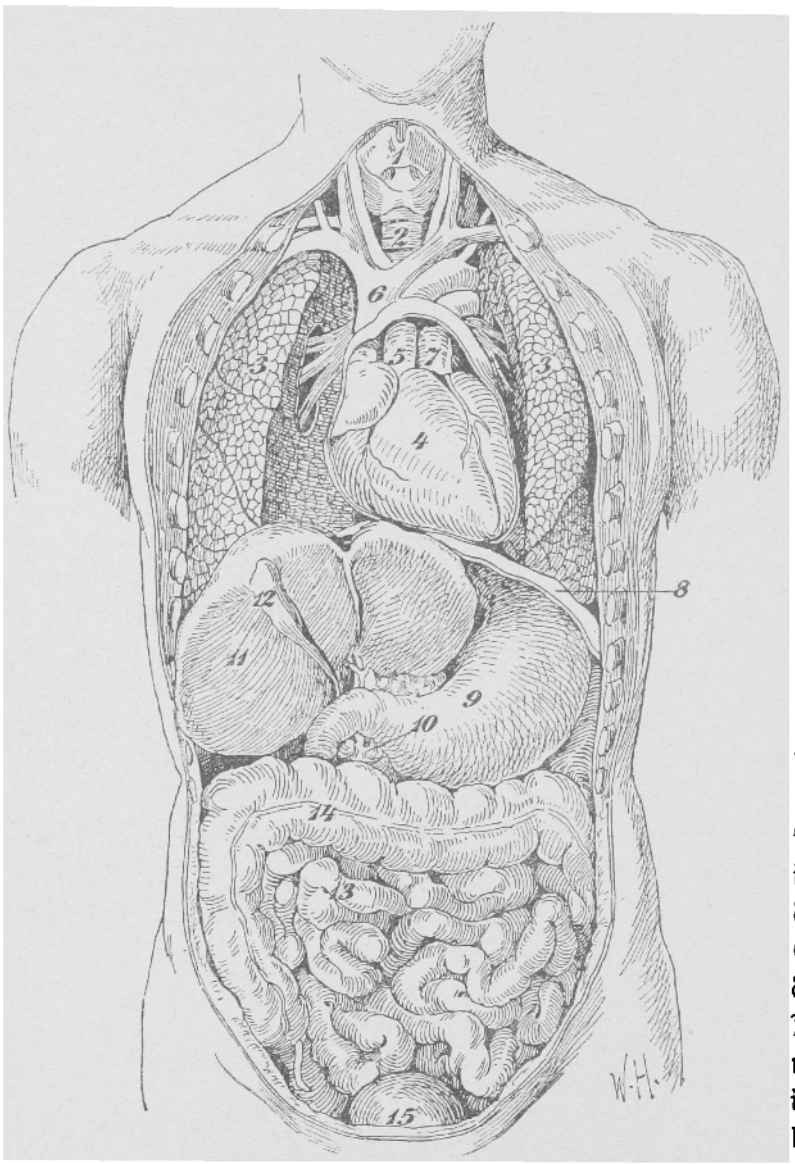
4. **Rachenhöhle, Speiseröhre und Magen.** Indem sich die Wandungen der sackförmigen Rachenhöhle zusammenziehen, wird der Bissen in die Speiseröhre gedrückt. Durch sie gelangt er in den Magen, der im oberen Teile der Bauchhöhle liegt. In der Wand des Magens befinden sich Tausende von kleinen Drüsen, die den Magensaft absondern. Dieser Saft zerstört die Erreger der Krankheiten, die mit den Speisen in den Magen gelangen, und löst Eiweißstoffe auf, ähnlich wie z. B. Zucker vom Wasser aufgelöst wird. Nach und nach wird der ganze Inhalt des Magens in einen dünnen Brei, den Speisebrei, verwandelt.

Je feiner die Nahrung gekaut ist, desto besser kann der Magensaft auf sie einwirken; daher die große Wichtigkeit gründlichen Kauens und der Wert gesunder Zähne („Gut gekaut, ist halb verdaut!"). Je mehr man durch Trinken den Magensaft verdünnt, desto weniger kann er seine Wirkung entfalten. Magenkranke sind daher ansteckenden Krankheiten (Typhus, Cholera) viel mehr ausgesetzt als Gesunde. Ganz besonders gilt dies für Trinker, die fast stets an Erkrankung des Magens leiden. Was folgt aus diesen Tatsachen?

5. **Der Darm und seine Drüsen.** Aus dem Magen gelangt der Speisebrei in den Darm, der eine zuerst engere, dann weitere Röhre darstellt: Dünn- und Dickdarm.

a) Sobald er in den Dünndarm tritt, wird er durch Galle und Bauchspeichel weiter verändert. Die Galle ist eine grünliche, bittere Flüssigkeit. Sie wird von der Leber, einer großen, braunen Drüse in der rechten oberen Bauchhöhle, erzeugt und

sammelt sich in der **Gallenblase**. Durch die Galle wird das Fett in außerordentlich feine Tröpfchen zerteilt, so daß es Häute durchdringen kann. Der wasserklare **Bauchspeichel** wird von der graurötlichen **Bauchspeicheldrüse** abgeschieden, die unterhalb des Magens liegt. Er hat besonders die Aufgabe, Stärke in Zucker zu verwandeln, der, in Wasser gelöst, gleichfalls Häute durchdringt. — **Die Nährstoffe Eiweiß, Fette und Stärke sind jetzt also in eine solche Form übergeführt worden, daß sie von der Darmwand aufgesogen werden können. Auf diese Weise gelangen sie in den Blutstrom, der sie allen andern Teilen des Körpers zuführt.**



Geöffnete Brust- und Bauchhöhle.

1. Kehlkopf, 2. Luftröhre, 3. Lungen (die rechte Lunge ist geöffnet und die Verzweigung der Luftröhre zu sehen), 4. Herz, 5. Schlagader, die das Blut aus der linken Herzkammer in den Körper leitet, 6. Blutader, die das Blut aus dem Körper in die rechte Vorkammer führt, 7. Schlagader, die das Blut in die Lungen leitet. 8. Zwerchfell, 9. Magen, 10. Bauchspeicheldrüse, 11. Leber (emporgeschlagen), 12. Gallenblase, 13. Dünndarm, 14. Dickdarm, 15. Harnblase.

b) Der jetzt schon stark eingedickte Darminhalt tritt nunmehr in den **Dickdarm** ein, dessen Endabschnitt als **Mastdarm** bezeichnet wird. Die Wand des Dickdarmes nimmt aus dem Darminhalte etwa noch vorhandene Nährstoffe und besonders Wasser auf. **Schließlich bleiben nur noch unverdauliche Reste übrig, die als Kot nach außen gestoßen werden.**

c) **Pflege.** Wer die andern Verdauungswerkzeuge schützt und pflegt, übt zugleich eine vernünftige Darmpflege (Beweis!). Im übrigen ist Mäßigkeit im Essen und Trinken, sowie Regelmäßigkeit in der gesamten Lebensweise (führe dies näher aus!) Grundbedingung alles Wohlbefindens. Durch fortgesetzten, **übermäßigen Genuß geistiger Getränke** (Branntwein, Bier, Wein) werden Magen, Leber und Nieren gänzlich zerstört. Krankheit und vorzeitiger Tod sind zumeist die gerechten Strafen, die den Trinker treffen. Überaus verderblich wirkt auch das bereits er-

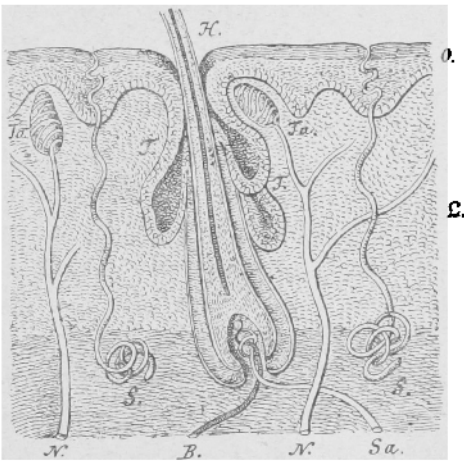
wähnte starke Schnüren: Magen, Leber und Darm werden durch den Druck zusammengepreßt und aus ihrer Lage gedrängt.

8. Die Ausscheidungswerkzeuge.

Die Abfallstoffe, die bei der Verbrennung entstehen (S. 63), müssen aus dem Körper entfernt werden. Außer der giftigen Kohlensäure, die in den Lungen abgeschieden wird, bleiben noch andre „Schlacken" zurück. Sie werden vom Blutstrome zu den Nieren und zu der Haut getragen.

1. **Die Nieren** sind zwei braunrote, bohnenförmige Drüsen, die an der Hinterwand der Bauchhöhle liegen. In sie tritt je eine Schlagader ein, die sich in immer feinere Zweige auflöst. Durch die sehr zarten Wände dieser engen Gefäße sickern die in Wasser gelösten Abfallstoffe hindurch. Sie bilden den Harn, der durch eine Röhre in die Harnblase fließt. Ist die Blase gefüllt, dann wird sie entleert, indem sich ihre Wände zusammenziehen.

2. **Die Haut.** a) Bau. Die obere Schicht der Haut wird von der sog. Oberhaut (O.) gebildet. Da sie unempfindlich und blutleer ist, beschützt sie die zarteren Teile unter ihr vor Verletzungen. An ihrer Oberfläche lösen sich fortgesetzt kleine, hornige Plättchen ab (Schuppen der Kopfhaut). Bei andauerndem starken Druck verdickt sie sich (Schwielen in den Handflächen und an den Fußsohlen; „Hühneraugen"). Die unter der Oberhaut liegende, weit stärkere Lederhaut (L.) verdankt ihren Namen dem Umstande, daß aus der entsprechenden Hautschicht der Tiere das Leder bereitet wird. In ihr liegen — wie wir bereits wissen — zahlreiche Gefühlswerkzeuge. Die Haut bewahrt uns daher rechtzeitig vor Schädigungen mancherlei Art.



Bau der Haut.

Sa. Schlagader und B. Blutader, die beide zum Haar (H.) treten, N. Nerv, der in dem Tastkörperchen (Ta.) endigt.

b) Die Drüsen, die sich in sehr großer Zahl in der Haut eingesenkt finden, öffnen sich in den sog. Poren. Von den Talgdrüsen (T.) wird ein Fett abgesondert, das die Haut durchtränkt und geschmeidig erhält. Häuft sich das Fett in den Ausführungsgängen an, so bilden sich die bekannten Mitesser. Der schwarze Punkt an der Hautoberfläche ist nichts weiter als Schmutz. — Die Schweißdrüsen (S.) scheiden den Schweiß aus, der stark mit Abfallstoffen beladen ist.

Die Haut ist also ein sehr wichtiger Körperteil, der darum auch sorgfältiger Pflege bedarf. Durch fleißiges Baden und gründliches Waschen mit Seife muß sie stets rein gehalten werden. Dadurch bleiben die Hautporen geöffnet, so daß die Hautdrüsen gehörig arbeiten können. Ferner werden dadurch die übelriechenden Ausscheidungsstoffe von der Haut entfernt, so daß die Luft in unsern Wohnungen nicht verdorben wird, und endlich wird die Gefahr vermindert, Krankheitsstoffe auf sich selbst oder andre zu übertragen. — Zur Pflege der Haut gehört zweitens, daß sie gehörig abgehärtet wird. Wird dem Körper, besonders wenn er mit Schweiß bedeckt ist, schnell viel Wärme entzogen, so kommt es leicht zu einer Erkältung, die allerlei Krankheiten im Gefolge haben kann. Wie Landleute, Schiffer usw. zeigen, ist das beste Mittel, gegen eine schnelle Abkühlung unempfindlich zu werden, der Aufenthalt in frischer Luft.

c) Horngebilde. Die Nägel sind Hornplatten, die den letzten Gliedern der Finger und Zehen aufliegen und diesen (beim Ergreifen von Gegenständen, beim Gehen, Laufen u. dgl.) einen sicheren Widerhalt geben. Da sie stets weiter wachsen, müssen sie von Zeit zu Zeit beschnitten werden. — Die Haare (H.) stellen enge Hornröhren dar, die mit den sog. Haarwurzeln in die Haut eingesenkt sind und von unten her beständig fortwachsen. Sterben die Haarwurzeln ab, dann können sie durch keins der vielfach angepriesenen Mittel wieder belebt werden. Um das Haupthaar gesund zu erhalten, muß man durch fleißiges Kämmen und durch Waschen die Oberhautschuppen und den fettigen Schmutz beseitigen. Auch darf man weder eine zu schwere, noch eine zu dichte Kopfbedeckung tragen, weil dadurch die Tätigkeit der Haut unterdrückt wird (Beweis!).

d) Kleidung. Unsre Lebenstätigkeiten (Verdauung, Blutumlauf usw.) gehen — wie wir gesehen haben — nur bei einer Körperwärme von 37° C. leicht vonstatten, eine Eigenschaft, die wir mit den gleichwarmen Säugetieren und Vögeln teilen. Diese Tiere besitzen in ihrem Haar- oder Federkleide einen schlechten Wärmeleiter, der die Körperwärme weder stark sinken, noch steigen läßt. Eine solche Hülle besitzt der „unbehaarte" Mensch nicht. In der Kleidung hat er sich aber ein solches Schutzmittel geschaffen. Wie und womit sich ein Mensch zu bekleiden hat, hängt ab von der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen seiner Heimat, sowie von der Beschäftigungsart, dem Alter und dem Gesundheitszustande des einzelnen (Beweis!). Stets ist aber zu fordern, daß die benutzten Gewebe locker und luftdurchlässig seien; denn nur so lassen sie das wichtigste Abhärtungsmittel, die bewegte Luft, leicht an die Haut treten und die Hautausdünstungen wegführen. Sie saugen sich auch nicht so schnell und stark voll Schweiß wie dichte Stoffe. Diese unterbrechen daher, sobald sie feucht geworden sind, den Luftwechsel an der Haut und bewirken, weil sie sich meist dem Körper eng anlegen, eine starke Abkühlung (Erkältung!). Da besonders die Unterkleider die Hautausdünstungen aufsaugen und schmutzig werden, verlieren sie auch nach und nach ihre Luftdurchlässigkeit. Diese Eigenschaft muß ihnen durch gründliches Waschen wieder gegeben werden.

Pflanzenkunde.

1. Hauptabteilung. Blüten- oder Samenpflanzen.

1. Gruppe. Bedecktsamige Pflanzen.

1. Klasse. Zweikeimblättrige Pflanzen.

1. Familie. Hahnenfußgewächse.

Das Scharbockskraut.

1. **Blütezeit und Standort.** Sobald der Winterschnee geschmolzen ist, ergrünt unter Büschen und auf nassen Wiesen das Scharbockskraut. Es kommt aus kleinen Knollen hervor, die wohlgefüllten Vorratskammern gleichen (vgl. mit den Kartoffelknollen!). Ihnen entnimmt es die Stoffe, aus denen es sich aufbaut. Da das Pflänzchen diese Stoffe also nicht erst zu erwerben braucht, vermag es so früh im Jahre zu erscheinen. In dieser Zeit stehen die Büsche noch kahl da, und das Gras auf der

Wiese ist noch niedrig. Daher können die Sonnenstrahlen, ohne die keine grüne Pflanze gedeiht, auch bis zum Scharbockskraute gelangen. Später im Jahre aber ist dies nicht mehr möglich. Darum verschwindet das Scharbockskraut bereits im Mai wieder von der Erdoberfläche. Es muß daher auch sehr früh im Jahre erscheinen.

Scharbockskraut.

2. **Stengel und Blätter.** a) Der junge Trieb hat die Form eines Keiles. Er kann daher den Boden leicht durchbrechen. Da er einen Mantel aus häutigen, farblosen Hüllblättern besitzt, sind die zarten Teile im Innern gegen Verletzungen wohl geschützt.

b) Dem Scharbockskraute macht bis zu beendeter Blütezeit keine andre Pflanze das Licht streitig. Der hohle Stengel erhebt sich daher vielfach auch nur wenig vom Boden.

c) Trotzdem sind alle Blätter dem Lichte ausgesetzt; denn die unteren Blattstiele sind sehr lang und rücken ihre großen Blattflächen weit vom Stengel ab. Daher finden die kurzgestielten und kleinen oberen Blätter in der Nähe des Stengels genügenden Platz. Der untere, scheidenartige Abschnitt der Blattstiele umgibt schützend die jungen Blättchen und später die Knollen, die sich in den Blattwinkeln bilden. — Die herzförmigen und am Rande meist gekerbten Blattflächen sind wie alle andern Teile der Pflanze fleischig und saftig. Trotzdem wird das Scharbockskraut von Tieren nicht verzehrt; denn es enthält in allen Teilen einen schwach giftigen, scharfen Saft. — Früher wurden die Blätter als Heilmittel gegen den Skorbut oder Scharbock benutzt, d. i. eine Krankheit, von der die Schiffer bei langen Seereisen oft ergriffen werden (Name!).

3. **Blüte und Knollen.** a) Blüte. Acht oder mehr goldgelbe, glänzende Blumenblätter laden die Insekten zum Besuche ein. Sie sind von einem meist dreiblättrigen Kelche umstellt und umgeben zahlreiche Staubblätter und Stempel. Blütenstaub und Honig bilden die Kost der Gäste. Der Honig findet sich am Grunde der Blumenblätter in je einer kleinen Grube, die von einer Schuppe bedeckt ist. — Wenn es Abend wird, schließt sich die Blüte. So ist der Blütenstaub, der leicht verdirbt, vortrefflich gegen den nächtlichen Tau geschützt. Da die Kelchblätter auf der Rückseite grünlich, und die Blumenblätter daselbst ohne Glanz sind, ist die Blüte jetzt ganz unscheinbar. Das ist für sie aber kein Nachteil; denn die Insekten haben sich ja gleichfalls zur Ruhe begeben. Bei unfreundlichem Wetter bleiben die Blüten auch tagsüber geschlossen.

b) Knollen. Da es im März und April erst wenig blütenbesuchende Insekten gibt, bildet das Scharbockskraut auch nur selten Früchte, die je einen Samen umschließen. Dafür aber pflanzt es sich, wie wir bereits gesehen haben, durch Wurzelknollen fort. Hat die junge Pflanze den keulenförmigen Gebilden alle Baustoffe ent-

zogen, so verschwinden sie. Unterdessen haben sich am unteren Ende des Stengels aber neue Wurzelknollen gebildet. Gleichzeitig entstehen in den Blattwinkeln schmutziggelbe Knospen, die Weizenkörnern ähnlich sind. Da aus ihnen im nächsten Jahre auch Pflänzchen hervorgehen, werden sie als Brutknospen oder Brutknollen bezeichnet.

In Busch und Wald entfaltet zur Frühlingszeit das zarte **Busch-Windröschen** seine weißen, oft rötlich angehauchten Blüten. Die nötigen Baustoffe entnimmt es einem unterirdischen Stamme oder Wurzelstocke, der am Vorderende beständig weiter wächst und am Hinterende allmählich abstirbt. — In derselben Zeit überstreuen zahlreiche **Hahnenfußarten** Wiesen und Grasplätze mit ihren gelben Blüten. Gleich dem Scharbockskraute sind diese Pflanzen durch einen giftigen Saft gegen Tierfraß geschützt. — An nassen Orten wächst die **Sumpfdotterblume** (Name!) mit ihren großen, dottergelben Blüten. (Beschreibe diese Pflanzen!)

2. Familie. Kreuzblütler.

1. Der Raps.

1. **Bedeutung.** Die Samen des Rapses sind als Futter für Stubenvögel allgemein bekannt. Zerdrückt man einige zwischen Papier, so entsteht ein bleibender Fettfleck. Das Öl, das diesen Fleck verursacht, ist daher ein fettes Öl (Gegensatz: flüchtiges Öl; s. Rose). Dieses „Rüböl" wird durch Zerstampfen oder Zerquetschen der Samen gewonnen und zum Schmieren von Maschinen, zur Bereitung von Seife und zu andern gewerblichen Zwecken verwendet. Die bei der Gewinnung des Öles zurückbleibenden festen Bestandteile preßt man zu „Ölkuchen", die als Viehfutter geschätzt werden.

2. **Stengel.** Der Landmann sät die Samen des Rapses gewöhnlich im Spätsommer aus. Die daraus hervorgehenden Pflanzen hören aber auf zu wachsen, sobald der Winter anbricht. Ihre Stengel bleiben während der kalten Jahreszeit so niedrig, daß die Blätter dem Erdboden mehr oder weniger aufliegen und eine Rosette bilden. Daher vermag der Winterschnee die zarten Pflanzen nicht zu zerknicken. Im Frühlinge aber setzen sie das unterbrochene Wachstum fort: sie treiben Stengel, die eine Höhe von 1,50 m erreichen.

3. Die **Blätter** nehmen von unten nach oben an Größe ab, so daß sie sich das Sonnenlicht gegenseitig nicht rauben. Gleich dem Stengel sind sie mit einer blaugrünen Wachsschicht bedeckt. Träufelt man Wasser auf die Blätter, so rollt es in Tropfen ab, und zwar fließt es an dem Stengel zur Wurzel hernieder. Dasselbe geschieht mit den Regentropfen, die auf die Blätter fallen; denn diese stehen schräg aufwärts und bilden zumeist flache Rinnen. Die oberen, ungestielten und ganzrandigen Blätter umfassen den Stengel zudem teilweise mit ihrer Blattfläche, und bei den unteren, undeutlich gestielten und eingebuchteten Blättern zieht sich die Blattfläche in kleinen Lappen bis zum Stengel herab.

4. **Wurzel.** Da das Regenwasser also nach innen geleitet wird, müssen dort auch die feinen Saugwurzeln liegen, die das Wasser aufnehmen. Wir finden daher beim Raps eine möhrenförmige Hauptwurzel, von der sich die Seitenwurzeln niemals weit entfernen (vgl. dag. Birnbaum!).

5. **Blüte.** a) Aus dem Hauptblütenstiele entspringen in verschiedener Höhe zahlreiche langgestielte Blüten („Blütentraube"). Mit vier aufrechtstehenden Kelchblättern wechseln vier Blumenblätter ab, die sich kreuzweis gegenüber stehen („Kreuzblütler"). Die unteren, schmalen Abschnitte der Blumenblätter bilden mit dem Kelche eine Röhre; die oberen, breiten Abschnitte dagegen sind rechtwinklig ab-

gebogen. Von den sechs Staubblättern sind zwei kürzer als die vier andern. Der langgestreckte Fruchtknoten trägt oben eine knopfförmige Narbe.

b) Die einzelnen Blüten sind zwar verhältnismäßig klein. Da sie aber in großer Zahl beieinander stehen und angenehm duften, stellen sich doch zahlreiche Insekten ein. Blütenstaub, sowie Honig, der von vier Drüsen am Grunde der Staubblätter ausgeschieden wird, dienen den Gästen zur Nahrung. Senkt aber ein Insekt den Rüssel in die Blütenröhre, so muß es auch die Staubbeutel und die Narbe berühren; denn beide stehen ja im Eingange der Röhre (Bestäubung!).

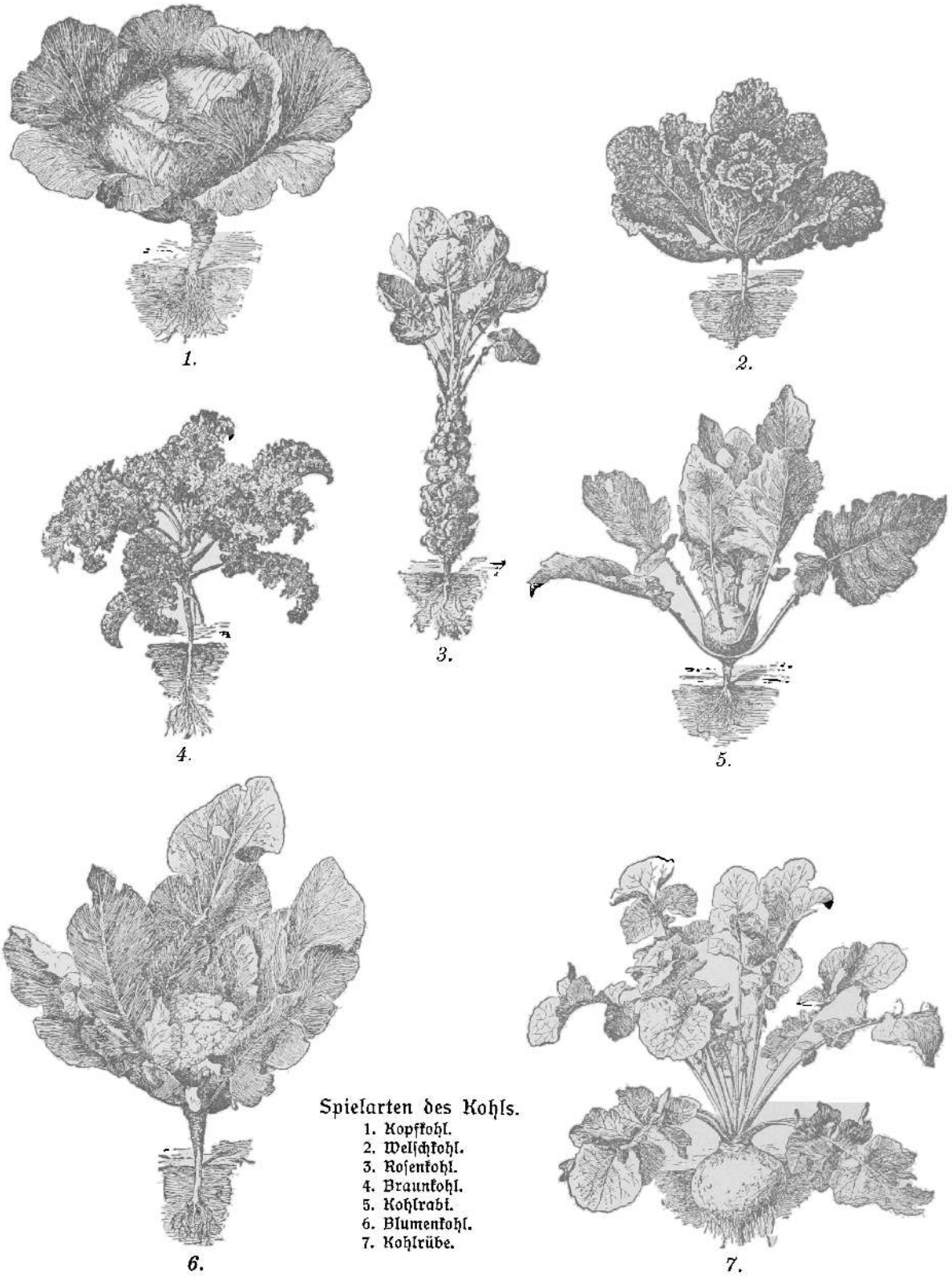
Blüte vom Raps. (Ein Kelchblatt und Blumenblätter sind entfernt.)

6. Die **Frucht** besteht aus zwei Klappen, deren Ränder durch eine häutige Scheidewand verbunden sind. Eine solche Frucht bezeichnet man als Schote. Keimten die Samen in der Fruchthülle, wie dies bei einsamigen Früchten (Eichel, Haselnuß u. a.) geschieht, so würden die jungen Pflänzchen einander Raum, Licht und Nahrung streitig machen und sich somit gegenseitig vernichten. Die vielsamige Schote muß sich bei der Reife daher öffnen: die Klappen lösen sich von unten nach oben ab, so daß die häutige Scheidewand mit den Samen stehen bleibt. Die Samen sitzen aber so locker auf ihren Stielchen, daß sie schon von einem leisen Winde abgeschüttelt werden. Darum erntet der Landmann den Raps auch ein, bevor die Früchte völlig reif sind.

2. Andre Kreuzblütler.

1. Unter den Pflanzen, die der Mensch in Garten und Feld anbaut, nehmen die zahlreichen „Spielarten" des **Kohls** mit die erste Stelle ein. Die überaus wichtigen Gewächse entstammen mehreren wildwachsenden Pflanzen, deren Heimat wahrscheinlich Südeuropa ist. Diese Pflanzen nahm der Mensch schon vor vielen Jahrtausenden in Pflege, d. h. er pflanzte sie auf fruchtbaren Boden, den er lockerte, düngte und von Unkraut rein hielt. Infolgedessen erhielten sie dickere Wurzeln und Stengel, oder zartere Blätter, oder ölreichere Samen; kurz: die Pflanzen wurden veredelt. Je nachdem der Mensch nun Wurzeln, Stengel, Blätter oder Samen benutzte, je nachdem verfuhr er auch bei der Fortzucht seiner Pfleglinge: er suchte diejenigen Pflanzen zu vermehren, die ihm die dicksten Wurzeln und Stengel, die zartesten Blätter oder die ölreichsten Samen lieferten. Aus deren Nachkommen wählte er immer wieder die geeignetsten Pflanzen zur Nachzucht aus. So haben sich die zahlreichen Spielarten des Kohls gebildet. Außer dem Raps seien nur genannt: der Kopfkohl mit glatten, grünweißen oder roten Blättern (Grün- und Rotkohl); der Welsch- oder Wirsingkohl mit blasigen Blättern; der Rosenkohl, dessen Seitenknospen rosenartige Köpfchen bilden; der Braunkohl mit krausen Blättern; der Kohlrabi, dessen Stengel über dem Boden stark verdickt ist; der Blumenkohl, dessen Blütenstiele und obere Blätter zu einer weißen, fleischigen Masse umgebildet sind, und die Kohlrübe, die eine fleischige, eßbare Rübenwurzel besitzt. — Durch eine ähnliche „Auslese" sind auch die Spielarten aller andern Nutzgewächse entstanden.

2. Als Gewürzpflanzen werden der **schwarze** und **weiße Senf** angebaut. Die schwarzen, bezw. gelben Samen beider Pflanzen (Namen!) dienen besonders zur Herstellung von Tafelsenf oder Mostrich. — Als Sommer- und Winterrettich oder als Radieschen tritt uns der **Gartenrettich** entgegen. — Ein lästiges Unkraut ist der gelbblühende **Ackersenf**, der vielfach mit dem sehr ähnlichen **Hedrich** verwechselt wird. Diese Pflanze hat aber eine hellere Blütenfarbe,



Spielarten des Kohls.
1. Kopfkohl.
2. Welschkohl.
3. Rosenkohl.
4. Braunkohl.
5. Kohlrabi.
6. Blumenkohl.
7. Kohlrübe.

einen aufrechtstehenden Kelch und eine mehrfach eingeschnürte Schote. — Überall auf Äckern ist auch das **Hirtentäschelkraut** anzutreffen, das an den dreieckigen Früchten (Name!) leicht zu erkennen ist. — Nassen Wiesen verleihen die lilafarbenen Blüten des **Wiesen-Schaumkrautes** einen prächtigen Schmuck (Name?).

3. Familie. Veilchengewächse.

Das wohlriechende Veilchen.

1. **Wurzel, Stengel, Blatt.** a) Ginge das Veilchen in jedem Frühjahre aus Samen hervor, so könnte es nicht schon im März und April grünen und blühen. Es findet aber (wie alle ausdauernden Pflanzen) die Baustoffe für Blätter und Blüten fertig vor. Sie sind im Stengel aufgespeichert, der zum größten Teile im Erdboden geborgen ist und hier zahlreiche feine Wurzeln treibt.

Veilchen.
Ganze Pflanze, sowie Blüte, die durchschnitten ist und von einer Honigbiene besucht wird.

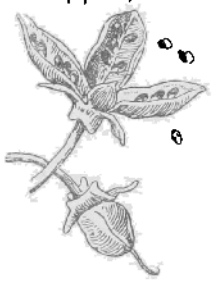
b) Die jungen Blätter sind tütenförmig zusammengerollt. Lege zwei solcher Blätter, von denen das eine aber ausgebreitet wird, an eine Stelle, an der sie von den Sonnenstrahlen getroffen werden! Während das zusammengerollte Blatt nach einiger Zeit noch ganz „frisch" aussieht, ist das andre bereits stark gewelkt. Das junge, überaus zarte Blatt ist durch die Tütenform also vortrefflich gegen das Verwelken geschützt. — Wird das Blatt älter, so breitet sich seine herzförmige, gekerbte Fläche nach und nach aus. Je nachdem das Veilchen in kurzem oder langem Grase wächst, sind auch die Blattstiele von verschiedener Länge: stets aber sind sie so lang, daß die Blattfläche des Sonnenlichtes teilhaftig wird. Am Grunde jedes Blattstieles sitzen zwei kleine Nebenblätter.

c) Von dem Stengel gehen langgestreckte Zweige aus, die dem Erdboden aufliegen und Wurzeln schlagen. Am Ende dieser „Ausläufer" (Name!) bilden sich bald Blattbüschel, aus denen im nächsten Jahre Blüten hervorbrechen: es sind neue Pflanzen entstanden.

2. Die **Blüte** steht wie die Blattfläche je nach der Höhe des Grases auf einem kürzeren oder längeren Stiele (Bedeutung?). Die fünf Kelchblätter umschließen anfänglich die inneren Blütenteile gänzlich (Bedeutung?). Später werden sie von den fünf violetten Blumenblättern auseinander gedrängt. Das untere Blumenblatt verlängert sich in einen Sporn, in dem sich der Honig befindet. Der Fruchtknoten wird von fünf Staubblättern umgeben, die oben je einen rotgelben Fortsatz haben. Sämtliche Fortsätze bilden einen Hohlraum, dessen Spitze von dem Griffel mit der hakenförmigen Narbe durchbrochen wird. Öffnen sich die Staubbeutel, so fällt der trockene, mehlartige Blütenstaub in den Hohlraum. — Will nun ein Insekt, das durch die bunte Färbung und den Duft der Blüte angelockt wird, den süßen Honig saugen, so muß es mit dem Rüssel in den Sporn eindringen. Dabei berührt es die Narbe, die den Eingang zum Sporn versperrt. Sobald diese jedoch erschüttert wird, bewegt sich der Griffel nach oben, der Hohlraum öffnet sich, und ein Teil des Blütenstaubes fällt dem

Tiere auf Rüssel und Kopf. Fliegt das Insekt zu einer zweiten Blüte, so werden sicher einige Körnchen an der Narbe abgestrichen (Bestäubung!). Jetzt verstehen wir auch, warum das Veilchen trockenen Blütenstaub besitzt, und weshalb die Blüte schräg nach unten geneigt ist, oder — anders ausgedrückt — weswegen der Blütenstiel an seinem oberen Ende die eigentümliche Krümmung macht.

3. Die **Frucht** ist eine kleine Kapsel. Sie öffnet sich bei der Reife durch drei Klappen, die in der Mitte zahlreiche Samen tragen. Indem die Klappen von den Seiten her zusammenschrumpfen, geraten die Samen zwischen die Klappenränder. Infolgedessen werden sie weit fortgeschnellt. Darum müssen sich auch die Fruchtstiele, die bisher nach unten gekrümmt waren, bei der Reife der Frucht aufrichten. Die Samen besitzen je einen weißen, fleischigen Anhang, der von gewissen Ameisen mit Vorliebe verzehrt wird. Daher tragen die Tierchen die Samen gern in ihre Baue, also an Orte, an denen sie keimen können (Verbreitung!).



Frucht des Veilchens, geschlossen und Samen ausstreuend.

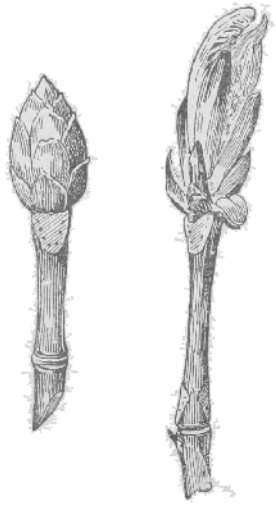
Auf Feldern und Triften ist das **Stiefmütterchen** überall anzutreffen. Aus ihm und einigen verwandten Arten sind durch fortgesetzte Veredelung die Gartenstiefmütterchen hervorgegangen.

4. Familie. Roßkastaniengewächse.

Die Roßkastanie.

Die Roßkastanie wächst schnell zu einem stattlichen Baume empor (bis 20 m hoch). Da seine Krone dichten Schatten wirft und im Frühjahre mit herrlichen Blütensträußen geziert ist, pflanzt man ihn in Alleen, auf Plätzen und in Anlagen gern an. — Sein weiches Holz kann allerdings fast nur zu Schnitzarbeiten verwendet werden, und die bitteren Samen (Kastanien) dienen zumeist nur als Winterfutter für Hirsche, Rehe und Wildschweine.

1. **Knospen.** a) Wenn im Herbste die Blätter fallen, lassen sie an den Zweigen Narben zurück, die die Form eines Pferdehufes haben („Roß"-Kastanie!). In den Achseln der Blätter haben sich aber schon während des Sommers Knospen gebildet. Öffnet man eine solche, so hat man zuerst eine Anzahl schuppenförmiger Blätter zu entfernen, von denen die äußeren hart und braun sind. Dasselbe gilt auch von den inneren Blättern, soweit sie sich nicht decken. Alle sind durch eine harzige Masse verklebt und halten um so fester zusammen, als sie zum Teil mit zottigen Härchen bedeckt sind. Diese „Knospenschuppen" hüllen einen jungen Trieb ein, d. h. einen winzigen Zweig mit Blättern, oder mit Blättern und Blüten, dessen einzelne Teile von seidenartigen Haaren umhüllt sind. Welche Bedeutung hat dieses sorgfältige „Verpacken"?



Eine geschlossene und eine sich öffnende Knospe der Roßkastanie.

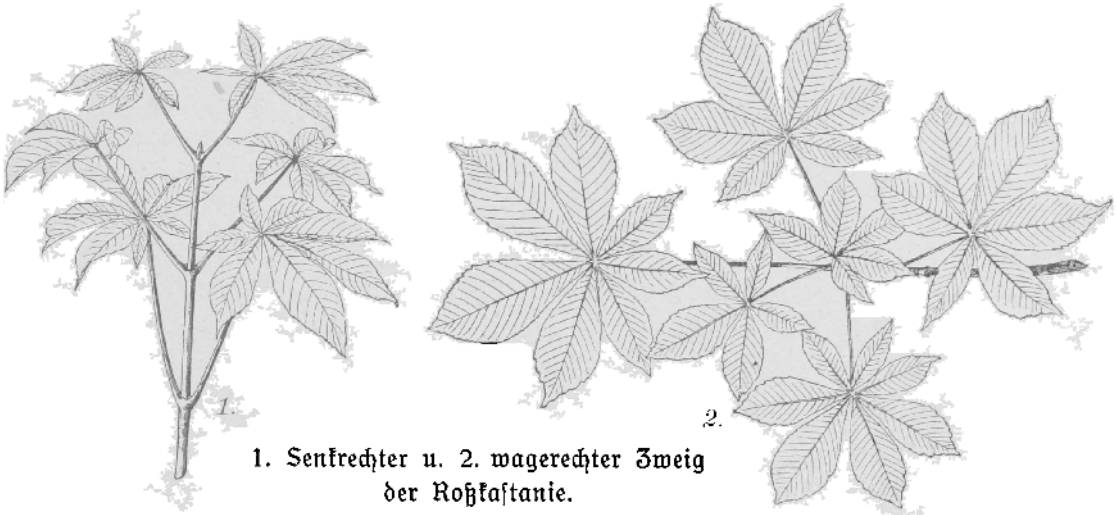
Der Trieb ist ungemein zart. Da er jedoch von einer festen Hülle umgeben ist, können ihn die Winterstürme nicht zerzausen. Es vermag auch kein Wasser (Regen, Tau, Reif, Schnee) bis zu ihm vorzudringen. Gefrierendes Wasser aber würde den zarten Trieb unbedingt zerstören.

Im Herbste biegen wir Rosen- und Weinstöcke zumeist zum Boden herab und bedecken sie mit Erde, Laub u. dgl. Daher vermögen ihnen die Fröste des Frühjahres nicht zu schaden. Diese Fröste sind nämlich, da jetzt bereits der Saft in den Bäumen und Sträuchern emporsteigt (Beweis!), überaus gefährlich. So sind auch die jungen Triebe der Roßkastanie durch die Knospenschuppen geschützt, vom Froste getötet zu werden.

Wir schneiden zwei gleich große Knospen ab, entfernen von der einen sämtliche Knospenschuppen und legen beide in ein Zimmer. Schon nach wenigen Tagen ist die Knospe ohne Schuppen vertrocknet, die andre aber noch ganz „frisch". Die Hülle schützt den jungen Trieb demnach auch gegen das Vertrocknen.

b) Wenn der Frühling anbricht, wird die Knospe nach und nach größer und trieft von Harz. Die innern, grünen Knospenschuppen strecken sich mit dem wachsenden Triebe, um ihn weiter gegen die Unbilden der Witterung zu schützen. Endlich brechen sie auseinander, und der junge Trieb tritt ins Freie. Die Knospenschuppen haben nun keine Bedeutung mehr: sie fallen ab.

2. **Blätter.** a) Das junge Blatt ist mit weißen Haaren bedeckt, die später jedoch fast gänzlich verschwinden. — Feuchtet man zwei gleich große Schwämme gleich



1. Senkrechter u. 2. wagerechter Zweig der Roßkastanie.

stark an und umwickelt einen von beiden mit einem Tuche, so findet man, daß dieser weit länger feucht bleibt als der andre. So wird auch ein behaartes Blatt weniger Wasser verdunsten als ein (sonst gleiches) unbehaartes. Es wird daher auch nicht so leicht verwelken, d. h. absterben.

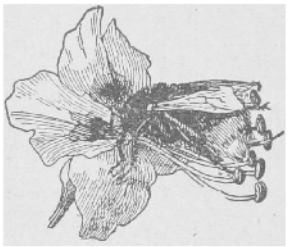
b) Beim jungen Blatte sind ferner die Einzelblätter der Länge nach gefaltet. Sie bieten also dem Winde eine viel kleinere Fläche dar als später, wenn sie ausgebreitet sind. Daher verdunstet das Blatt jetzt gleichfalls weniger Wasser, als wenn es größer und widerstandsfähiger geworden ist.

c) Die Blätter der Roßkastanie sind sehr groß. Da aber jedes Blatt — wie soeben erwähnt — aus mehreren Einzelblättern zusammengesetzt ist, entstehen zahlreiche Lücken, zwischen denen Lichtstrahlen auch zu tiefer stehenden Blättern gelangen können. Die meist sieben feingezähnten Einzelblätter stehen am Ende eines Stieles wie die Finger an der Hand.

d) Die Blätter sind übrigens auch so gestellt, daß sie sich gegenseitig nicht das

Licht rauben. An senkrechten Zweigen stehen sich je zwei Blätter gegenüber; jedes Blattpaar bildet mit dem vorhergehenden und nachfolgenden ein Kreuz; die einzelnen Blattpaare sind weit auseinander gerückt, und die Endblätter sind stets viel kleiner und viel kürzer gestielt als die weiter unten am Zweige stehenden. An wagerechten Zweigen ist die Blattstellung zwar genau dieselbe. Hier aber legen sich alle Blätter in eine Ebene; die inneren rücken ihre Flächen auf sehr langen Stielen nach außen, und alle ordnen sich zumeist so, daß keins das andre deckt.

3. **Blüte.** Die Blüten verlieren gleich den Blättern bald das schützende Haarkleid. Auch der fünfzipflige Kelch fällt meist ab, sobald er seine Aufgabe (welche?) erfüllt hat. Fünf weiße Blumenblätter, die mit je einem gelben, später roten Flecke geziert sind, umgeben sieben Staubblätter und einen Stempel, der jedoch vielen Blüten fehlt. Da zahlreiche Blüten beieinander stehen, werden sie sehr auffällig. Die sich einstellenden Insekten nehmen auf den Staubblättern oder dem Griffel Platz, die beide aus der Blüte hervorragen. Von dieser „Sitzstange" aus saugen sie den Honig im Blütengrunde. Da nun Narbe und Staubbeutel nacheinander reifen, müssen die Gäste Blütenstaub der ältern Blüten zu den Narben der jüngern tragen (Fremdbestäubung).



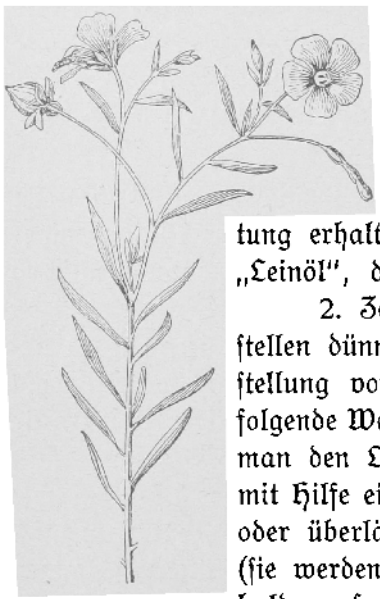
Blüte der Roßkastanie, von einer Hummel besucht.

4. **Frucht.** Die grüne Fruchthülle ist mit spitzen Stacheln bedeckt. Bei der Reife löst sich die Frucht vom Stiele; die Hülle zerspringt, und die großen, dunkelbraunen Samen werden frei. Da sie denen der edlen Kastanie sehr ähnlich sind, führt unser Baum den Namen Roßkastanie.

5. Familie. Leingewächse.

Der Lein oder Flachs.

1. Der bis meterhohe, schwache Stengel ist mit kleinen, schmalen Blättern besetzt. Da sich solche Blätter gegenseitig nur wenig beschatten, können sie auch in großer Anzahl vorhanden sein. Aus den himmelblauen Blüten entwickeln sich kugelige Früchte. Diese „Flachsknoten" enthalten glatte, bräunliche Samen, die als Vogelfutter bekannt sind und auch in der Heilkunde verwendet werden. Besondere Bedeutung erhalten sie aber durch den großen Reichtum an dem fetten „Leinöl", das zur Herstellung von Ölfarben, Seifen u. dgl. dient.



Oberer Teil vom Stengel des Leines.

2. Zerreißt man einen Flachsstengel, so schauen aus den Rißstellen dünne Fäden, die Flachsfasern, hervor, die sich zur Herstellung von Geweben vortrefflich eignen. Man gewinnt sie auf folgende Weise: Sobald die Stengel anfangen gelb zu werden, rauft man den Lein aus dem Boden und beseitigt („riffelt") die Früchte mit Hilfe eiserner Kämme. Sodann legt man die Pflanzen in Wasser oder überläßt sie ausgebreitet einige Wochen dem Regen und Tau (sie werden „geröstet"). Die durchfeuchteten Pflanzenteile beginnen bald zu faulen, so daß sich die Flachsfasern leicht abziehen lassen. Jetzt werden die Stengel getrocknet („gedörrt") und danach gebrecht, d. h. das mürbe gewordene Holz wird in kleine Stücke zer-

brochen. Die dadurch frei gewordenen Flachsfasern, die aber noch miteinander netzförmig verbunden sind, werden nunmehr durch Schlagen mit einem schwertförmigen Holze („Schwingen") von den anhängenden Holz- und Rindeteilchen befreit und endlich durch die Zähne einer Hechel gezogen. Hierdurch wird das Netzwerk in einzelne Stränge zerrissen; die langen Fasern erhalten eine gleichmäßige Lage und werden von den kurzen Fasern, dem Werg oder der Hede, getrennt. — Die Flachsfasern spinnt man zu Garn, aus dem die Leinwand gewebt wird. Das Werg verwendet man zur Füllung von Polstern, sowie zur Herstellung von Stricken und Packleinwand. Aus unbrauchbar gewordenen Leinengeweben (Lumpen) bereitet man das Papier.

6. Familie. Weinrebengewächse.

Der Weinstock.

1. **Verbreitung.** Der Weinstock reift im nördlichen Deutschland seine köstlichen Trauben nur an der Wand, die von den Sonnenstrahlen stark erwärmt wird. Am rebenumkränzten Rheine, an der Mosel und Ahr, am Main und Neckar, in Franken und Baden und an vielen andern Orten dagegen bewohnt er das freie Feld oder den sonnigen Bergeshang. Und wie in Deutschland gedeiht er auch in vielen andern Ländern (Beispiele!).

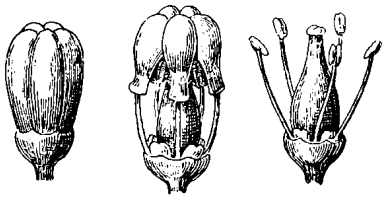
2. **Stamm und Äste** (Reben) sind von einer graubraunen Borke bedeckt, die in bandartigen Streifen abblättert. Der Stamm kann bei hohem Alter baumartige Stärke erreichen; die Reben aber bleiben stets schwach. Daher geben wir den Weinstöcken Stützen (Spaliere, Stäbe), binden die fruchttragenden Reben an u. dgl. mehr.

3. **Ranken.** Mit Hilfe gegabelter Ranken heftet der Weinstock die schwachen Reben an andern Gegenständen gleichsam selbst fest. Die Ranken wenden sich daher stets den Stützen zu. Beobachtet man eine junge Ranke längere Zeit, so sieht man, wie sich ihre Äste langsam im Kreise bewegen, gleich als ob sie eine Stütze „suchten". Haben sie eine solche gefunden, so umschlingen sie diese in mehreren Windungen. Einige Tage später hat sich der Rankenteil, der zwischen Stütze und Rebe ausgespannt ist, korkzieherartig zusammengezogen. Infolgedessen wird die Rebe so fest an die Stütze gefesselt, daß sie selbst durch einen starken Wind nicht losgerissen werden kann. Dies ist um so weniger möglich, als die Ranken nach und nach stärker werden und verholzen, so daß sie fast die Festigkeit von Eisendraht erhalten. Die Ranken aber, die keine Stütze ergreifen konnten, vertrocknen und fallen ab. Dieser Verlust ist für die Pflanze jedoch ohne Bedeutung; denn an jeder Rebe werden ja zahlreiche Ranken gebildet.

4. **Das Blatt** ist in fünf Lappen geteilt und am Rande gesägt. Werden die Reben angebunden, so wird das gesamte Blattwerk in „Unordnung" gebracht. Nach einigen Tagen haben sich die Blätter aber wieder so gedreht, daß die Stiele schräg aufwärts gerichtet und die Blattflächen schräg abwärts geneigt sind. Infolgedessen werden sie von den Sonnenstrahlen senkrecht getroffen, also unter einem Winkel, unter dem diese ihre größte Wirkung ausüben (s. IV, S. 30). — Aus den Blattwinkeln geht noch in demselben Sommer je ein Zweig hervor. Da diese sog. Geize bei uns im Winter fast stets erfriert, entfernt sie der Gärtner („geizen"), um für die fruchttragenden Reben Platz (Licht) zu schaffen.

5. **Die Blüten** sind sehr klein und zu „Trauben" oder „Gescheinen" vereinigt. Solange sie sich im Knospenzustande befinden, erhebt sich über dem napfförmigen

Kelche je eine kleine Haube (1.). Diese wird von den Blumenblättern gebildet und überdeckt schützend die fünf Staubblätter und den flaschenförmigen Stempel.



1. 2. 3.

Blüten des Weinstockes.

Da die Blumenblätter auch beim Aufblühen oben verbunden bleiben, wäre aber eine Bestäubung fast unmöglich! Sie werden daher von den sich streckenden Staubblättern emporgehoben und abgeworfen (2. und 3.). Da die unscheinbaren Blüten einen köstlichen Duft aushauchen, werden sie doch von zahlreichen Insekten besucht. Der für die Gäste bestimmte Honig wird von fünf gelben Drüsen am Grunde des Stempels ausgeschieden. Vielfach fällt auch der Blütenstaub auf die Narbe derselben oder einer benachbarten Blüte.

6. **Die Frucht** ist eine Beere von gelber, grüner, roter oder blauer Färbung. Sie ist mit einem Wachsüberzuge versehen (Schutz gegen Befeuchtung und damit verbundener Fäulnis) und enthält ein bis vier Samen.

a) Verbreitung. Die Pflanzen — und somit auch der Weinstock — erzeugen Samen, damit aus ihnen neue Pflanzen entstehen. Werden die Weintrauben vom Menschen verwendet, so gehen die Samen zugrunde. Anders aber, wenn die Beeren von Staren, Sperlingen, Drosseln oder andern Vögeln verzehrt werden: während das saftige Fruchtfleisch verdaut wird, wandern die Samen, da sie eine steinharte Hülle besitzen, unverletzt durch den Körper der Tiere. Gelangen sie auf diese Weise an einen Ort, an dem sie keimen können, so gehen daraus neue Pflanzen hervor. Auf diese Weise sind die wildwachsenden Weinstöcke entstanden, die man hier und da antrifft.

Einer Pflanze aber, die nichts zu bieten vermag, werden die Vögel einen solchen Dienst nicht erweisen. Nur weil ihnen der Weinstock in seinen Beeren eine süße, saftige und wohlschmeckende Nahrung gewährt, besuchen sie ihn. Und der Weinstock lockt seine Verbreiter dadurch zum Mahle, daß seine reifen Früchte eine Färbung besitzen, die von der des Laubes mehr oder weniger absticht.

Würden die Vögel die Beeren aber bereits verzehren, ehe die Samen reif, d. h. keimfähig sind, so wäre das für den (wildwachsenden) Weinstock ein großer Nachteil (wieso?). Die unreifen Beeren sind daher zusammenziehend sauer, ungenießbar und unscheinbar grün gefärbt.

b) Verwendung. Frisch genießen wir die Trauben als schmackhaftes Obst, getrocknet als Rosinen und Korinthen. In dieser Form kommen sie besonders aus dem weinreichen Griechenland und Kleinasien. Vor allen Dingen dienen sie aber zur Bereitung des Weines (s. IV, S. 84).

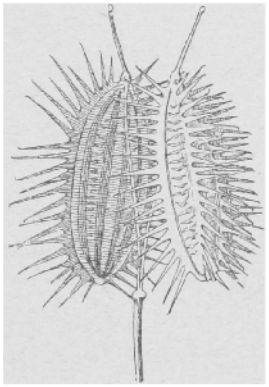
7. Familie. Doldengewächse.

Die Möhre oder Mohrrübe.

1. **Standort und Wurzel.** a) Wildwachsend findet sich die Möhre auf Wiesen, an Wegrändern und ähnlichen Stellen. Dort sind die obersten Bodenschichten während des Sommers oft gänzlich ausgetrocknet. Da die Möhre aber eine sehr tiefgehende Wurzel besitzt, vermag sie hier wohl zu bestehen. Die Wurzel ist holzig, gelb und rübenförmig („gelbe Rübe, gelbe Wurzel"). Sät man Samen wildwachsender Pflanzen in gut bearbeiteten

Boden, so verliert sich die holzige Beschaffenheit der Wurzel etwas. Streut man den Samen dieser Pflanzen wieder aus, und fährt man mit dieser Veredelung fort, so hat man schon nach wenigen Jahren eine fleischige, wohlschmeckende Wurzel erhalten (Verwendung?).

b) Pflanzt man eine solche Wurzel im Frühjahre und untersucht sie nach einigen Wochen, so ist sie wie ausgesogen: die Stoffe, die in ihr aufgespeichert waren, sind zum Aufbau von Stengel, Blättern und Blüten verwendet worden. Dasselbe ist auch bei den wildwachsenden Pflanzen zu beobachten. Im ersten Jahre treibt die Möhre nur einen kurzen Stengel mit einer Blattrosette und füllt die Wurzel, die sich daher stark verdickt, mit Vorratsstoffen an. Im zweiten Jahre setzt sie das Leben fort, das durch den Winter unterbrochen wurde (S. 70). Nachdem sie Samen erzeugt hat, stirbt sie ab.



Möhre. Ganze Pflanze und Frucht.

2. **Stengel und Blätter.** Der Stengel wird oft mehr als ½ m hoch; er ist hohl, gefurcht und mit steifen Haaren besetzt. Die Blätter, besonders die unteren, sind auffallend groß und meist mehrfach tief gespalten.

3. **Blüte.** a) Blütenstand. Die Blüten sind sehr klein. Da sie aber in großer Zahl beieinander stehen, werden sie den Insekten doch auffällig (Bedeutung?). Vom Stengel oder seinen Zweigen strahlen an einem Punkte mehrere Nebenzweige aus. Würde jedes dieser Zweiglein eine Blüte tragen, so hätten wir eine „Dolde" vor uns, wie sie sich z. B. bei der Schlüsselblume findet. Bei der Möhre aber trägt jeder Zweig wieder ein „Döldchen" (zusammengesetzte Dolde; Doldengewächse). Sowohl unter der ganzen Dolde, wie unter jedem Döldchen finden sich mehrere Blättchen, die den jungen Blütenstand schützend umhüllen.

b) Blüte. Der Fruchtknoten trägt alle andern Blütenteile: den Kelch, der nur durch grüne Zähnchen angedeutet ist, die fünf weißen Blumenblätter und die fünf Staubblätter. Ihm liegt ferner eine fleischige Scheibe auf, die den Honig absondert. Der süße Saft liegt also ganz offen da. Da aus „flachen Blütenschüsseln" kurzrüsselige Insekten bequem trinken können, stellen sich auch besonders Fliegen, Käfer und kurzrüsselige Bienen ein (langrüsselige Gäste lieben „tiefe Gefäße"). Wenn die Tiere aber den Honig lecken, so müssen sie auch die Narben der beiden Griffel berühren, die sich über der Scheibe erheben.

4. Die **Frucht.** a) Fruchtstand. Sind die Blüten bestäubt, dann neigen sich die Doldenzweige wie zu einem Vogelneste zusammen. So sind die noch nicht keimfähigen Samen geschützt, von der Mutterpflanze getrennt zu werden. Die reifen Samen dagegen müssen ausgestreut werden (warum?). Zur Zeit der Fruchtreife breiten sich die Zweige darum wieder aus. Dies geschieht jedoch nur bei trockenem Wetter; bei feuchtem schließt sich das „Vogelnest" wieder (Versuch!).

b) Frucht. Die reife Frucht spaltet sich in zwei einsamige Teile. Diese Teilfrüchtchen sind mit mehreren Reihen von Stacheln besetzt, die oft in Widerhäkchen enden. Daher haften sie wie Kletten in dem Haarkleide der Tiere (Hasen, Kaninchen u. a.) und können somit leicht weit verbreitet werden (Bedeutung?). — Zerdrückt man ein Teilfrüchtchen, so nimmt man einen würzigen Geruch wahr. Er ist auch allen andern Teilen der Pflanze eigen und rührt von einem flüchtigen Öle her (S. 83).

1. Petersilie und 2. Hundspetersilie.

Wegen ihres Reichtums an flüchtigen Ölen sind **Petersilie** und **Kümmel, Dill** und **Fenchel, Anis** und **Gartenkerbel** wichtige Gewürzpflanzen (Verwendung?). — Aus der fleischigen Wurzel des **Sellerie** bereitet man einen schmackhaften Salat. — Zwischen der Petersilie wächst häufig der sehr giftige **Gartenschierling** oder die **Hundspetersilie.** Sicher zu erkennen ist die gefährliche Pflanze an dem knoblauchartigen Geruche der Blätter, an den glänzenden und viel schmaleren Blatteilen, an den zwei oder drei langen und einseitig herabhängenden Blättern unter den Döldchen, sowie an der weit dünneren Wurzel. — Auf Gemüseland findet sich nicht selten auch der **gefleckte Schierling,** der für Mensch und Tier gleichfalls ein furchtbares Gift ist. Er ist an den hohlen Blattstielen, dem braun gefleckten Stengel, dem mäuseartigen Geruche und den welligen Rippen der Früchte zu erkennen. — Die gefährlichste aller Doldenpflanzen ist der **Wasserschierling.** Der giftigste Teil, der gefächerte, sellerieähnliche Wurzelstock, ist zugleich das sicherste Erkennungsmerkmal der mehr als meterhohen Pflanze.

8. Familie. Rosenartige Gewächse.

1. Der Birnbaum.

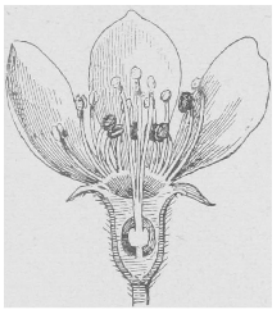
1. **Vorkommen und Bedeutung.** Der Birnbaum kommt wild in Laubwäldern und Feldgehölzen vor. Er liefert die „Holzbirnen", die in alten Zeiten dem Menschen zur Nahrung dienten. Durch jahrtausendelange Zucht ist aus ihm nach und nach unser „edler" Birnbaum mit seinen großen, saftigsüßen und zartfleischigen Früchten entstanden (Verwendung?).

2. **Stamm und Äste.** Der starke Stamm ist mit rissiger Borke bedeckt. Die Äste sind steil aufwärts gerichtet, so daß die Krone die Form einer Pyramide erhält. Beim wilden Birnbaume enden die unteren Zweige in stechende Dornen. Der edle Baum dagegen ist meist dornenlos.

3. **Blätter.** a) Wenn das Blatt zwischen den Knospenschuppen hervortritt, ist es zusammengerollt und mit Härchen bedeckt. Beide Schutzmittel, die uns vom Veilchen und von der Roßkastanie her bekannt sind, gehen später verloren. Auch die beiden fadenförmigen Nebenblätter fallen ab.

b) Die eiförmige und am Rande gesägte Blattfläche ist schräg gestellt, so daß sie von den Sonnenstrahlen gut durchleuchtet werden kann. Diese Stellung gibt ihr der lange Blattstiel, der sie hebt und senkt, dreht und wendet, wie die Beleuchtung es erfordert.

c) Weht ein heftiger Wind, so stellt sich das zarte Blatt vermöge des biegsamen Stieles wie eine Wetterfahne in die Richtung des Windes. Ist der Windstoß vorüber, so kehrt es unverletzt zurück. Ebenso verhält es sich, wenn es von Regentropfen getroffen wird. Obgleich das Blatt den feindlichen Kräften also ausweicht, bedarf es doch einer gewissen Festigkeit, um nicht zerrissen oder durchschlagen zu werden. Diese erlangt es durch die Adern oder Nerven, von denen die Blattfläche durchzogen ist.



Birnbaum.
Blühender Zweig und längsdurchschnittene Blüte.

d) Von Blättern, die nach außen stehen und schräg abwärts gerichtet sind, fließt das Regenwasser auch nach außen ab. Tiefer stehende Blätter leiten es noch weiter nach außen, und so geht es fort, bis am Umfange der Krone alles Wasser wie von einem aufgespannten Schirme zur Erde tropft. Gräbt man nun an dieser Stelle nach, so findet man dort stets die feinen Saugwurzeln, die das Wasser aus dem Boden aufnehmen.

4. a) Die **Blüten** stehen in kleinen Sträußen beieinander. Da sie duften und honigreich sind, wird der blühende Birnbaum von vielen Insekten umschwärmt. Wie notwendig den Blüten dieser Besuch ist, beweist folgende Tatsache: In Australien wollten die Obstbäume trotz aller Mühe der Ansiedler keine Früchte tragen. Da wurden von einem Imker Bienen eingeführt und — in demselben Jahre hatte man eine reiche Obsternte.

b) Durchschneiden wir eine einzelne Blüte der Länge nach, so sehen wir, daß der oberste Teil des Blütenstieles, der sogenannte Blütenboden, einen kleinen Becher bildet. Der Becherrand trägt fünf Kelchblätter, ebenso viele weiße Blumenblätter und etwa 20 Staubblätter. Aus der Öffnung des Bechers ragen fünf Griffel hervor. Sie gehen vom Fruchtknoten aus, der mit dem Blütenboden verschmolzen ist. Aus beiden Teilen, aus Fruchtknoten und Blütenboden, geht die

5. **Frucht** hervor. Der Fruchtknoten wird zum „Kernhause", dessen fünf Fächer je zwei braune Samen enthalten (Obstkerne; Kernobst). Der Blütenboden dagegen liefert das Fruchtfleisch. Sollen sich die Samen zu neuen Pflanzen entwickeln, so muß die Frucht verfaulen, oder ein Vogel muß das Fleisch verspeisen, das Kernhaus öffnen und die Samen ausstreuen. Das saftige Fruchtfleisch ist also — genau wie beim Weinstocke — für die Verbreiter der Pflanze bestimmt. Leuchtende Färbung (gelb mit roten „Backen") und angenehmer Duft der Früchte locken die Gäste herbei. Die unreifen Früchte dagegen sind — wieder wie beim Weinstocke — unscheinbar grün gefärbt und zusammenziehend sauer.

Noch wichtiger als der Birnbaum ist der **Apfelbaum.** Er kommt in unsern Wäldern noch wild vor (Holzäpfel!), besitzt aber eine breite Krone. — Dort ist auch der **Süßkirschbaum** noch wild anzutreffen. Seine Blüte ist der des Birn- und Apfelbaumes ganz ähnlich. Der Fruchtknoten steht aber frei im Grunde des kelchförmigen Blütenbodens und entwickelt sich zu der bekannten Steinfrucht. Die andern bei uns angebauten Steinobstarten, nämlich die **Sauerkirsche,** die **Pflaume** und die **Zwetsche,** die **Aprikose** und die **Pfirsiche**, sind aus Asien zu uns gekommen.

Blüte vom Kirschbaume, längsdurchschnitten.

2. Die Hundsrose.

1. **Rosenhecke.** An Waldrändern, in Gebüschen und an ähnlichen Orten bildet die wilde oder Hundsrose oft große Hecken. Das Gewirr von Stämmen und Ästen ist umso undurchdringlicher, als besonders die jungen Triebe, aber auch die Mittelrippen der Blätter und die Blütenstiele dicht mit Stacheln besetzt sind. Diese stechenden, hakenförmig herabgebogenen Auswüchse der Rinde verwehren den Weidetieren und andern Pflanzenfressern, von den grünen Teilen zu naschen. Älteren Stämmen fehlt die Schutzwehr; sie sind durch die harte, trockene Rinde genügend geschützt. — An den Zweigen finden sich häufig die wie mit Moos umkleideten Rosen- oder Schlafäpfel. Sie sind durch den Stich der Rosengallwespe entstanden und beherbergen die Larven dieses Insektes.

2. **Das Blatt** besteht aus einer langen Mittelrippe und fünf bis sieben eirunden, gezähnten Blättchen. Von ihnen stehen sich je zwei und zwei gegenüber wie die Strahlen einer Feder. Das Ende der Mittelrippe dagegen wird von einem einzelnen oder unpaaren Blättchen eingenommen: das Blatt ist unpaarig gefiedert. Am Grunde des Blattes finden sich zwei Nebenblätter, die mit der Mittelrippe verwachsen sind. An jungen Zweigen umfassen sie das nächst jüngere Blatt; zwischen dessen Nebenblättern ist wieder das nächst jüngere geborgen u. s. f. Auf diese Weise werden die inneren, sehr zarten Blätter durch die äußeren, schon mehr erstarkten geschützt. Die jungen Fiederblätter sind gefaltet und zusammengelegt (vgl. mit Roßkastanie!).

3. **Blüte.** An den Blüten erkennen wir den Bau der Birnblüte deutlich wieder. Wir finden einen krugförmigen Blütenboden, der mit einem gelben, fleischigen Ringe abschließt, und der fünf Kelchblätter, fünf rosafarbene Blumenblätter und viele Staubblätter trägt. In der Höhlung des Blütenbodens stehen zahlreiche Fruchtknoten, deren Griffel durch die Öffnung des „Kruges" ins Freie treten und dort zu hellgelben Narben anschwellen. Gegen Abend schließt sich die Blüte (S. 69), so daß der wertvolle Blütenstaub gegen Regen und Tau wohl geschützt ist.

Hundsrose.
Blühender Zweig und längsdurchschnittene Blüte.

4. **Frucht.** Wie der Weinstock wird auch die Rose durch Vögel verbreitet. Dementsprechend färbt sich der schwellende Blütenboden scharlachrot (Anlockung der Vögel!) und wird fleischig und wohlschmeckend (Nahrung der Verbreiter!). Im Innern des fleischigen „Kruges" finden sich die zahlreichen behaarten und hartschaligen Früchte (Schutz gegen Verdauungssäfte!). — Nach Entfernung der Früchte wird „die Hagebutte" auch vom Menschen genossen.

5. **Die edle Rose** ist die prächtigste unsrer Blumen. An ihren gefüllten Blüten ist oft deutlich zu erkennen, wie Staubblätter in Blumenblätter übergehen. Der Duft rührt von einem Öle her, das sich leicht verflüchtigt und auf Papier keinen bleibenden Fettfleck zurückläßt (flüchtiges Öl). Dieses wertvolle „Rosenöl" wird besonders in der Türkei, sowie in Persien gewonnen und zur Herstellung wohlriechender Wasser, Seifen, Salben u. dgl. benutzt.

Die **Wald-** und die **Gartenerdbeere** treiben lange Ausläufer, aus denen sich später selbständige Pflanzen entwickeln (Vermehrung!). Die weißen Blüten sind nachts und bei Regenwetter nickend (Bedeutung?). Nach dem Verblühen vergrößert sich der Blütenboden immer mehr, indem er zugleich fleischig und saftig wird. In ihm sind die zahlreichen Früchte zum Teil eingesenkt. Das so entstehende scharlachrote, duftende Gebilde nennen wir bekanntlich „Erdbeere". — In Wäldern finden sich oft die ausgedehnten Bestände (Schößlinge!) des **Himbeerstrauches.** Die Stämme sind dicht mit Stacheln besetzt (Bedeutung?). Jeder der zahlreichen Fruchtknoten, die auf dem stielförmig verlängerten Blütenboden stehen, entwickelt sich bei der Reife zu einer kleinen Steinfrucht, ähnlich wie sie der Kirschbaum besitzt. Sämtliche Früchtchen bilden die „Himbeere" (Verwendung?). — Ebenso gebaut ist die Frucht des **Brombeerstrauches**, die wie Erdbeere und Himbeere von zahlreichen Vögeln gern verzehrt wird (Verbreitung!). — Die Früchte der genannten Pflanzen werden vom Menschen hochgeschätzt. Dies gilt auch von denen des **Johannis-** und des **Stachelbeerstrauches,** die beide allerdings ganz abweichend gebaute Blüten tragen.

9. Familie. Schmetterlingsblütler.

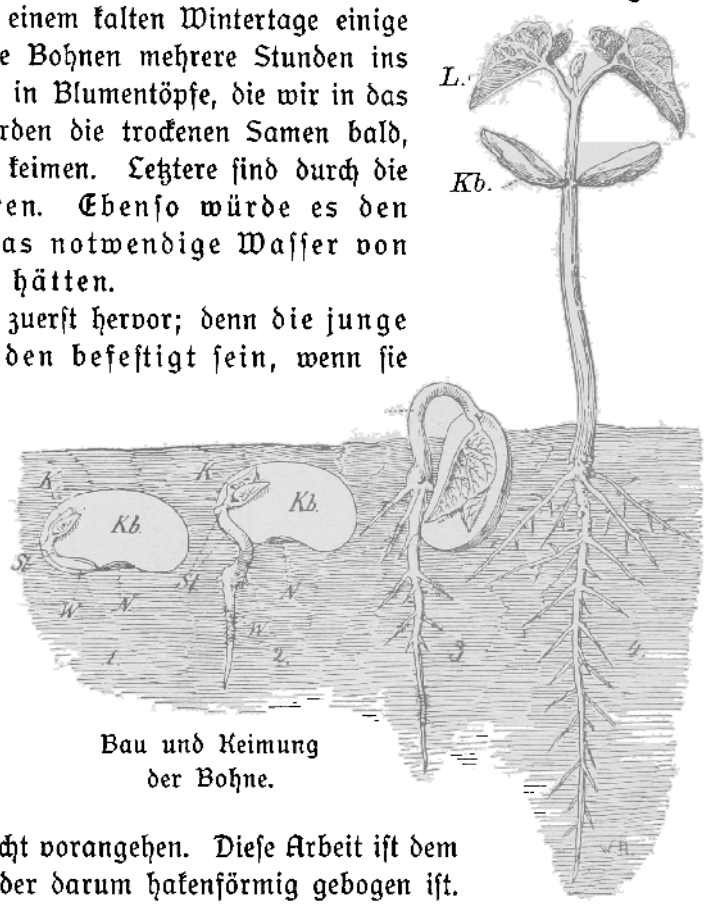
1. Die Gemüsebohne.

1. **Same.** Die Samen der Pflanze, die sog. Bohnen (Verwendung?), sind von einer verschieden gefärbten Haut umgeben. Diese Samenhaut besitzt einen matten Fleck (N.), d. i. die Stelle, an der die Bohne durch ein Stielchen an der Fruchtwand festsaß. Läßt man die Bohne im Wasser aufquellen, so ist die Samenhaut leicht zu entfernen. Dann werden zwei große, halbnierenförmige Körper, die Keimblätter (Kb.), sichtbar (zweikeimblättrige Pflanzen!). Beseitigen wir eins davon, so sehen wir deutlich das zukünftige Pflänzchen: wir erkennen einen winzigen Stiel (St.), der unten in ein Würzelchen (W.) endigt, die großen Keimblätter trägt und oben eine kleine Knospe (K.) besitzt.

2. **Keimung.** Verfolgen wir, wie aus diesem Keime die junge Pflanze entsteht! Die Bohnen, die wir zu diesem Zwecke zuerst in Wasser legen, saugen bald so viel davon ein, daß sie größer und schwerer werden. Nach einigen Tagen wird die Samenhaut gesprengt, und das Würzelchen kommt zum Vorscheine. Bringen wir die Bohnen jetzt in lockere Erde, so dringt die Wurzel abwärts in den Boden und sendet bald nach allen Seiten Nebenwurzeln aus. Der Stengelteil unter den Keimblättern wächst stark in die Länge, krümmt sich hakenförmig, durchbricht den Boden und zieht schließlich die Keimblätter samt der Knospe aus der Erde hervor. Die Keimblätter tun sich jetzt auseinander; die ersten Laubblätter entfalten sich, und alle oberirdischen Teile ergrünen. Während die Pflanze kräftig weiter wächst, verschrumpfen die Keimblätter und fallen endlich ab. — Diese Vorgänge geben uns mancherlei zu denken:

a) Legen wir Bohnen (oder andre Samen) an einen trockenen Ort, so keimen sie niemals. Erst nachdem sie befeuchtet (in feuchte Erde gelegt) werden, geschieht dies. Warum hat aber die Mutterpflanze den Keim nicht gleich mit dem notwendigen Wasser versorgt? Legen wir an einem kalten Wintertage einige trockene und einige aufgequollene Bohnen mehrere Stunden ins Freie, und bringen wir sie darauf in Blumentöpfe, die wir in das erwärmte Zimmer stellen, so werden die trockenen Samen bald, die aufgequollenen aber niemals keimen. Letztere sind durch die Kälte zerstört: sie sind erfroren. Ebenso würde es den Samen ergehen, wenn sie das notwendige Wasser von der Mutterpflanze erhalten hätten.

b) Das Würzelchen kommt zuerst hervor; denn die junge Pflanze muß bereits im Boden befestigt sein, wenn sie die Erde durchbricht. Da nun die „Hauptwurzel" nach allen Seiten Nebenwurzeln aussendet, ist die Verankerung um so sicherer. Die Wurzel hat aber auch dem Boden Wasser und darin gelöste Nährstoffe zu entnehmen. Da sie sich zuerst entwickelt, kann sie die junge Pflanze auch sofort damit versorgen.



Bau und Keimung der Bohne.

c) Die Knospe ist ungemein zart. Sie darf beim Durchbrechen der Erde daher auch nicht vorangehen. Diese Arbeit ist dem weit festeren Stengel übertragen, der darum hakenförmig gebogen ist.

d) Da der Keimling die zum Wachstume nötigen Stoffe noch nicht erwerben kann, gibt sie ihm die Mutterpflanze mit auf den Weg. Sie liegen in den Keimblättern aufgespeichert. Daher verschrumpfen diese Blätter auch nach und nach und fallen, gänzlich ausgesogen, schließlich ab.

3. **Stengel.** Bei den „Zwerg- oder Buschbohnen" ist der Stengel so kurz und kräftig, daß er sich selbst aufrecht halten kann. Die „Kletter- oder Stangenbohnen" dagegen besitzen einen so langen und schwachen Stengel, daß sie andre Gegenstände als Stützen benutzen müssen. Anfangs wächst der Stengel gerade empor; dann aber neigt sich die Stengelspitze zur Seite und dreht sich wie ein Uhrzeiger langsam im Kreise. Der Stengel „sucht" eine Stütze. Hat er sie gefunden, so wird er festgehalten. Da die Stengelspitze aber weiter kreist, ist die Stütze bald ein- oder mehrfach umwunden.

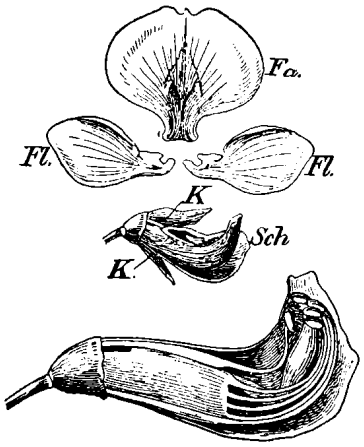
4. **Blätter.** Außer den beiden ersten Blättern sind alle andern aus drei eiförmigen Blättchen zusammengesetzt. Die beiden seitlichen Blättchen besitzen ungleich große „Hälften". Wäre dies nicht der Fall, so würden sie sich zum Teil decken und somit gegenseitig das Sonnenlicht rauben. Am Tage sind die Blätter meist wagerecht ausgebreitet. Bei anbrechender Dunkelheit aber richtet sich der Blattstiel empor, und die Blättchen senken sich herab; man sagt: die Blätter schlafen.

5. Die **Blüte** ist von verschiedener Färbung. Sie ist eine Schmetterlingsblüte, die fast genau wie die der Erbse gebaut ist (s. das.). Ein gleiches gilt von der Frucht.

2. Die Erbse.

1. **Eine rankende Pflanze.** Der verzweigte, hohle Stengel hält sich mit Hilfe von Ranken (s. S. 77) an benachbarten Pflanzen oder an Reisern fest, die wir dem schwachen Gewächs als Stütze darbieten. Die fadenförmigen Gebilde finden sich an der Mittelrippe der gefiederten Blätter. Die großen Nebenblätter, die den Stengel meist umfassen, umgeben anfangs schützend die jungen Blätter, Zweige und Blüten; dann breiten sie sich auseinander und bieten ihre ganze Fläche dem Sonnenlichte dar.

2. **Ein Schmetterlingsblütler.** a) Blütenbau. Die Blüte hat einige Ähnlichkeit mit einem Schmetterlinge (Schmetterlingsblütler!). Der becherförmige, fünfzipflige Kelch (K.) umschließt fünf weiße, verschieden gestaltete Blumenblätter: das obere Blatt wird als Fahne (Fa.) bezeichnet; die beiden seitlichen Blätter heißen Flügel (Fl.), und die zwei unteren sind zu dem kahnförmigen „Schiffchen" verwachsen (Sch.). Das Schiffchen umschließt schützend (Regen, Tau, Näscher!) den Stempel und die zehn Staubblätter. Der langgestreckte Fruchtknoten setzt sich in einen langen Griffel fort. Unter der Narbe am Griffelende finden sich Haare. Von den zehn Staubfäden sind neun miteinander zu einer Röhre verwachsen, die den Fruchtknoten umgibt. Innen am Grunde dieser Röhre wird der Honig abgesondert.



Blüte der Erbse, zerlegt. Darunter das geöffnete Schiffchen.

b) Bestäubung. Durch die weißen Blumenblätter werden Insekten herbei gelockt. Die große, breite und aufgerichtete Fahne bildet gleichsam ein „Aushängeschild". Die Flügel dienen dem saugenden Tiere als „Sitzbrett". Sie haben je eine Einbuchtung, die genau in eine Vertiefung des Schiffchens eingreift. Läßt sich ein kräftiges Insekt auf den Flügeln nieder, so wird daher auch das Schiffchen herabgedrückt. Dann tritt aus seiner Spitze sofort der Griffel hervor. Bringt das Tier von einer andern Erbsenblüte Blütenstaub mit, so bleiben davon auch einige Körnchen an der Narbe haften (Bestäubung!). Zugleich beladet sich das Insekt aber von neuem mit Blütenstaub; denn dieser ist auf den Haaren am Griffel abgelagert worden, bevor sich die Blüte noch öffnete. Wären sämtliche Staubfäden miteinander verwachsen, so könnte das Insekt nicht zum Honige gelangen. Ein Staubblatt bleibt daher frei. Spaltet man den Kelch an mehreren Stellen, so wird das ganze „Kunstwerk" zerstört. Es ist daher sehr wichtig, daß er die Gestalt eines kleinen Bechers besitzt.

3. **Ein Hülsenfrüchtler.** Die Frucht besteht aus einem langen Blatte, das so „gekniffen" ist, daß die Ränder zusammenstoßen. An den verwachsenen Rändern sitzen in je einer Reihe die Samen, die sog. Erbsen. Eine solche Frucht nennt man „Hülse". Bei der Reife spaltet sich das Blatt an beiden Seiten, so daß die Samen ausfallen können (Verwendung?).

Nächst Erbse und Bohne ist uns die **Linse** eine wichtige Gemüsepflanze. — Als Futtergewächse bauen wir **Wiesen-** und **Weißklee, Luzerne** und **Esparsette, Lupine** und **Saatwicke,** sowie die **Pferde-** oder **Saubohne** an. — Ein beliebter Ziersträuch, der aber in allen seinen Teilen ein scharfes Gift enthält, ist der **Goldregen.** — Als Alleebaum, sowie in Anlagen u. dgl. wird vielfach die **Robinie** oder **falsche Akazie** angepflanzt.

10. Familie. Schlüsselblumen-Gewächse.

Die duftende Schlüsselblume.

1. **Eine Frühlingspflanze.** Wenn die Schlüsselblume auf der Wiese wieder blüht, ist der Lenz endlich da. Sie ist also gleichsam der Schlüssel, der den Himmel des Frühlings öffnet (Name!). Da sie die nötigen Baustoffe in dem kurzen, dicken unterirdischen Stamme oder Wurzelstocke vorfindet, vermag sie so früh im Jahre zu erscheinen. Die jungen Blätter sind wie die des Veilchens eingerollt (Bedeutung?). Größer geworden, breiten sie ihre eiförmigen Blattflächen aus.

2. **Die Blüte.** Ein blattloser Stengel trägt am Ende eine Dolde (S. 79) gestielter Blüten. Der röhrenförmige, fünfzipflige Kelch umgibt den unteren Teil der gelben Blumenkrone. Sie hat die Form einer langen Röhre, die sich oben glockenförmig erweitert und in fünf Zipfel gespalten ist. Da, wo die Blumenröhre sich etwas erweitert, sind die fünf Staubblätter eingefügt. Der kugelige Fruchtknoten setzt sich in einen Griffel fort, der in einer knopfförmigen Narbe endigt. — Durch den Duft und die leuchtende Färbung der Blüten werden die Bestäuber angelockt. Der Honig findet sich am Grunde der langen, engen Blütenröhre. Daher ist er auch nur von den langrüsseligen Hummeln und Schmetterlingen zu erreichen. In den Weg, der zum Honig führt, sind aber die Staubblätter und die Narbe gestellt. Sie müssen von den saugenden Insekten daher auch gestreift werden (Bestäubung!).

Schlüsselblume.
Ganze Pflanze, geöffnete Blüte und Frucht.

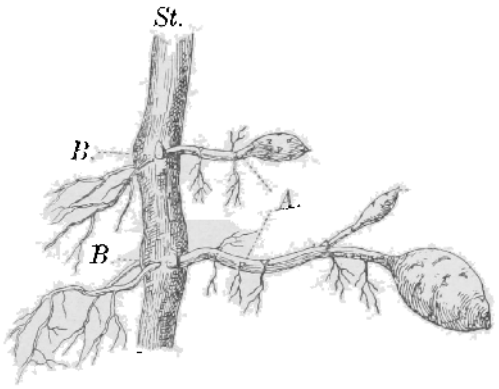
3. **Die Frucht** ist eine Kapsel, die zahlreiche Samen enthält. Sie reift im Schutze des Kelches, der hart und derb wird. Schließlich öffnet sie sich an der Spitze mit mehreren Zähnen. Da sich die Blütenstiele nach dem Verblühen senkrecht emporgerichtet haben und gleich dem blattlosen Stengel fest und elastisch geworden sind, stellt der Fruchtstand eine kleine Schleuder dar: wird er vom Winde erschüttert, so werden die Samen weit verstreut. Solange sich die Samen in der Kapsel befinden, müssen sie gegen Befeuchtung geschützt sein; denn sonst würden sie ja schon hier keimen oder gar zu faulen beginnen. Bei feuchtem Wetter krümmen sich daher die Zähne wieder nach innen.

11. Familie. Nachtschattengewächse.

1. Die Kartoffel.

1. **Die Knollen der Kartoffel.** a) Im Frühjahre „keimen" die Knollen im Keller, d. h. aus ihren „Augen" gehen beblätterte Stengel hervor. Dasselbe geschieht an den Knollen, die wir in die Erde legen. Die Stengel erheben sich über den Boden, verzweigen sich und tragen zahlreiche Blätter. Nehmen wir eine solche junge Pflanze

aus der Erde, so sehen wir, daß sie auch an dem bewurzelten unterirdischen Teile des Stengels (St.) Seitenzweige (A.) gebildet hat. Diese fadenförmigen Ausläufer gehen aus den Achseln winziger Blättchen (B.) hervor und erheben sich niemals über den Boden. Sie verzweigen sich abermals und schwellen an den Enden etwas an. Untersuchen wir eine etwas ältere Pflanze, so erkennen wir, daß die Anschwellungen zu je einer kleinen Knolle geworden sind. Die Kartoffelknolle ist also ein verkürzter und stark angeschwollener Teil des Stengels. Daher finden wir an ihr auch jene winzigen Blätter, wie sie der unterirdische Stengel besitzt, sowie die Knospen, die sich in den Achseln dieser Blätter bilden: d. s. die Augen der Knolle. Jetzt verstehen wir auch, warum aus einer Knolle und sogar aus einem Teile einer solchen (was muß er aber besitzen?) eine neue Pflanze hervorgehen kann. Die Augen liegen, gegen Verletzungen wohlgeschützt, in je einer Vertiefung. Die winzigen Blätter gehen, weil für die Pflanze ohne Bedeutung, wie die am Stengel meist bald zugrunde. Im Herbste sterben die Ausläufer ab; dann liegen die Knollen von der gleichfalls abgestorbenen Mutterpflanze meist getrennt im Boden. (Warum hackt man den Kartoffelacker, und warum behäufelt man die Kartoffelpflanzen?)



Bildung der Kartoffelknollen.

b) Die grünen Teile der Kartoffel erfrieren sehr leicht. Daher kann die Pflanze die Kälte unsres Winters nicht ertragen. Werden ihre Knollen aber vor Frost geschützt (Keller!) und im nächsten Frühjahre gepflanzt, so gehen aus ihnen neue Pflanzen hervor. Die Kartoffel vermehrt sich also durch die Knollen und ist mit ihrer Hilfe imstande, den Winter zu überstehen.

Während dieser Zeit liegen die Knollen im Keller, und niemand gibt ihnen Wasser, ohne das keine Pflanze längere Zeit bestehen kann (Beweis!). Warum sterben sie aber nicht ab? Legt man eine geschälte Knolle, deren Augen unverletzt geblieben sind, an einen warmen Ort, so ist sie bald gänzlich vertrocknet. Pflanzt man sie darauf, so geht daraus keine neue Pflanze hervor. Durch die blaue, rote oder weiße „Schale" ist die Knolle also gegen das Vertrocknen geschützt.

c) Die Stengel, die im Keller aus der Knolle hervorsprießen, können die Stoffe, aus denen sie sich aufbauen, nirgends anders hernehmen als aus der Knolle. Dasselbe gilt auch für die junge Pflanze, die aus einer in die Erde gelegten Knolle hervorgeht. Je mehr Nahrungsstoffe die „alte" Knolle an die junge Pflanze abgibt, desto mehr verschrumpft sie auch, bis ihre wertlosen Reste endlich verfaulen.

Die Baustoffe, die in der Knolle enthalten sind, bestehen besonders aus Stärke. Zerreibt man einige rohe Knollen, und wäscht man den erhaltenen Brei wiederholt im Wasser aus, so bleibt die Kartoffelstärke als weißes Pulver zurück. Da nun die Stärke für den Menschen einen notwendigen Nährstoff bildet (S. 64), ist die Kartoffel eine unsrer wichtigsten Nährpflanzen. Auch als Futter für die Haustiere, sowie zur Herstellung von Stärke („Kartoffelmehl") und zur Bereitung von Spiritus werden die Knollen verwendet (s. IV, S. 82 u. 84).

2. **Die übrigen Teile der Kartoffel.** a) Stengel und Blätter. Die kantigen Stengel tragen große, rauhhaarige und unpaarig gefiederte Blätter (S. 82). Zwischen

den größeren Fiederblättchen sind kleinere eingefügt; zwischen allen aber bleiben so weite Lücken, daß noch genug Licht zu den tiefer stehenden Blättern gelangen kann. — Stengel und Blätter, denen ein widerlicher Geruch entströmt, enthalten ein Gift. Daher werden sie auch nur von wenigen Tieren verzehrt. In noch größerer Menge findet sich das Gift in den Früchten, sowie in den „Keimen" und in denjenigen Knollen, die vom Sonnenlichte getroffen wurden und ergrünt sind.

b) Blüte und Frucht. Der kleine, fünfzipflige Kelch umschließt die weiße oder blaßviolette, radförmige, fünfzipflige Blumenkrone. Die Beutel der fünf Staubblätter bilden einen Kegel, dessen Spitze von dem Griffel durchbrochen wird. Da die Blüten keinen Honig und nur wenig Blütenstaub enthalten, werden sie auch nur selten von Insekten besucht. Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer grünen, giftigen Beere.

3. **Die Heimat der Kartoffel** ist das warme Südamerika. Von hier aus wurde sie etwa in der Mitte des 16. Jahrhunderts nach Europa gebracht. Heutzutage hat sich die überaus wichtige Pflanze über den größten Teil der Erde verbreitet.

2. Andre Nachtschattengewächse.

1. Mit Beeren. Wie die Kartoffel enthalten zahlreiche andre Glieder der Familie in allen oder vielen Teilen ein scharfes Gift. Als solche Giftgewächse sind zunächst der **schwarze** und der **bittersüße Nachtschatten** zu nennen. Ersterer kommt auf Schutt, sowie als Unkraut in Gärten und Feldern häufig vor, hat weiße Blüten und schwarze, giftige Beeren; letzterer wächst in Gebüschen, hat violette Blüten und

Tollkirsche.
Daneben eine Blüte.

Stechapfel.
Daneben eine Frucht.

rote, aber nicht giftige Beeren, die anfangs bitter und nachher süßlich schmecken (Namen!). — Die **Tollkirsche** ist eine meterhohe Pflanze schattiger Bergwälder mit bräunlichen Glockenblüten. Die überaus giftige Frucht ist eine glänzend schwarze Beere, die mit einer Kirsche große Ähnlichkeit hat (Name!), aber in dem bleibenden Kelche sitzt. Ihr Genuß bewirkt Schwindel, Betäubung und oft sogar den Tod. Drosseln und Amseln jedoch verspeisen das süße, saftige Fruchtfleisch mit sichtlichem Behagen (S. 78).

2. Mit Kapseln. Der **Tabak,** der eine Höhe von 2 m erreicht, ist aus Amerika zu uns gekommen. Hat die Pflanze ihre volle Größe erlangt, so werden die Blätter abgebrochen, auf Schnüre gereiht und getrocknet. In der Fabrik werden sie wieder angefeuchtet und zu großen Haufen aufgeschichtet. Sind die Haufen einigemal umgesetzt, dann können die Blätter als Rauch-, Kau- oder Schnupftabak verwendet werden. Der Tabak enthält jedoch ein überaus heftiges Gift. Fortgesetzter starker Genuß von Tabak

Bilsenkraut. Schwarzer Nachtschatten. Tabak.

ruft daher nicht selten schwere Erkrankungen hervor. Für Kinder ist er selbst in kleinen Mengen überaus gefährlich. — Auf Schutthaufen und an Wegen findet sich das **Bilsenkraut,** eine sehr giftige Pflanze von ekelhaftem Geruche, mit klebrigen Blättern und schmutzig-gelben Blüten. — Dort wächst auch der gleichfalls sehr giftige **Stechapfel.** Das übelriechende Kraut trägt ausgebuchtete Blätter und lange, weiße Röhrenblüten. Die Fruchtkapseln sind mit Stacheln besetzt (Name!).

12. Familie. Lippenblütler.

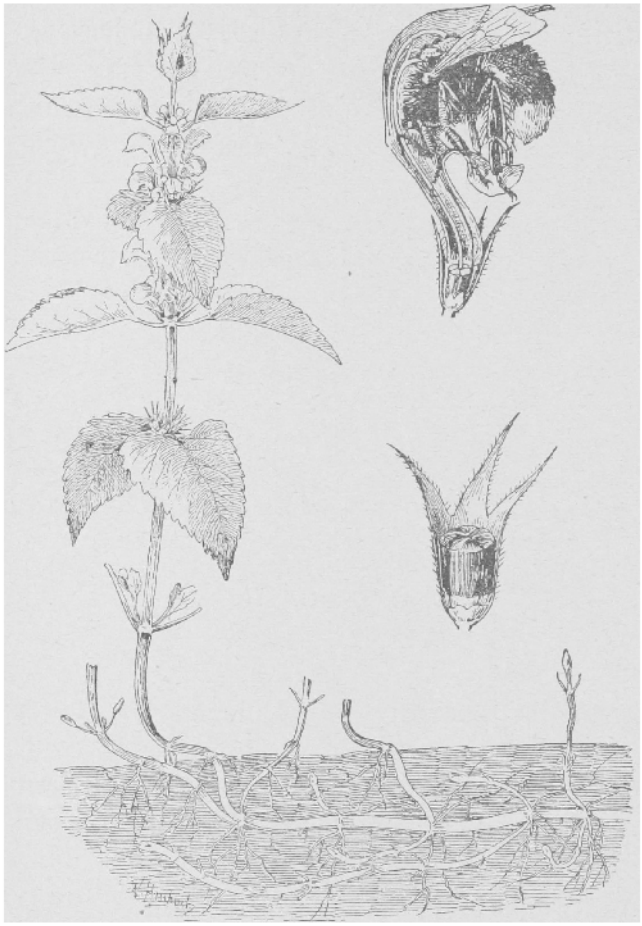
Die weiße Taubnessel.

Die Taubnessel findet sich an Zäunen und Hecken, an Wegen, Gräben und ähnlichen Orten. Da ihre weißen Blüten von Hummeln und Bienen gern besucht werden, wird sie auch weißer Bienensaug genannt. „Taubnessel" heißt sie, weil sie der Brennessel täuschend ähnlich ist, aber nicht brennt, wenn man sie berührt. Die Ähnlichkeit beruht vor allen Dingen in den

1. **Blättern:** sie sind rauh behaart, kurz gestielt, eiförmig und am Rande sägezähnig eingeschnitten. Da sie sich paarweise gegenüber stehen, und da jedes Paar mit dem vorhergehenden oder nachfolgenden Paare ein Kreuz bildet, so rauben sie sich gegenseitig nicht das Licht. Gleich allen andern grünen Teilen der Pflanze besitzen sie einen unangenehmen Geruch.

2. **Stengel.** a) Der vierkantige, oberirdische Stengel hat nicht nur die Last der Blätter zu tragen, sondern muß auch gegen den Wind widerstandsfähig sein. Wird er von einem Windstoße getroffen und dadurch gebogen, so werden die Stengelteile an

der erhabenen Seite stark ausgedehnt, an der entgegengesetzten aber zusammengedrückt. Die in der Mitte liegenden Teile dagegen haben nichts auszuhalten; der Stengel kann daher ohne Schaden für seine Festigkeit hohl sein. Da eine kurze Röhre schwerer zerbricht als eine lange (Versuch!), ist der Stengel ferner in mehrere kleine Röhren geteilt. Dies ist durch Querwände in den Stengelknoten geschehen.



Weiße Taubnessel.
Ganze Pflanze, geöffnete Blüte, die von einer Hummel besucht wird, und Frucht.

b) Der blasse, unterirdische Stengel (Wurzelstock) ist nicht hohl, sonst aber fast genau wie der oberirdische gebaut (Beweis!). Er sendet zahlreiche fadenförmige Wurzeln in den Boden (Bedeutung?). Seine Zweige erheben sich entweder über die Erde (oberirdische St.) oder kriechen wagerecht in ihr dahin. Da sich diese „Ausläufer" wieder verzweigen, tritt die Taubnessel truppweise auf. Die schuppenförmigen Blätter umhüllen schützend die Knospen, die sich in ihren Achseln bilden, sowie die zarten Stengelenden, die den Boden durchbrechen müssen. Haben sie diese Aufgabe erfüllt, dann verschrumpfen sie.

3. **Blüten.** a) Die Blüten stehen in den Achseln der oberen Blätter. Ein glockenförmiger, fünfzipfliger Kelch umschließt die weiße Blumenkrone. Ihr unterer Teil ist eine gebogene Röhre, deren Seitenwände oben zwei Lappen bilden. Die Hinterwand der Röhre setzt sich in die helmartige „Oberlippe", die Vorderwand in die herzförmige „Unterlippe" fort („Lippenblüte"). Unter der Oberlippe stehen die Beutel der vier Staubblätter, deren Fäden mit der Röhre zum Teil verwachsen sind. Auf dem Fruchtknoten erhebt sich ein langer Griffel. Die zweigespaltene Narbe hat ihren Platz zwischen den Staubbeuteln.

b) Da der Honig am Grunde der langen Blütenröhre abgeschieden wird, kann er nur von langrüsseligen Hummeln erreicht werden (warum nicht auch von Schmetterlingen?). Die Unterlippe dient dem saugenden Tiere als „Sitzbrett". Daher ist sie auch wagerecht gestellt. Die beiden Seitenlappen der Blüte sind genau so weit voneinander entfernt, daß Kopf und Brust der Hummel zwischen ihnen Platz finden. Mit der Rückenseite füllt das Tier gerade die Höhlung der Oberlippe aus. Dabei muß es aber die Narbe und die Staubbeutel berühren, die ja hier ihren Platz haben (Bestäubung!). Zuerst streift es die Narbe, die daher leicht mit Blütenstaub aus andern Blüten belegt werden kann. Dann kommt das Insekt mit den Staubbeuteln in Berührung. Diese öffnen sich nach unten und werden um so sicherer berührt,

als sie die Mitte der Oberlippe einnehmen. Dort finden sie jedoch nur dadurch Platz, daß zwei Staubblätter längere Fäden besitzen als die beiden andern. Unter der Oberlippe ist der leicht verderbende Blütenstaub auch vortrefflich gegen Regen geschützt. Im unteren Teile der Blütenröhre findet sich ein Ring feiner Haare. Kleine Insekten, die in der Röhre hinabkriechen, können diesen Haarzaun nicht durchdringen und zum Honig gelangen: für die Hummeln dagegen ist er kein Hindernis. Die Honigbiene, die den Honig auf rechtem Wege gleichfalls nicht erreichen kann, beißt vielfach Löcher in die Blütenröhre, um von dem süßen Safte zu naschen.

4. **Frucht.** Der Fruchtknoten zerfällt in vier Teilfrüchtchen, die durch den Wind aus der Kelchröhre geschüttelt werden. Es sind olivenfarbene Nüßchen mit einem weißen, fleischigen Anhange.

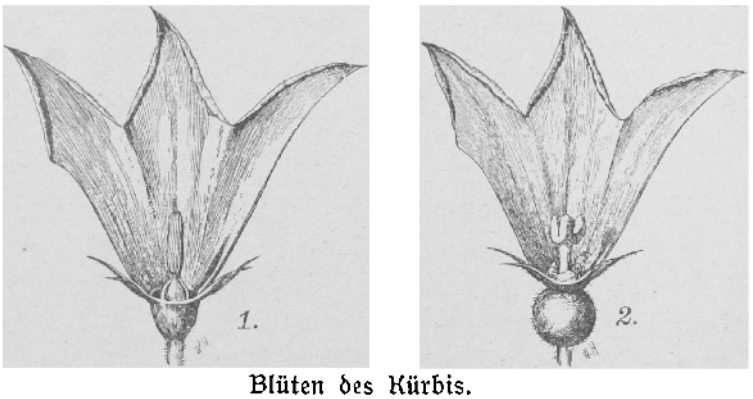
Wegen ihres Reichtums an flüchtigen Ölen (S. 83) bauen wir als Gewürz- oder Arzneipflanzen das **Bohnenkraut,** den **Majoran,** den **Gartenthymian** und den **Gartensalbei** an. Die Heimat dieser allbekannten Gewächse sind die Länder um das Mittelmeer. — Ein starker Duft entströmt auch dem rotblühenden **Feldthymian,** der an trockenen Stellen niedrige Rasen bildet, sowie dem **Wiesensalbei,** der sich an ähnlichen Orten findet. Die prächtig blauen Blüten der letztgenannten Pflanze besitzen nur zwei Staubblätter, die wie kleine Schlagbäume von den Bestäubern bewegt werden (Versuch!).

13. Familie. Kürbisgewächse.

Der Kürbis.

1. **Stengel, Ranken und Blätter.** Der fünfkantige, hohle Stengel ist gleich allen andern grünen Teilen mit kleinen Stacheln bedeckt. Da er überaus schwach ist, liegt er entweder auf dem Boden, oder er klettert mit Hilfe von Ranken an fremden Gegenständen empor (S. 77). Die Ranken entspringen neben den Blättern und tragen auf einem gemeinsamen Stiele meist drei bis fünf Äste.

Die Blätter stehen in einer Schraubenlinie um den Stengel. Da sie aber nur von einer Seite Licht empfangen, werden sie durch die langen, hohlen Blattstiele vom Erdboden oder von der Stütze abgehoben und abwechselnd rechts und links vom Stengel gestellt. So können sie alle von den Sonnenstrahlen getroffen werden. Die herzförmigen, fünf- bis siebenlappigen Blattflächen sind sehr groß. Trotzdem werden sie vom Winde nicht zerrissen; denn die beiden äußersten, starken Seitennerven bilden bis zu ihrer ersten Verzweigung gleichsam feste „Säume".



Blüten des Kürbis.

2. **Blüten.** Die großen Blüten erheben sich auf kurzen Stielen aus den Blattwinkeln. Der Kelch ist bis auf fünf Zipfel mit dem unteren Teile der gelben, trichterförmigen und gleichfalls fünfzipfligen Blumenkrone verwachsen. Während die Mehrzahl der Blüten nur je fünf Staubblätter enthält (1.), ist in den andern nur je ein Stempel anzutreffen (2.). Die „Stempel- oder Fruchtblüten" können daher

nur durch Blütenstaub belegt werden, der aus den „tauben", d. h. unfruchtbaren „Staubblüten" stammt. Diese Arbeit verrichten Insekten, die durch die Blütenfarbe und den Honig im Blütengrunde angelockt werden.

3. **Frucht.** Die grünen, weißen oder bunten Früchte sind von verschiedener Form und oft von riesiger Größe (Verwendung?). Sie besitzen eine fleischige Wand, von der sich (meist) drei „Zapfen" in das Innere erstrecken. Die Zapfen bestehen aus einer faserigen, klebrigen Masse, in der die zahlreichen Samen eingebettet sind. (Verfolge die Keimung der „Kürbiskerne"!)

Dem Kürbis ähnelt in allen Stücken die überaus wichtige **Gurke.** Sie besitzt aber einfache Ranken und langgestreckte Früchte (Verwendung?).

14. Familie. Korbblütler.

Die Sonnenblume oder Sonnenrose.

Die Sonnenblume oder Sonnenrose ist überall in Gärten anzutreffen; denn wir erfreuen uns gern an ihren mächtigen „Blumen", die sich mit strahlenden Sonnen vergleichen lassen (Name!).

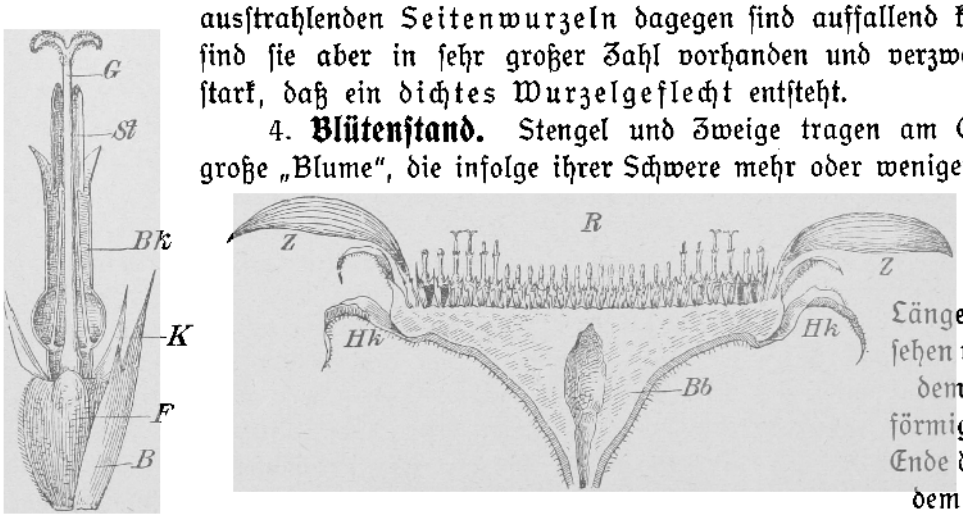
1. **Stengel.** Aus den Samen gehen schnell kräftige Pflanzen hervor (Höhe?). Der oft armdicke Stengel fühlt sich wie alle grünen Teile rauh an und bildet eine weite Röhre (S. 90), die mit lockerem Marke angefüllt ist.

2. **Blätter.** Eine hohe Pflanze ist aber den Angriffen des Windes stark ausgesetzt, zumal wenn sie sehr große Blätter besitzt. Da die herzförmigen Blattflächen jedoch von langen Stielen getragen werden, weichen sie dem Anpralle des Windes leicht aus. Sie werden vom Winde auch nicht zerrissen; denn die starken Seitennerven bilden (wie beim Kürbisblatte) am Grunde feste „Säume".

Betrachtet man eine Pflanze von oben, so sieht man, daß die Blätter gleichmäßig um den Stengel geordnet sind. Daher werden sie trotz ihrer Größe auch alle des Sonnenlichtes teilhaftig. Da nun die Sonnenstrahlen dann am wirksamsten sind, wenn sie einen Gegenstand möglichst senkrecht treffen (Beweis!), neigen sich die Blätter mit der Spitze nach unten.

3. **Wurzel.** Die hohe Pflanze muß sicher im Boden verankert sein. Sie besitzt zwar eine Hauptwurzel, die senkrecht in die Erde hinabsteigt; die von ihr ausstrahlenden Seitenwurzeln dagegen sind auffallend kurz. Dafür sind sie aber in sehr großer Zahl vorhanden und verzweigen sich so stark, daß ein dichtes Wurzelgeflecht entsteht.

4. **Blütenstand.** Stengel und Zweige tragen am Ende je eine große „Blume", die infolge ihrer Schwere mehr oder weniger nickend ist.



Sonnenrose. Röhrenblüte und längsdurchschnittener Blütenstand.

Durchschneiden wir sie der Länge nach, so sehen wir, daß auf dem scheibenförmig erweiterten Ende des Stengels, dem Blütenboden (Bb.), sehr

viele kleine Blüten sitzen, an deren Grunde sich je ein dreizackiges Blättchen (B) befindet. Wir haben es hier also nicht mit einer einzelnen Blüte, sondern mit einem Blütenstande zu tun. Ständen die winzigen Blüten einzeln, so könnten sie nimmermehr die Blicke der Insekten auf sich ziehen. Am Umfange des Blütenstandes finden sich mehrere große, grüne Blätter. Sie überdecken die Blüten anfangs vollständig und sind auch den geöffneten noch ein Schutz gegen ankriechende Tiere (Schnecken, Ameisen u. dgl.). Durch diesen Hüllkelch (Hk.) erhält der Blütenstand das Aussehen eines Körbchens, das mit vielen Blüten gefüllt ist. Darum bezeichnet man ihn auch als Blütenkörbchen („Korbblütler").

5. **Einzelblüte.** Die in der Mitte des Blütenbodens stehenden Blüten haben eine kleine, gelbbraune, röhrenförmige Blumenkrone; die am Rande des Körbchens befindlichen dagegen besitzen eine gelbe Blumenkrone, die zu einem Bande oder einer Zunge ausgezogen ist. Man unterscheidet daher Röhren- (R.) und Zungenblüten (Z.).

a) Röhrenblüten. Der Fruchtknoten (F.) trägt zwei Blättchen, in denen wir den Kelch (K.) vor uns haben. Die Blumenkrone (Bk.) ist eine enge Röhre, die im unteren Teile kugelig erweitert ist und oben in fünf Zipfel endet. Am Grunde der Erweiterung sind die Fäden der fünf Staubblätter (St.) eingefügt. Die Staubbeutel sind zu einer schwarzbraunen Röhre verwachsen, die den zweinarbigen Griffel (G.) umgibt. Am Grunde des Griffels wird der Honig abgeschieden.

Die Röhrenblüten entfalten sich reihenweise von außen nach innen. Während sie noch geschlossen sind, öffnen sich aber bereits die Staubbeutel. Darauf dringt der wachsende Griffel in die Staubbeutelröhre ein. Wenn sich sodann die Blumenkrone öffnet, hebt dieser die Röhre ins Freie und drängt zugleich den Blütenstaub daraus hervor. Ist der Staub abgeholt, dann spreizen die Narben, die bisher aneinander lagen, auseinander. Die Blüte kann also jetzt erst bestäubt werden. Gewöhnlich dauert es auch nicht lange, so bringen die Insekten von andern Blüten Staub herbei (Fremdbestäubung!).

b) Die Zungenblüten besitzen eine sehr kurze Blütenröhre. Da ihnen Staubblätter und Griffel fehlen, sind sie unfruchtbar. Sie machen den Blütenkorb aber auffälliger, helfen also, Bestäuber herbei zu locken. Daher öffnen sie sich am Körbchen auch zuerst und verblühen zuletzt.

6. **Frucht.** Die schwarzgraue Fruchthülle schließt nur einen Samen ein. Sie öffnet sich deshalb auch bei der Reife nicht (S. 71).

Überall auf unsern Fluren treffen wir auf Korbblütler. Im Garten pflanzen wir den **Salat** seiner wohlschmeckenden Blätter wegen an. **Aster** und **Georgine** erfreuen uns hier durch die Farbenpracht der Blütenkörbe. — Auf dem Felde steht die **Kornblume,** deren blaue Blütenkörbe nur aus Röhrenblüten zusammengesetzt sind. In ihrer Gesellschaft findet sich häufig die **echte Kamille,** die in der Heilkunde verwendet wird. — Auf Wiesen und Grasplätzen, an Wegrändern und ähnlichen Stellen entfaltet der **Löwenzahn** seine gelben Blütenstände, die nur aus Zungenblüten bestehen. Jedes Früchtchen ist mit einer langgestielten Haarkrone versehen. Wird sie von einem Windstoße getroffen, so löst sich die Frucht vom Blütenboden ab und schwebt, wie an einem kleinen Fallschirme hängend, dahin. — Blaue Blütenstände besitzt die **Zichorie.** Da ihre Wurzeln einen vielbenutzten Kaffee-„Ersatz" liefern, wird die sparrige Pflanze auch angebaut. — An denselben Orten treffen wir ferner das zierliche **Gänseblümchen,** die sehr ähnliche, aber größere **Wucherblume** und die **Schafgarbe** häufig an. — Bei den **Disteln** sind alle Blattzipfel, sowie die Blätter des Hüllkelches in lange Stacheln ausgezogen. Die stechenden Gewächse werden daher auch von den meisten Pflanzenfressern gemieden.

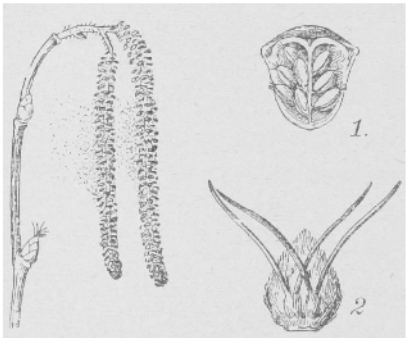
15. Familie. Becherfrüchtler.

Der Haselnußstrauch.

Der Haselnußstrauch findet sich im Laubwalde als Unterholz. Seine süßen Nüsse gelten als schmackhaftes Obst, und die biegsamen Zweige werden vom Korbmacher und Böttcher hoch geschätzt.

1. **Blüten.** a) An den kahlen Zweigen erblicken wir neben gewöhnlichen Knospen zahlreiche Kätzchen (Name?). Bis zum Eintritte milderen Wetters sind sie starr und steif. Dann aber (Februar, März) strecken sie sich in die Länge und werden biegsam. Jedes Kätzchen besteht aus einem Stengelteile, der Achse, und vielen schuppenförmigen Blättchen, die je acht Staubblätter überdecken (1.)

b) Aus mehreren Knospen ragen purpurrote Fäden hervor. Je zwei davon gehen von kleinen Körpern aus, in denen wir leicht Fruchtknoten erkennen. Sie selbst sind also die Narben. Die Fruchtknoten stehen zu zweien am Grunde schuppenförmiger Blätter und sind von je einer kleinen, zerschlissenen Hülle umgeben (2.).



Blüten des Haselnußstrauches.

c) Wer trägt aber den Blütenstaub zu den Narben? Insekten können es nicht sein; denn sie liegen zu der Zeit, in der die Pflanze blüht, noch im Winterschlafe. Besuchen wir den Strauch an einem sonnigen, aber etwas windigen Tage, so sehen wir, daß der Wind diese Arbeit verrichtet. — Diese Tatsache macht uns folgendes verständlich:

Im Gegensatze zu den Pflanzen, die durch Insekten bestäubt werden, fehlen den Blüten des Haselnußstrauches leuchtende Färbung, Duft und Honig. — Kurz bevor die Kätzchen stäuben, werden sie (wie wir gesehen haben) biegsam, und ihre Schuppen rücken auseinander. Daher vermag der Wind die „schwankenden Troddeln" zu erschüttern, den Blütenstaub aus den Beuteln zu entführen und zu den Narben zu tragen. Dies geschieht um so leichter, als die Kätzchen an dünnen Zweigen stehen und zu einer Zeit stäuben, in der häufig Winde wehen. Dann ist der Strauch auch noch unbelaubt, so daß der Wind Kätzchen und Narben leicht streifen kann. — Da eine große Menge des verwehten Staubes nutzlos verloren geht, muß der Haselnußstrauch sehr viel davon erzeugen. — Während der Blütenstaub bei den „insektenblütigen" Pflanzen zumeist klebrig ist (warum?), ist er hier staubartig trocken. Deshalb kann er auch leicht verweht werden. — Sollen die Narben Staubkörnchen auffangen, so müssen sie zur Blütezeit die Knospenspitze durchbrechen. Da sie groß und dicht mit Härchen besetzt sind, bilden sie vortreffliche „Staubfänger".

2. **Blätter.** Einige Wochen nach dem Stäuben öffnen sich die schwellenden Knospen. Die kreis-, ei- oder herzförmigen Blätter sind mit zerstreuten Haaren bedeckt und am Rande mit großen Sägezähnen versehen, die wiederum fein gezähnt sind. Unter den Kronen der Waldbäume, unter denen der Haselnußstrauch meist wächst, herrscht ein stark gedämpftes Licht. Da seine Blätter aber verhältnismäßig groß sind, vermögen sie doch genug Strahlen aufzufangen, und da sie sehr zart und dünn sind, können sie gleichwohl genügend durchleuchtet werden.

3. **Frucht.** Der Fruchtknoten entwickelt sich zur Haselnuß, die aus einer harten, holzigen Schale und einem süßen Kerne, dem Samen, besteht. Die „zerschlissene Hülle",

die den Fruchtknoten umgab, ist zu einem „Becher" geworden („Becherfrüchtler"). Da dieser sehr unangenehm schmeckt, werden die unreifen Nüsse von dem Eichhörnchen nicht berührt. Wenn sich die reifen Früchte aber aus den Bechern lösen, stellen sich die Tiere häufig ein: sie verspeisen die wohlschmeckenden Kerne und verstecken zahlreiche Nüsse als Vorrat für den Winter. Da die Eichhörnchen aber auch manche Nuß verlieren und die Vorräte oft vergessen, so tragen sie unfreiwillig dazu bei, den Haselnußstrauch weiter zu verbreiten.

Die **Eiche** besitzt einen starken, von rissiger Borke besetzten Stamm, der sich in knorrige Äste auflöst. Die tief eingebuchteten Blätter finden sich nur an den äußersten Zweigen. Daher vermögen sich (Licht!) zahlreiche Sträucher und Kräuter unter dem Eichbaume anzusiedeln. Sein Holz übertrifft an Festigkeit, Härte und Dauerhaftigkeit jedes andre Holz unsrer Wälder. Die Rinde liefert Gerberlohe. Die Früchte, Eicheln genannt, dienen in waldreichen Gegenden Schweinen als Futter. Da die Eiche ein sehr hohes Alter (bis 2000 Jahre) und eine gewaltige Größe (bis zu 35 m) erreicht, ist sie für uns das Sinnbild der Kraft und Stärke. — Die **Buche** oder **Rotbuche** hat einen hohen, glatten, silbergrauen Stamm. Da ihre Krone auch im Innern reich belaubt ist, herrscht im Buchenwalde ein stark gedämpftes Licht. Deshalb ist er auch arm an andern Pflanzen. Zudem bilden die glatten, eiförmigen Blätter, wenn sie abgefallen sind, eine dicke Laubschicht, die von den zarten Keimlingen nur schwer durchbrochen werden kann. Je zwei der dreikantigen Früchte (Bucheckern) sind von einer stacheligen Hülle umgeben. Sie liefern ein wertvolles Speiseöl. Viel wichtiger ist uns aber das harte, feste, rötliche Holz („Rotbuche") des prächtigen Baumes. — Die **Weiß-** oder **Hainbuche** ist gleichfalls ein hoher, glattrindiger Waldbaum. Sie ist von der Rotbuche jedoch leicht zu unterscheiden durch den seilartig gedrehten Stamm, durch die gesägten Blätter, sowie durch die blattartigen, dreilappigen Fruchtbecher. Das weiße Holz („Weißbuche") ist sehr fest und wird deshalb besonders von Drechslern und Stellmachern verwendet. — Andre bekannte Bäume, die jedoch keine Becherfrüchte tragen, sind die **Birke,** die an der weißen Rinde leicht zu erkennen ist, die **Erle,** die vorwiegend an feuchten Stellen wächst, die **Ulme** oder **Rüster,** die gern in Alleen angepflanzt wird, und die **Walnuß,** deren Früchte hoch geschätzt werden.

16. Familie. Weidengewächse.

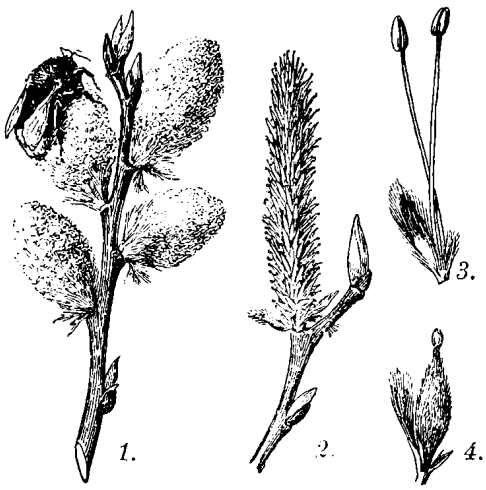
Die Sal- oder Palmweide.

1. **Standort.** Die Salweide findet sich als Strauch oder Baum an Gewässern, in feuchten Gebüschen, ja selbst auf ziemlich trockenem Boden.

2. **Stamm und Zweige.** a) Stellen wir im Winter einige Weidenzweiglein in ein Glas mit Wasser, so gehen aus ihnen bald lange, vielfach verzweigte Wurzeln hervor. Dasselbe beobachten wir, wenn wir solche „Stecklinge" in feuchte Erde pflanzen (Blumentopf!). Die Weiden eignen sich daher vortrefflich dazu, lockeres Erdreich zusammen zu halten, also z. B. Ufer und Dämme zu befestigen.

b) Die biegsamen und zähen Zweige verwendet man besonders zu Faßreifen und zur Herstellung von Korbwaren. Hierzu kann man aber nur glatte, astlose Ruten benutzen. Deshalb zieht man die Weiden zumeist als Sträucher, die von Zeit zu Zeit bis zum Boden abgeschnitten werden. — Stutzt man einen jungen Weidenbaum, so bildet sich an dem Stammende eine besenförmige Krone. Werden die Zweige nach Verlauf einiger Jahre immer wieder entfernt, so schwillt das obere Ende des Stammes nach und nach kopfförmig an. In die zahlreichen Wunden, die man der „Kopfweide" dadurch fortgesetzt schlägt, dringen aber Wasser und Pilzsporen ein: das Holz beginnt zu faulen, so daß der Stamm schließlich hohl wird.

3. **Knospen.** Die Knospen sind von je einer kapuzenförmigen, lederartigen, braunen Schuppe umhüllt (Bedeutung?), die im März abgeworfen wird. Zuerst erscheinen die Blütenkätzchen; dann kommen die Blätter hervor. Beide sind durch ein silberweißes Haarkleid gegen das Vertrocknen wohl geschützt (S. 74).



Blüten der Salweide.

4. **Blüten.** Die Kätzchen sind entweder aus Staub- oder aus Stempelblüten zusammengesetzt. Beide Blüten- oder Kätzchenarten trifft man aber auf verschiedenen Bäumen oder Sträuchern an.

a) An den eiförmigen, gelben Staubkätzchen (1.) findet sich unter jeder braun und grün gefärbten Kätzchenschuppe eine Blüte. Sie besteht (3.) aus zwei gelben Staubblättern und einer kurzen, stäbchenförmigen Honigdrüse (prüfe mit der Zunge!).

b) Die langgestreckten Stempelkätzchen (2.) tragen unter jeder Schuppe außer der Honigdrüse einen Stempel, der aus einem flaschenförmigen Fruchtknoten und einer gelben Narbe zusammengesetzt ist (4). Alle andern Teile des Kätzchens sind grün gefärbt.

c) Aus den Staubkätzchen sehen wir niemals Blütenstaubwolken entweichen. Im Gegensatze zum Haselnußstrauche kann der Wind daher auch nicht der Bestäuber der Salweide sein. Wohl aber finden wir an beiderlei Kätzchen zahlreiche Insekten. Die Salweide ist also ein „Insektenblütler".

Ihre Kätzchen besitzen infolgedessen auffallende Färbung, angenehmen Duft und süßen Honig. — Die kleinen Blüten können aber nur dann die Aufmerksamkeit der Insekten erregen, wenn sie in großer Zahl beisammen stehen. Daher sind auch die Stempelblüten zu Kätzchen gehäuft. — Zudem blüht die Salweide bereits, ehe sich ihre Blätter entfaltet haben. Im März machen ihr auch andre Pflanzen die Bestäuber noch nicht abspenstig. — Wollen die Insekten den Honig saugen, so müssen sie auf den Kätzchen festen Fuß fassen können. Die Kätzchen sind daher steife und schräg aufwärts gerichtete Gebilde. — Der Blütenstaub ist klebrig; er haftet daher leicht an dem behaarten Insektenkörper.

5. **Blätter.** Am Grunde des langen Blattstieles finden sich zwei Nebenblätter. Die Blattfläche ist eiförmig, am Rande gekerbt und auf der Unterseite behaart. Schon durch einen leichten Wind werden die Blattstiele so gekrümmt, daß diese Seite nach oben und außen gerichtet ist. Dann streicht die austrocknende Luft über die Haardecke, so daß sie den Blättern auch nur wenig Feuchtigkeit entziehen kann.

Geöffnete Frucht der Salweide.

6. **Frucht.** Die Frucht ist eine Kapsel, die sich bereits im Mai öffnet. Sie umschließt zahlreiche Samen, die rings von Haaren eingehüllt sind. Bei der Reife spreizen die Haare auseinander. Dadurch werden die Samen emporgehoben und vom Winde bald weithin verweht.

Im Gegensatze zu den Weiden sind die **Pappeln** „Windblütler"

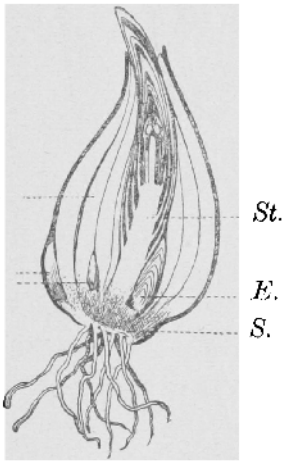
(Beweis!). Die **Schwarzpappel** hat fast rechtwinklig vom Stamme abstehende Äste und daher eine mächtige Krone. — Die **italienische Pappel** dagegen ist durch die steil aufwärts gerichteten Zweige ein hoher, schlanker Baum. Er ist aus Italien zu uns gekommen. — Die **Silberpappel** ist an den unterseits weißbehaarten Blättern (Name!) leicht zu erkennen.

2. Klasse. Einkeimblättrige Pflanzen.

17. Familie. Liliengewächse.

Die Tulpe.

1. **Zwiebel.** a) Durchschneiden wir eine Tulpenzwiebel, bevor sie „ausgetrieben" ist, der Länge nach, so sehen wir erstlich einen kurzen, plattgedrückten Stamm (S.), der zahlreiche Wurzeln trägt. Ferner erkennen wir, wie sich diese „Zwiebelscheibe" in einen Stengel (St.) verlängert, der einige Laubblätter und eine Blüte trägt. Und endlich finden wir, daß sich auf der Zwiebelscheibe noch mehrere Blätter, die sog. Zwiebelschalen, erheben (Sch.). Die inneren, weißen Schalen sind saftig und fleischig, die äußeren, braunen dagegen trocken und brüchig. Letztere sind außerdem ungenießbar, weshalb die Zwiebel von Tieren zumeist nicht angegriffen wird.



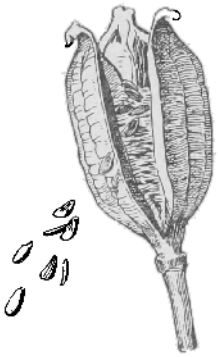
Tulpenzwiebel, längsdurchschnitten.

b) Da sich die Laubblätter und die Blüte bereits in der Zwiebel finden, vermag die Tulpe auch zeitig im Frühjahre zu grünen und zu blühen. Bevor jene Teile aber über den Erdboden hervorgedrungen sind, bedürfen sie noch einer Menge Baustoffe. Diese entnehmen sie den dicken, fleischigen Zwiebelschalen, die deshalb immer schlaffer werden und schließlich ganz verwelken: die „alte" Zwiebel stirbt nach und nach ab.

c) Für sie muß daher ein Ersatz geschaffen werden. In der Achsel der innersten Zwiebelschale hat sich schon längst eine Knospe gebildet (E.), die fortgesetzt an Größe zunimmt und die Schalen der „alten" Zwiebel nach außen drängt. Ist die „Ersatzzwiebel" endlich vollkommen ausgebildet, dann sind die Schalen der „alten" Zwiebel zu trockenen Häuten verschrumpft. — In den Achseln andrer Zwiebelschalen findet man zumeist noch weitere Knospen, die sich gleichfalls zu Zwiebeln ausbilden (B.). Wenn die Schalen der „alten" Zwiebel verwesen, werden diese Knospen frei und führen ein selbständiges Leben. Man bezeichnet sie daher als Brutzwiebeln.

2. a) **Stengel und Blätter** müssen nicht selten eine dicke und feste Erdschicht durchbrechen. Da die Blätter zu einem Kegel zusammengelegt sind und die zarte Blüte schützend umhüllen, vermögen sie diese Arbeit wohl zu leisten. Die Spitze des äußersten Blattes, die beim Durchbrechen des Bodens vorangeht, ist zudem kapuzenförmig und fast stechend hart.

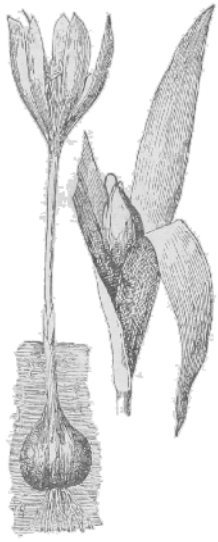
b) Die Blätter sind ungestielt, umfassen den Stengel, stehen schräg aufwärts und haben meist die Gestalt deutlicher Rinnen. Daher rollen auch die Regentropfen, von denen sie getroffen werden (Versuch!), nach innen ab. Das Wasser wird also dorthin geleitet, wo sich die Wurzeln finden. Das Abrollen der Tropfen erfolgt um so



Geöffnete Frucht der Tulpe.

leichter, als die Blätter mit einer bläulichen Wachsschicht bedeckt sind, die kein Wasser „annimmt“. Die Blattnerven laufen unverzweigt dem Rande parallel.

3. **Blüte.** Die sechs Blumenblätter sind von sehr wechselvoller Färbung. Sechs Staubblätter umgeben den Stempel, der aus einem säulenartigen Fruchtknoten und einer dreilappigen Narbe besteht. Honig suchen wir in der Blüte vergeblich. Trotzdem stellen sich zahlreiche Insekten ein. Die großen Staubbeutel enthalten so viel Staub, daß die Besucher ohne Schaden für die Pflanze davon speisen können. — Im hellen Sonnenscheine breiten sich die Blumenblätter auseinander. Abends schließt sich die Blüte wieder. Bei trübem und regnerischem Wetter öffnet sie sich gar nicht (warum?).



Herbstzeitlose.

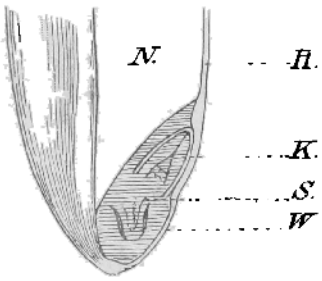
4. **Die Frucht** springt bei der Reife mit drei Klappen auf. Da der Stengel jetzt trocken und elastisch geworden ist, vermag der Wind die flachen Samen leicht auszuschütteln (Schleuder!).

Gleich der Tulpe erfreuen uns **Hyazinthen, Kaiserkronen** und **Lilien** durch ihre prächtigen Blüten. Auch **Schneeglöckchen, Narzissen** und **Krokus,** deren Blüten ganz ähnlich gebaut sind, bilden eine beliebte Zier unsrer Gärten. — **Küchenzwiebel, Schnittlauch, Knoblauch** und **Porree** bauen wir als wichtige Küchengewürze an. — Die jungen Triebe des **Spargels** werden als Gemüse hoch geschätzt. — Den Wald bewohnt die zarte **Maiblume** oder das **Maiglöckchen,** und die Wiese erhält durch die sehr giftige **Herbstzeitlose** den letzten Schmuck. Sobald die blauroten Blüten (1.) bestäubt sind, zieht sich die letztgenannte Pflanze wieder in den Boden zurück; denn dort allein sind die zarten Samenknospen vor dem tödlichen Froste geschützt. Im kommenden Frühjahre erst hebt ein kurzer Stiel die „tulpenartigen“ Blätter und die schwellende Frucht zum Lichte empor (2.).

18. Familie. Gräser.

1. Der Roggen.

1. **Bedeutung.** a) Aus den Körnern des Roggens stellen wir das Schwarzbrot her, das einen großen Teil unsrer täglichen Nahrung bildet. Roggenstroh wird den Haustieren in den Stall gestreut und, klein geschnitten („Häcksel“), den Pferden als Futter vorgelegt. Auch verwendet man es zur Anfertigung von Seilen, Strohmatten u. dgl. Aus den Körnern gewinnt man den Kornbranntwein (s. IV, S. 84).

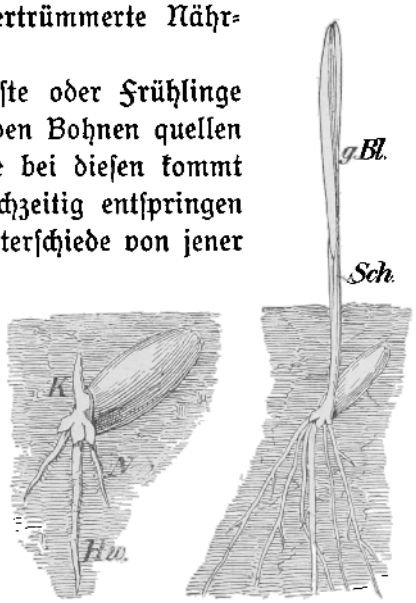


Unterer Teil des Roggenkornes, längsdurchschnitten.

b) Das Roggenkorn ist von einer graugelben „Haut“ (H.) umgeben und mit einer Längsfurche versehen. Durchschneiden wir ein aufgequollenes Korn der Länge nach, so sehen wir, daß es aus zwei Teilen besteht. Der kleinere, untere Abschnitt stellt den Keimling dar: wir erkennen die Knospe (K.) mit den ersten Blättern, einen kurzen Stengel (S.) und ein Würzelchen (W.). Der größere, obere Abschnitt (N.) enthält die Nahrung, die das junge Pflänzchen nötig hat (vgl. mit Bohne!). Diesen Abschnitt des Kornes bezeichnet man daher als das Nährgewebe.

Beim Mahlen des Getreides werden die Haut, der Keimling und die äußere Schicht des Nährgewebes durch die Mühlsteine von den Körnern abgerieben. Sie liefern die Kleie (Verwendung?), während das zertrümmerte Nährgewebe das Mehl gibt.

2. **Keimung.** a) Der Roggen wird im Herbste oder Frühlinge gesät (Winter- und Sommerroggen). Wie die keimenden Bohnen quellen die Körner in der feuchten Erde bald auf, und wie bei diesen kommt das Würzelchen auch zuerst zum Vorscheine. Gleichzeitig entspringen aus dem Stengelchen zwei Wurzeln, die man zum Unterschiede von jener „Hauptwurzel" (Hw.) als Nebenwurzeln (Nw.) bezeichnet. Bald brechen noch weitere Nebenwurzeln hervor, so daß schließlich ein Büschel von Wurzeln vorhanden ist. Da sich die Wurzeln bis in die tieferen, stets feuchten Bodenschichten erstrecken, kann der Roggen selbst auf trockenem Sandboden wachsen.



Keimung des Roggenkornes.

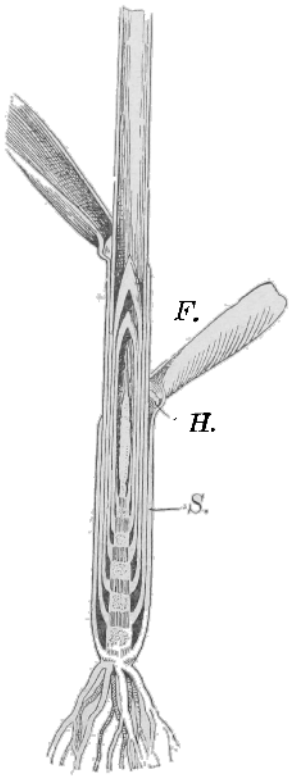
b) Während die Wurzeln das Korn im Boden verankern, wächst auch die Knospe (K.) stark in die Länge. Ihr erstes, meist rötliches Blatt, das alle andern schützend umgibt, stellt eine feste Scheide (Sch.) dar, die den Boden wie ein Keil durchbricht. Ist dies geschehen, so öffnet sich die „Scheide", um das erste grüne Blatt (g. Bl.) hervortreten zu lassen.

c) Sobald die Keimung beginnt, wird das Roggenkorn weich, und sein Nährgewebe verwandelt sich in eine milchige Masse. Je mehr sich der Keimling entwickelt, desto mehr leert sich auch der Vorratsspeicher. Die letzten wertlosen Reste des Kornes zerfallen schließlich durch Fäulnis.

3. **Halm.** Der Stengel wird Halm genannt. Er ist bis 2 m hoch und nur wenige Millimeter dick. Trotzdem vermag er nicht nur die Last der Blätter und der Ähre zu tragen, sondern auch dem heftigsten Winde zu widerstehen. Er ist gleich dem Stengel der Taubnessel hohl und durch Knoten in mehrere kurze Röhren geteilt. Aus den unteren Knoten sprießen meist Zweige hervor, die vielfach abermals Zweige treiben. Da nun jeder Zweig (Halm) eine Ähre trägt, hat eine starke Verzweigung auch eine reiche Ernte zur Folge.

4. **Blatt.** Jedes Blatt besteht aus Blattscheide und Blattfläche. Da, wo beide zusammenstoßen, erhebt sich das Blatthäutchen.

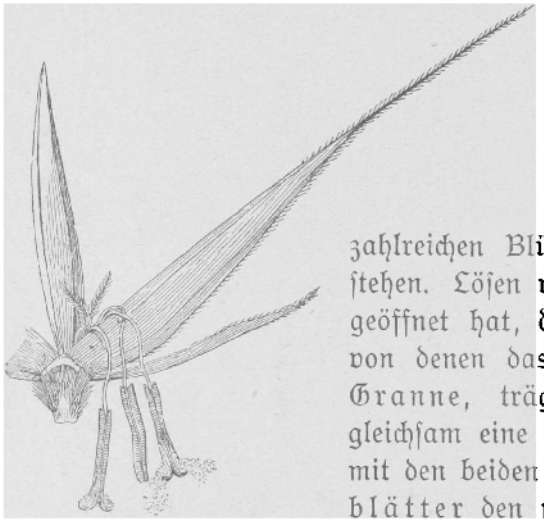
a) Die Blattscheide (S.) ist eine offene Röhre, deren Ränder aber fest übereinander greifen. Stellt man durch eine junge Roggenpflanze einen Längsschnitt her, so sieht man, daß die Blattscheiden einen Hohlraum bilden. In ihm finden sich der Stengel, die jüngeren Blätter und die winzige Ähre. Ständen diese überaus zarten Gebilde frei, so würden sie schon von einem leichten Winde vernichtet werden, oder bald vertrocknen. — Entfernt man an einer älteren Pflanze eine Blattscheide, so sieht man, daß der Halm unmittelbar über dem



Junge Roggenpflanze, längsdurchschnitten.

Knoten noch zart und weich ist. Schon ein schwacher Windstoß würde ihn knicken (Versuch!). Die Blattscheiden verleihen also dem Halme auch die nötige Festigkeit.

b) Die Blattfläche (F.) ist bandartig und flattert wie eine Fahne im Winde. Daher vermag die schwache Pflanze selbst einem Sturme zu trotzen.



Blüte des Roggens.

c) Das Blatthäutchen (H.) liegt dem Halme dicht an. Im andern Falle würde zwischen Halm und Blattscheide bald Wasser eindringen, so daß dort Fäulnis entstehen müßte.

5. **Blüte.** a) Die Ähre besteht aus zahlreichen Blüten, die auf kleinen Absätzen des Halmes stehen. Lösen wir eine Blüte ab, solange sie sich noch nicht geöffnet hat, dann erblicken wir drei grünliche Blätter, von denen das mittlere einen bestachelten Fortsatz, eine Granne, trägt. Dieses Blatt bildet mit dem innern gleichsam eine kleine Schachtel, in der der Fruchtknoten mit den beiden federartigen Narben und die drei Staubblätter den nötigen Schutz finden.

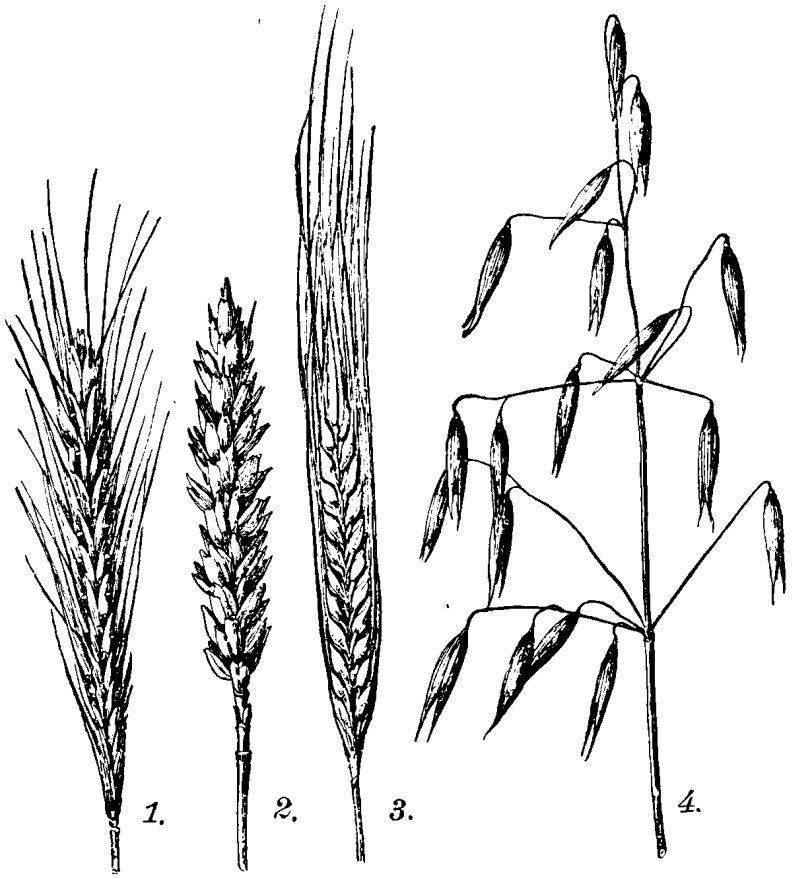
b) Im Juni „stäubt" der Roggen. Er ist also ein Windblütler wie der Haselnußstrauch.

Daher sind seine Blüten gleichfalls unscheinbar, duft- und honiglos. — Während des Stäubens müssen Staubblätter und Stempel frei daliegen (warum?). Die „Schachtel", in der sie geborgen sind, öffnet sich daher kurz zuvor. — Während dies geschieht, werden die Staubbeutel ins Freie geschoben. Schließlich hängen sie an langen, dünnen Fäden aus der Blüte heraus. Daher vermag schon ein leiser Windhauch den Blütenstaub auszuschütteln. — Dies kann um so leichter geschehen, als die Ähre am Ende des Stengels steht, als der Stengel leicht ins Schwanken gerät, und als der Roggen im windreichen Frühlinge stäubt. — Gleich allen andern Windblütlern erzeugt er sehr viel trockenen Blütenstaub. Ebenso sind seine Narben groß und federartig, also vortrefflich geeignet, den verwehten Staub aufzufangen. — Sobald das Stäuben beendet ist, schließt sich die „Schachtel" wieder, und in ihrem Schutze reift dann die Frucht heran.

2. Andre Gräser.

Nächst dem Roggen ist der **Weizen** unsre wichtigste Getreideart. Er verlangt aber zum Gedeihen einen fruchtbareren Boden und größere Sommerwärme als jene anspruchslose Pflanze. Sein feines, weißes Mehl wird besonders zu Weißbrot und feinem Backwerk verwendet. Auch gewinnt man aus den Weizenkörnern die Stärke, die u. a. zum Stärken der Wäsche im Gebrauch ist. — Die **Gerste** stellt an die Sommerwärme nur geringe Ansprüche. Sie gedeiht daher mit dem Roggen selbst noch in kälteren Gegenden. Ihre Körner dienen besonders zur Gewinnung des Malzes (s. IV, S. 84), sowie zur Herstellung von Graupen und Grieß. Auch als Futter für die Haustiere werden sie hoch geschätzt. — Der **Hafer** unterscheidet sich von den andern Getreidearten wesentlich durch den Blütenstand, der eine sog. Rispe darstellt. Die Körner werden besonders als Pferdefutter verwendet; ihr Mehl wird jedoch auch vom

Menschen verzehrt (Hafergrütze). — Der **Mais** wird in allen warmen Ländern, sowie in den milderen Gegenden der gemäßigten Zonen angebaut. Auf dem Gipfel des Stengels erhebt sich eine große Rispe von Staubblüten. Die Stempelblüten bilden dicke Kolben, die aus den Blattwinkeln entspringen und von zahlreichen Blättern schützend umhüllt sind. Die meist gelben Körner werden als Futter für die Haustiere verwendet, dienen aber auch dem Menschen zur Nahrung (Maismehl). Bei uns wird die Pflanze besonders als Grünfutter angebaut.



Unsre Getreidearten. 1. Roggen. 2. Weizen. 3. Gerste. 4. Hafer.

Unter den zahlreichen wild wachsenden Gräsern haben besonders die für uns eine große Bedeutung, die die Wiesen und Weiden bilden. — Die **Quecke** ist eins unsrer lästigsten Unkräuter.

2. Gruppe. Nacktsamige Pflanzen.

19. Familie. Nadelhölzer.

Die Kiefer.

1. **Wurzel.** Die Kiefer bildet besonders auf Sandboden mächtige Wälder („Heiden"). Mit zahlreichen weit ausgreifenden Wurzeln, von denen sich die stärkste wie ein Pfahl (Pfahlwurzel) tief in die Erde senkt, hält sie sich in dem lockeren Grunde fest. Durch dieses Wurzelgeflecht vermag sie auch selbst noch aus dem ödesten Sande genügend Wasser und Nahrung herbei zu schaffen.

2. **Stamm und Zweige** sind in der Jugend mit einer rötlichen Rinde, später mit einer dicken, graubraunen Borke bedeckt. Der Stamm verlängert sich in jedem Frühjahre um ein Stück. Auf diese Weise entsteht eine kerzengerade Säule, die eine Höhe von fast 50 m erreichen kann. Am Ende des Stammes bilden sich außerdem alljährlich mehrere quirlförmig gestellte Zweige. Daher ist der Baum aus so vielen „Stockwerken" zusammengesetzt, wie er Jahre zählt. Die Zweige verlängern und verzweigen sich fortgesetzt in derselben Weise. — Schlägt man der Kiefer eine Wunde, so fließt ein sehr klebriges Harz hervor. Es verschließt die Wundstelle, verwehrt also

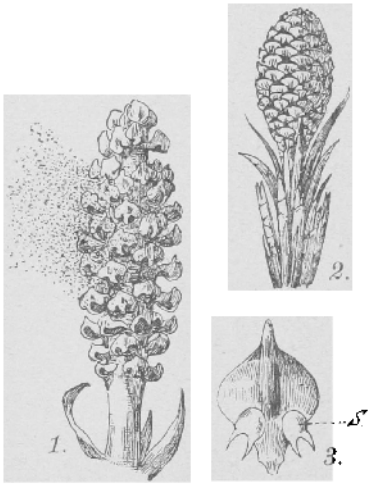
den Pilzkeimen, in die Pflanze einzudringen. Außerdem ist das Harz ein wichtiges Schutzmittel gegen zahlreiche Tiere.

3. **Blätter.** Die Blätter werden nach ihrer Form als Nadeln bezeichnet. Sie stehen stets paarweise an dem Stamme oder an den Zweigen. Da sie überaus zäh und fest sind und eine kleine Oberfläche besitzen, verdunsten sie auch nur wenig Wasser. Deshalb (S. 118, c) vermag sie der Baum auch während des „trockenen" Winters zu behalten: er ist immergrün. Zwischen den nadelförmigen Blättern häufen sich auch bei weitem nicht so große Schneemassen an, als wenn der Baum Laubblätter besäße wie z. B. die Eiche. Trotzdem hat die Kiefer oft eine beträchtliche Schneelast zu tragen. Ihre Zweige sind aber auch auffallend dick und biegsam.

Die abgefallenen, harten und harzreichen Nadeln verwesen sehr langsam. Daher häufen sie sich nach und nach zu einer dicken Schicht an, die besonders für Pilze eine reiche Nahrungsquelle bildet. Grüne Gewächse dagegen finden in dem Halbdunkel nicht das nötige Licht. Infolgedessen ist der Kiefernwald arm an „Waldpflanzen". Vor allen Dingen fehlt das Unterholz. Hiermit hängt wieder die Armut an Vögeln zusammen, die sich von Samen und Beeren nähren. Daher die große Stille im Kiefernwalde!

4. **Blüten.** Jeder Baum besitzt zweierlei Blüten.

a) Die Staubblüten (1.) finden sich in größerer Anzahl am Grunde der jungen Triebe und sehen den Kätzchen der Weiden und andrer Laubbäume ähnlich. Sie sind aus einem Stengelteile, der Blütenachse, und zahlreichen gelben Staubblättern zusammengesetzt.



Blüten der Kiefer.

b) Die Samenblüten (2.) stehen als rötliche „Zapfen" an der Spitze der jungen Triebe. An ihrer Blütenachse entspringen zahlreiche fleischige Blätter. Am Grunde jeder dieser „Fruchtschuppen" (3.) finden sich oberseits zwei kleine Samenknospen (S.). Während bei den bisher betrachteten Pflanzen die Samenknospen in einem Fruchtknoten eingeschlossen sind, liegen sie hier also frei da („nacktsamige Pflanzen" im Gegensatze zu den „bedecktsamigen").

c) Die Bestäubung besorgt wie beim Haselnußstrauche der Wind.

Die Staubblüten sind daher gleichfalls unscheinbar, duft- und honiglos. — Sie stehen an der Außenseite der Baumkrone, sind also dem Winde vortrefflich ausgesetzt. — Der Blütenstaub wird wie bei jener Pflanze in sehr großen Mengen erzeugt und ist ein gelbes, trockenes Pulver (Schwefelregen!). — Die Samenblüten sind auch duft- und honiglos, sowie ganz unauffällig. — Sie nehmen die Spitze der jungen Triebe ein, so daß sie vom Winde ebenfalls umspült werden können. — Da sie aufrecht stehen, und da die Fruchtschuppen zur Blütezeit von der Achse abspreizen, vermag der trockene Blütenstaub zu den Samenknospen hinab zu rollen.

5. **Zapfen und Samen.** a) Die jungen Samen, die aus den Samenknospen hervorgehen, können unmöglich offen daliegen. Die weiterwachsenden Fruchtschuppen schließen sich daher nach der Bestäubung, und ihre Ränder verkleben durch Harz. Im ersten Jahre vergrößert sich der Zapfen nur wenig. Er neigt sich aber langsam nach unten. Im zweiten Jahre wächst er um so schneller. Die bisher grünen Frucht-

schuppen verholzen jetzt und nehmen eine braune Färbung an. Im dritten Jahre endlich trocknen die Schuppen so stark ein, daß sie auseinander spreizen.

b) Da nun die Zapfen herabhängen, fallen die reifen Samen sofort heraus. Die federleichten, mit einem flügelförmigen Anhange ausgerüsteten Gebilde werden vom Winde ergriffen und oft weithin verweht. Letzteres könnte jedoch nicht geschehen, wenn sie durch Regentropfen beschwert wären: der Zapfen öffnet sich daher auch nur bei trockenem Wetter, und der bereits geöffnete schließt sich wieder, sobald er befeuchtet wird (Versuch!).

Fruchtschuppe der Kiefer mit 2 Samen.

6. **Bedeutung.** Mit Hilfe der Kiefer vermag der Mensch selbst dem unfruchtbarsten Sandboden noch einen Ertrag abzuringen. Sie liefert ein wichtiges Bau-, Werk- und Brennholz. Aus dem Harze gewinnt man das Terpentinöl, sowie das Geigenharz oder Kolophonium und das „Faßpech". Sehr harzreiches Holz („Kienholz") gibt beim Verbrennen den Kienruß, aus dem man z. B. Stiefelwichse herstellt. Die abgefallenen Nadeln dienen als Streu für das Vieh und dann als Dünger für den Acker. Indem die Nadelschicht unter den Bäumen vermodert, verwandelt sich der öde Sandboden im Laufe langer Zeiträume schließlich in fruchtbares Ackerland. —

Die **Fichte,** unser „Christ-, Weihnachts- oder Tannenbaum", bildet besonders im Gebirge ausgedehnte Wälder. Da sie mit den Wurzeln gern Felsblöcke umklammert, findet sie selbst in dünner Erdschicht sicheren Halt. In der Ebene dagegen wird sie leicht vom Sturme entwurzelt; denn ihr fehlt eine Pfahlwurzel. Ihre Zweige sind rings von Nadeln umgeben. — Ein echter Gebirgsbaum ist die **Tanne,** auch „Edeltanne" genannt. Von der rotrindigen Fichte, der „Rottanne", unterscheidet sie sich durch die glatte, weißliche Rinde („Weißtanne") und die zweireihig gestellten Nadeln, die auf der Unterseite zwei weiße Streifen besitzen.

2. Hauptabteilung. Blütenlose oder Sporenpflanzen.

1. Klasse. Farne.

Der Wurmfarn.

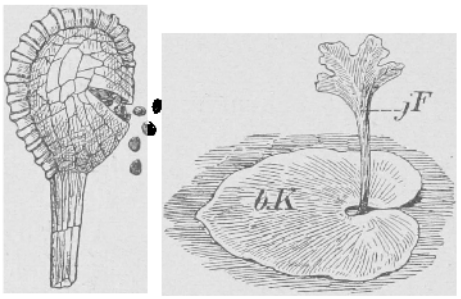
1. **Vorkommen.** Der Wurmfarn ist in Wäldern häufig anzutreffen. Auch an den Ufern der Bäche, die dicht mit Buschwerk bestanden sind, an schattigen Abhängen und ähnlichen Orten siedelt er sich gern an. — Im Boden eingesenkt findet sich der

2. **Stamm** (Wurzelstock), der ein wichtiges Mittel gegen den Bandwurm liefert (Name!). Am oberen Ende trägt er einen Büschel Blätter. Sonst ist er dicht mit Resten abgestorbener Blätter, sowie mit schwarzbraunen Schuppen und faserigen Wurzeln bedeckt. Wie schon die Blattstielreste andeuten, stirbt der Stamm am Hinterende allmählich ab, während er am Vorderende alljährlich weiter wächst.

3. **Blätter.** a) Wie die meisten Waldpflanzen (S. 94,2) besitzt der Wurmfarn sehr große und zarte Blätter. Da diese meist so gestellt sind, daß sie einen Trichter bilden, werden sie alle der wenigen Sonnenstrahlen teilhaftig, die durch das Laubdach dringen. Große Blätter könnten vom Winde aber leicht zerrissen werden. Dies geschieht jedoch beim Wurmfarne nicht; denn seine Blätter sind gefiedert, und jedes Fiederblatt ist abermals in zahlreiche Abschnitte gespalten. Die einzelnen Teile

des Blattes weichen daher dem Anpralle des Windes leicht aus, und zwischen ihnen sind viele Lücken vorhanden, durch die die Luft streichen kann.

b) Das junge, sehr zarte Blatt ist schneckenförmig eingerollt. Wie ein angefeuchtetes Stück Zeug, das fest zusammengewickelt ist, verdunstet es daher auch viel weniger Wasser, als wenn es ausgebreitet wäre. Hat das junge Blatt den Erdboden oder die Laubdecke zu durchbrechen, so sind die Fiederblättchen durch die Einrollung zugleich gegen Verletzung geschützt. Beiden Aufgaben dienen auch die braunen Schuppen, mit denen das junge Blatt bedeckt ist (Beweis!).



Wurmfarn.
Sporenkapsel und junge Farnpflanze.

4. **Sporen.** Bei älteren Pflanzen findet man auf der Unterseite der Blätter zahlreiche nierenförmige Häutchen, die anfangs von hellgrüner, später von grauer und endlich von rotbrauner Färbung sind. Sie bedecken, wie das Mikroskop zeigt, eine Anzahl sandkorngroßer, gestielter Kapseln, aus denen im Spätsommer viele braune Körnchen hervortreten. Gelangt eine solche Spore auf geeigneten Boden, so bildet sich aus ihr ein blattartiger Körper (b. K.), aus dem später eine junge Farnpflanze (j. F.) hervorgeht. Die Sporen dienen also der Vermehrung des Farnkrautes. Daher werden uns auch folgende Tatsachen leicht verständlich.

a) Die Sporen bilden ein staubfeines Pulver, so daß sie durch den Wind leicht weithin verweht werden können (Bedeutung?).

b) Da die überaus zarten Sporenkapseln auf der Unterseite der Blätter stehen, können die Sporen vom Regen nicht verdorben werden.

c) Einen weiteren Schutz gewähren ihnen die nierenförmigen Häutchen. Bei der Aussaat der Sporen wären diese aber von Nachteil (wieso?). Darum schrumpfen sie kurz zuvor stark zusammen.

2. Klasse. Moose.

Das goldene Frauenhaar.

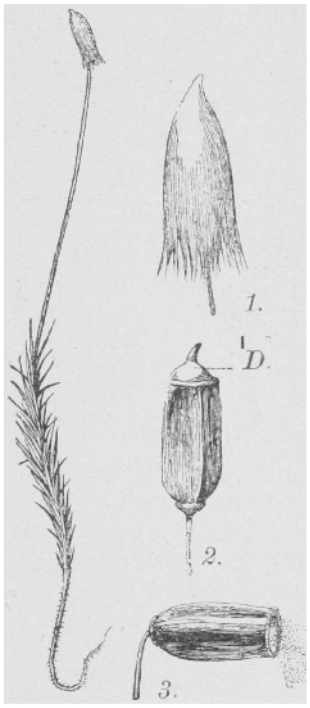
1. **Stengel.** In feuchten Wäldern und auf Moorboden erreichen die Stengel der zierlichen Pflanze eine Höhe von 30 cm. An trockenen Stellen jedoch tritt uns das Moos in niedrigen Rasen entgegen. Der Stengel stirbt vom unteren Ende aus allmählich ab, während er oben beständig weiter wächst. Daher ist er auch nur am oberen Teile mit grünen Blättern besetzt. Das untere Stengelende ist mit zahlreichen braunen Haaren bedeckt, die die Stelle der fehlenden Wurzeln vertreten.

2. Die **Blätter** haben die Form eines langgestreckten Dreiecks. Nehmen wir ein Pflänzchen aus dem Boden, so falten sich die Blätter der Länge nach zusammen und legen sich dicht an den Stengel. Daher verdunsten sie jetzt auch viel weniger Wasser als vordem. Diese Stellung nehmen die Blätter bei trockener Witterung auch im Freien ein.

Bietet man einem Pflänzchen, das scheinbar vertrocknet ist, Wasser dar, so nimmt es sein früheres Aussehen alsbald wieder an. Stellt man diesen Versuch mit einem Moosrasen an, so saugt sich dieser wie ein Schwamm schnell voll Wasser.

3. **Sporenkapsel.** Bei zahlreichen Pflänzchen erhebt sich auf dem Stengel eine zierliche, vierkantige Kapsel, die mit einem grünen Pulver, den Sporen, angefüllt ist. Sie wird von einem rot und gelb gefärbten, fingerlangen Stiele ge-

tragen und ist (1.) mit einer Haube aus gelblichen Haaren bedeckt (Name!). Entfernt man die Haube (2.), so sieht man, daß die Kapsel durch einen kleinen Deckel (D.) geschlossen ist. Beseitigt man auch dieses Gebilde, dann bemerkt man ein feines Häutchen, das sich über die Kapselöffnung spannt. — Der eigentümliche Bau der Kapsel wird uns verständlich, wenn wir folgendes beachten:



Goldenes Frauenhaar.

Während der Stiel frühzeitig erstarkt, bleibt die Kapsel lange Zeit sehr zart. Durch die Haube ist sie aber vor austrocknenden Winden, vor heißen Sonnenstrahlen und vor schädlicher Nässe (Tau, Regen) bewahrt. Sind die Sporen gereift, dann ist die Hülle überflüssig geworden. Sie fällt daher ab. Ebenso überflüssig ist jetzt das Deckelchen. Es fällt gleichfalls ab. — Wie die Samen der Blütenpflanzen (S. 71,6), müssen auch die Sporen möglichst einzeln ausgestreut werden. Das Häutchen, das die Kapsel verschließt, fällt bei der Aussaat der Sporen daher nicht ab. An dem Kapselrande entstehen aber zahlreiche kleine Löcher, durch die stets nur wenige Sporen auf einmal ins Freie gelangen. — Obgleich die reife Kapsel wagerecht steht (3.), fallen die Sporen nicht von selbst heraus. Sie muß erst erschüttert werden. Da sie sich nun auf einem langen, elastischen Stiele erhebt, genügt hierzu schon ein sanfter Wind.

4. **Die Bedeutung der Moose.** a) Wie das Frauenhaar vermögen die meisten Moose so stark auszutrocknen, daß wir sie zu Staub zermalmen können. Sobald sie aber von einem Regen benetzt werden, erwachen sie von neuem. Daher können sich viele von ihnen auch an Felsen und Baumstämmen, auf Mauern und Dächern, kurz an überaus trockenen Orten ansiedeln. — Dasselbe gilt auch von jenen meist graugrünen Pflänzchen, die man als Flechten bezeichnet.

In den Moospolstern sammelt sich im Laufe der Zeit herbeigewehter Staub an. Außerdem zerfallen die absterbenden Teile der Pflänzchen zu Erde. Geht dies eine lange Reihe von Jahren so fort, dann vermögen sich an den Stellen, an denen anfänglich nur Moose (oder Flechten) gedeihen konnten, auch andre Pflanzen anzusiedeln. Die Moose sind also (gleich den Flechten) die ersten Ansiedler an Felsen und machen nach und nach selbst den ödesten Boden fruchtbar.

b) Im wasserdurchtränkten Moore dagegen können die abgestorbenen Teile nicht zu Erde zerfallen. Gleich der Rasen- und Erdschicht, die der Köhler über den Meiler deckt (s. IV, S. 67), verhindert nämlich das Wasser eine vollkommene Zerstörung der Pflanzenteile. Wie im Meiler häufen sich daher im Boden große Mengen von Kohlenstoff an: es entsteht Torf. Geht dies Jahrhunderte oder Jahrtausende hindurch vor sich, so bilden sich mächtige Torflager (Brennmaterial!). — Brennt der Moorbauer die oberste Schicht der Torflager ab, oder vermengt er die schwarze Torferde mit lockerndem Sande, so gewinnt er Ackerland (s. II, S. 17).

c) Wie wir sahen, sind die Moospolster imstande, sich wie Schwämme voll Wasser zu saugen. Da nun der Boden der Wälder oft auf weite Strecken hin mit Moos bedeckt ist, werden von den unscheinbaren Pflänzchen bei jedem Regen riesige Wassermengen aufgesogen und festgehalten. Schlägt man die Wälder nieder, dann gehen auch die schattenliebenden Waldmoose meist zugrunde. Geschieht dies auf einem Gebirge, so stürzen bei heftigen Gewitterregen oder beim Schmelzen des Schnees die Wassermengen wie reißende Ströme zu Tal und vernichten nicht selten die Felder und Wohnstätten der Menschen. In kürzester Zeit ist das

Wasser abgeflossen. Dann versiegen Bäche und Flüsse, so daß Feld und Mensch unter dem Wassermangel stark leiden müssen. Wenn das Gebirge aber mit Wald bedeckt ist, gibt das Moos das eingesogene Wasser nur sehr langsam wieder ab. Das Moos des Waldes schützt also Täler und Niederungen vor Überschwemmungen und versorgt sie das ganze Jahr hindurch mit Wasser.

3. Klasse. Algen.

1. **Bau.** In Bächen und Flüssen, in Tümpeln, Teichen und Seen findet man vielfach Pflanzen, die grünen Fäden gleichen. Entweder schweben sie frei im Wasser, oder sie sind an Steinen, Brückenpfeilern und andern Gegenständen festgewachsen. Alle diese Pflanzen sind Algen. Aus dem Wasser genommen, sinken sie kraftlos zusammen. Da sie vom Wasser getragen werden, können sie (im Gegensatze zu den Landpflanzen) diese Zartheit wohl besitzen. Mit Hilfe des Mikroskops erkennen wir, daß sie nicht in Stengel, Blätter und Wurzeln gegliedert sind, sondern nur einfache Reihen von Zellen (S. 114) darstellen. Es gibt aber auch zahlreiche Algen, die nur aus je einer einzigen Zelle bestehen, und wieder andre, die sich an Größe mit den Landpflanzen messen können. Letztere bewohnen das Meer und werden „Tange" genannt.

2. **Bedeutung.** a) Die Tiere vermögen ihr Leben nur dadurch zu erhalten, daß sie tierische oder pflanzliche Nahrung verzehren. In letzter Linie sind also alle auf Pflanzenstoffe angewiesen. Da nun die Algen den Hauptteil der Wassergewächse bilden, sind sie auch die wichtigste Nahrungsquelle der Wassertiere.

b) Setzen wir Algen (oder andre untergetauchte Wasserpflanzen) in einem Gefäße mit Wasser direktem Sonnenlichte aus, so sehen wir von ihnen Luftbläschen emporsteigen. Da in dieser Luft ein glimmender Span sofort mit heller Flamme brennt, so haben wir es in ihr mit Sauerstoff zu tun (s. IV, S. 61). Die Algen (Wasserpflanzen) liefern den Wassertieren also auch Atemluft.

c) Bringt man Algen in ein Gefäß mit Wasser, in dem Tierstoffe faulen, so wird das Wasser nach und nach klarer, und der üble Geruch verschwindet schließlich vollständig. Die Algen haben die faulenden Tierstoffe aufgenommen und zum Leben und Aufbau ihres Körpers verwendet. Da nun in jedem Gewässer täglich große Mengen von Tierstoffen verwesen, so würde das Wasser ohne die Tätigkeit der Algen (Wasserpflanzen) bald verpestet sein. Alles tierische Leben müßte dann aber in ihm zugrunde gehen.

4. Klasse. Pilze.

1. Der Feld-Champignon.

1. **Fruchtkörper.** Der „Champignon" bricht im Sommer und Herbste auf Feldern und Wiesen, an Wegen und ähnlichen Orten aus dem Boden hervor. Er besteht aus einem Stiele und einem Hute von weißer oder bräunlicher Färbung. Auf der Unterseite des Hutes finden sich zahlreiche senkrecht gestellte Blättchen, die anfangs rosa, später dagegen schokoladen- bis schwarzbraun aussehen. (Diese Färbung ist das sicherste Erkennungsmerkmal des Champignons. Auch den Anisduft soll man wohl beachten, wenn man die schmackhaften Pilze zur Speise sammelt.) — Anfangs sind die zarten Blättchen von einer Haut schützend überdeckt. Ist der Pilz aber vollkommen ausgebildet, dann reißt die Haut am Rande des Hutes ab und bleibt als Ring am Stiele zurück. — Legen wir den Hut eines solchen Pilzes mit der Unterseite auf ein Blatt Papier, so ist dieses bald mit einem schwarzbraunen Pulver bedeckt. Mit Hilfe des Mikroskops erkennen wir, daß das Pulver aus einer Unzahl von Sporen

besteht, die sich von den Blättchen abgelöst haben. Gelangen die Sporen, vom Winde verweht, an einen günstigen Ort, so rufen sie eine neue Pflanze ins Dasein.

Sehr viele Sporen kommen jedoch dorthin, wo sie sich nicht entwickeln können. Daher erzeugt der Pilz eine sehr große Anzahl von Sporen. Diese bedürfen zu ihrer Bildung aber auch eines großen Platzes. Hierzu würde die Unterseite des Hutes unmöglich ausreichen, wenn sie durch die Blättchen nicht beträchtlich vergrößert wäre. — Dem Winde muß der Zutritt zu den Sporen offen sein. Deshalb löst sich, wie wir gesehen haben, die Haut mit beginnender Sporenreife vom Hutrande ab. — Da der Hut durch einen Stiel über den Erdboden gehoben wird, können die Sporen vom Winde auch leicht erfaßt werden. — Eine Aussaat von Sporen ist aber nur bei trockenem Wetter möglich (wieso?). Die Unterseite des Hutes, der einem Regenschirme gleicht, ist also auch die passendste Bildungsstätte der Sporen.

2. **Fadengeflecht.** Nimmt man einen Champignon vorsichtig aus dem Boden, so sieht man, daß er mit weißen Fäden in Verbindung steht. Dieses Fadengeflecht durchzieht die Erde wie ein Spinngewebe. Hat es eine gewisse Größe erlangt, dann bringt es „Pilze" hervor. Sobald diese ihre Sporen ausgestreut haben, vergehen sie; andre sprossen hervor, gehen wieder zugrunde u. s. f. Das Fadengeflecht dagegen wächst weiter. Es gleicht also einem Obstbaume mit zahlreichen Früchten, die bei der Reife abgeworfen werden. Das Fadengeflecht ist darum die eigentliche Pflanze, der eigentliche Pilz, während die „Champignons, Pilze oder Schwämme" nur die Sporenträger oder Fruchtkörper dieser Pflanze oder dieses Pilzes sind.

Feld-Champignon.

Die Fäden sind außerordentlich zart. Entnimmt man sie dem Boden, so sinken sie kraftlos zusammen. Im Gegensatze zu dem festen Fruchtkörper, der sich selbst halten muß, können sie eine solche Zartheit wohl besitzen; denn sie werden ja von der Erde getragen. — Von Blattgrün (S. 116) finden wir in keinem Teile des Pilzes eine Spur. Der Champignon vermag daher die Stoffe, die er zum Leben und Wachstum gebraucht, auch nicht selbst zu bereiten. Er entzieht sie vielmehr in fertiger Form dem Boden, in dem pflanzliche und tierische Stoffe faulen: er ist ein Fäulnisbewohner. In gleicher Weise ernähren sich die meisten andern „Hutpilze".

2. Eßbare, giftige und schmarotzende Pilze.

Gleich dem Champignon dienen zahlreiche andre Pilze dem Menschen zur Speise. Ein Merkmal, durch das sich diese von den giftigen unterscheiden, gibt es jedoch nicht. Gehen eßbare Pilze in Verwesung über, so können sie gleichfalls Ver-

giftung hervorrufen. Darum sollten nur junge Pilze, und zwar kurz nach dem Einsammeln, verspeist werden.

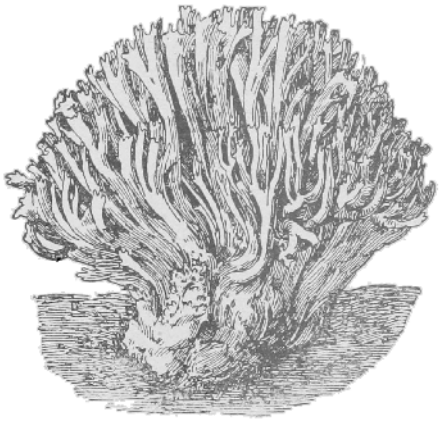
Mit dem Champignon wird häufig der sehr giftige **Knollenblätterpilz** verwechselt, der jedoch an den weißen Blättern auf der Unterseite des Hutes und an dem unten knollenförmig angeschwollenen Stiele sicher zu erkennen ist. Auch hat er nie den Anisgeruch des Champignons. Hut und Stiel sind anfangs von einer gemeinsamen Hülle schützend umgeben. Später wird die Hülle gesprengt und bleibt auf dem Hute als Fetzen und an dem knolligen Stiele als häutige Scheide zurück, beides Merkmale, die dem Champignon stets fehlen. — Bei dem gleichfalls giftigen **Fliegenpilze** bilden die Reste der Hülle weiße Flocken auf dem scharlachroten Hute. — Einer der wichtigsten Speisepilze ist der **Gelbling, Pfifferling** oder **Eierpilz.** Er ist an der dottergelben Färbung und den am Stengel

Knollenblätterpilz.

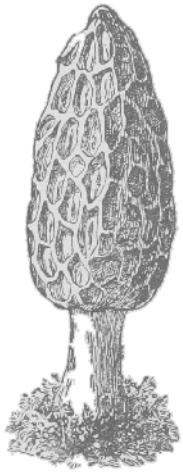
Eierpilz.

Steinpilz.

Habichtschwamm.



Ziegenbart.



Spitzmorchel.

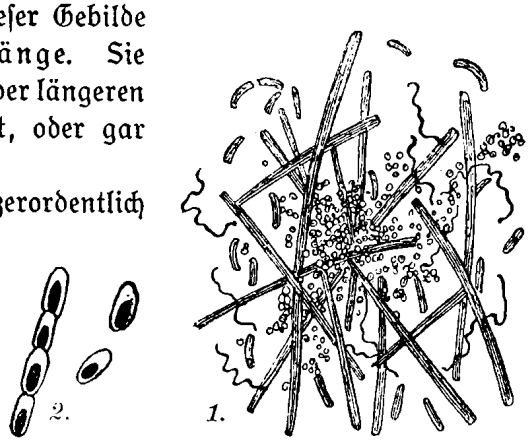
herablaufenden Blättern leicht zu erkennen. — Hochgeschätzt wird auch der **Reizker.** Sein meist ziegelroter Hut ist mit orangefarbenen oder grünlichen Ringen geziert. Bei Verletzungen tropft aus ihm ein rotgelber Milchsaft hervor, während der gefährliche **Giftreizker** verwundet eine weiße Milch absondert. — Sehr schmackhaft ist ferner der **Steinpilz,** der einen knolligen, hellbraunen Stiel und einen mattbraunen Hut besitzt. Die Unterseite des Hutes trägt keine Blätter, wie wir sie beim Champignon und andern „Blätterpilzen" finden, sondern eine dicke, feingelöcherte Schicht. Sie ist anfangs von weißer, später von gelblicher und schließlich von grünlicher Färbung. Gleich dem Steinpilze sind alle die „Röhrenpilze" eßbar, deren Stiel einen Ring besitzt, und von den ringlosen Arten wieder diejenigen, die beim Zerbrechen nicht sofort die Farbe ändern. — Ein

Pilz, der auf der Unterseite des Hutes kleine Stacheln trägt, ist der eßbare **Habichtschwamm** oder **Rehpilz.** Die Oberseite des Hutes ist schokoladenbraun und mit großen Schuppen bedeckt. — Bei dem schmackhaften **Ziegenbart** oder **Hahnenkamm** ist der Fruchtkörper vielfach zerteilt. — Auch die bekannten **Bovisте** können, solange sie jung sind, gegessen werden. Der **Kartoffelbovist** aber ist giftig. Seine Fruchtkörper sehen wie Kartoffelknollen aus, sind innen zuletzt aber ganz schwarz. — Sehr wohlschmeckende Pilze sind auch die **Morcheln,** von denen hier die **Spitzmorchel** abgebildet ist.

Es gibt eine große Anzahl von Pilzen, die ihre Nahrung andern lebenden Wesen, besonders Pflanzen, entziehen. Einer dieser „Schmarotzer" bildet das **Mutterkorn** der Roggenähre. — Andre Arten rufen an den Getreidepflanzen jene gelben, braunen oder schwarzen Flecken und Streifen hervor, die wie Rostflecke aussehen. Nicht selten vernichten diese **Rostpilze** einen großen Teil der erwarteten Ernte. — Der **Kartoffelpilz** durchzieht mit seinem Fadengeflechte die Kartoffelpflanze. Das „Kartoffelkraut" bekommt schwarze Flecken und stirbt vorzeitig ab. Infolgedessen bleiben die Knollen klein. Vielfach verderben sie sogar selbst: sie werden braunfleckig und verwandeln sich in eine jauchige oder bröckelige Masse. Daher sind nur gesunde Knollen zu pflanzen und die kranken sorgfältig von den Feldern zu entfernen und zu vernichten. — Die Blätter andrer Pflanzen findet man gleichfalls häufig wie mit Schimmel überzogen: das ist das Fadengeflecht der **Meltaupilze,** die den Gewächsen oft großen Schaden zufügen. Einer der gefährlichsten dieser Zerstörer ist der **Rebenmeltau.** Man tötet ihn, indem man die Weinblätter mit Schwefelpulver bestreut. — Noch mehr gefürchtet ist der sog. **falsche Rebenmeltau,** der im Innern der Blätter lebt. Gegen ihn hat sich die Besprengung der Reben mit einer Lösung von Kupfervitriol am besten bewährt. — Auch der **„Schimmel",** der häufig auf Brot, eingemachten Früchten u. dgl. angetroffen wird, ist das Fadengeflecht mikroskopisch kleiner Pilze.

3. Spaltpilze (Bakterien).

1. **Vom Bau der Spaltpilze.** a) Verteilen wir von dem weißen Belage unsrer Zähne ein wenig in einem Wassertropfen (1.), so erblicken wir mit Hilfe des Mikroskops zahlreiche Spaltpilze oder Bakterien. Viele dieser Gebilde erreichen noch nicht einmal $^1/_{1000}$ mm an Länge. Sie haben die Gestalt einer Kugel, eines kürzeren oder längeren Stäbchens, sind mehr oder weniger gekrümmt, oder gar korkzieherartig gewunden.



Spaltpilze.

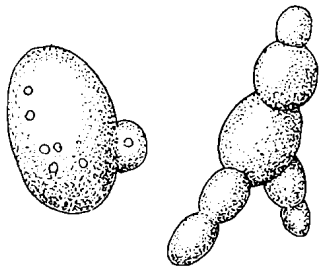
b) Die Spaltpilze vermehren sich außerordentlich schnell, indem sie sich teilen (Name!). Vielfach bildet sich in ihnen auch je eine Spore (2.). Gerät diese nach Monaten oder Jahren an einen Ort, an dem sie keimen kann, so geht aus ihr wieder ein Spaltpilz hervor. Zahlreiche Spaltpilze können jedoch auch ein gänzliches Austrocknen vertragen, ohne Sporen zu bilden. Die winzigen Körper werden in trockenem Zustande leicht vom Winde empor gewirbelt und verweht. Als unsichtbarer Staub schweben sie überall in der Luft und kehren mit andern Staubteilchen wieder zur Erde zurück. Die „Keime" der Spaltpilze finden sich daher auf jedem Gegenstande, in jedem Gewässer, kurz: sie sind geradezu allgegenwärtig.

2. **Von der Tätigkeit der Spaltpilze.** a) Die Spaltpilze entbehren wie alle andern Pilze des Blattgrüns. Sie sind daher ebenfalls auf „fertige" Nahrung angewiesen,

die sie zumeist faulenden Tier- und Pflanzenstoffen entnehmen. Da sich nun ihre Keime fast überall finden, treffen wir sie auch stets da an, wo Fäulnis stattfindet.

Die Spaltpilze sind aber weit mehr als Fäulnisbewohner. Um dies zu erkennen, nehmen wir zwei Glaskolben mit etwas Wasser, in das wir irgend einen Tier- oder Pflanzenstoff legen. Während wir den Inhalt des einen Kolbens unverändert lassen, kochen wir den des zweiten längere Zeit hindurch. Dadurch werden in diesem Kolben alle Spaltpilze oder deren Keime getötet; denn sie vermögen ebensowenig wie andre Lebewesen der Siedehitze zu widerstehen. Dann verschließen wir den Kolben schnell durch einen Wattepfropf, den wir unmittelbar zuvor über einer Flamme abgesengt haben. Während der Inhalt des ersten Kolbens bald in Fäulnis übergeht, bleibt der des zweiten unverändert. Wenn wir aber von ihm den Pfropf nur kurze Zeit abnehmen, so daß Spaltpilze oder deren Keime aus der Luft hineinfallen können, tritt in ihm gleichfalls Fäulnis ein. Die Spaltpilze sind also nicht nur Bewohner, sondern auch Erreger der Fäulnis. Ohne Spaltpilze würde es daher keine Fäulnis geben. Dann aber würden ungezählte Millionen von Tier- und Pflanzenleichen den Erdboden bedecken, und alle Gewässer wären mit toten Körpern erfüllt. Kein Fleckchen Erde wäre vorhanden, auf dem noch eine Pflanze wachsen könnte, und mit dem Pflanzenleben wäre das Tier- und Menschenleben längst erloschen (warum?).

b) Wie wir IV, S. 83 erfahren, sind Spaltpilze auch die Erreger der Gärung. Dort sehen wir auch, daß dieser Vorgang noch durch andre winzige Pflänzchen, die **Hefepilze,** hervorgerufen wird. Wir bekommen einen dieser Gärungserreger, die **Bierhefe,** leicht zu Gesicht, wenn wir etwas Preßhefe in Wasser verteilen: alle die farblosen, kugeligen Körper, die vielfach kleine Ketten bilden, stellen je ein Pflänzchen dar.



Bierhefe.

c) Zahlreiche Spaltpilze entnehmen ihre Nahrung andern Lebewesen. Diese Schmarotzer dringen besonders in den Körper der Tiere und Menschen ein. Dort vermehren sie sich außerordentlich schnell, erzeugen heftige Gifte und rufen daher Erkrankungen hervor, die vielfach mit dem Tode endigen. Von diesen Krankheiten seien hier nur genannt: die Schwindsucht, der Typhus, die Diphtherie, die Lungenentzündung und die Influenza, die Cholera und die Pest, der Rotlauf der Schweine und die Pest der Rinder, sowie endlich der Milzbrand, der ganze Haustierherden vernichtet und auch den Menschen nicht verschont.

3. **Von unserm Verhalten gegen die Spaltpilze.** a) Da die Spaltpilze fast „allgegenwärtig" sind, können sie nur durch die größte Reinlichkeit ferngehalten werden. Dies gilt besonders für die Gefäße, die wir bei der Herstellung und Aufbewahrung von Speisen verwenden, für unsre Wohnungen und deren Umgebung (Höfe, Straßen usw.), für unsre Kleider, Wäsche und Speisegeräte (besonders in Gasthäusern!), sowie für unsern Körper selbst. Die Auswurfstoffe der Menschen, die an einer ansteckenden Krankheit leiden, müssen gleich den Abfällen des menschlichen Haushaltes sobald als möglich aus unsrer Nähe entfernt werden.

b) Wie unsre Versuche zeigten, gehen die Spaltpilze durch Siedehitze zugrunde. Durch längeres Kochen und sorgfältigen Verschluß der Gefäße vermögen wir daher Fleisch, Früchte Gemüse, Milch u. a. längere Zeit zu erhalten oder zu „konservieren".

c) Kühlt man einen faulenden Stoff stark ab, so wird man finden, daß die Fäulnis bei einer Wärme von etwa 5° C. aufhört. Bei dieser Temperatur stellen die Spaltpilze also

wie alle Pflanzen ihre Lebenstätigkeiten ein. Darum setzt man Stoffe, die leicht verderben (Fleisch u. dgl.), der Kälte aus; man legt sie z. B. auf Eis.

d) Spaltpilze brauchen ferner wie alle Pflanzen Wasser zu ihrem Bestehen. Trocknen und Dörren sind daher andre Mittel, leicht faulende Stoffe längere Zeit zu erhalten. (Backobst, Stockfisch, getrocknetes Fleisch usw.).

e) Bringen wir in eine Flüssigkeit, in der irgend ein Stoff fault, etwas Karbolsäure, so hört die Fäulnis nach kurzer Zeit auf: Karbolsäure ist für Spaltpilze ein tödliches Gift. Solcher fäulniswidrigen Mittel bedient sich der Mensch schon seit uralter Zeit: z. B. des Kochsalzes (in größerer Menge!) zum Pökeln, des Essigs oder Zuckers (in starker Lösung!) zum Einkochen der Früchte, des Rauches zum Räuchern der Fleischwaren. Als er aber in den Spaltpilzen auch die Erreger zahlreicher Krankheiten erkannte, lernte er zugleich die Ansteckungen und Vergiftungen, die sie bewirken, verhüten. So behandelt man z. B. heutzutage die Wunden mit Karbolsäure und andern fäulniswidrigen Stoffen.

f) Naturforscher setzten Kleider, Betten, Möbel und andre Gegenstände, in die sie Krankheitskeime gebracht hatten, den Sonnenstrahlen aus, und siehe da, schon nach wenigen Stunden waren die gefährlichen Feinde vernichtet. Die Sonnenstrahlen müssen daher zu unsern Wohn- und Schlafräumen ungehindert Zutritt haben!

Anhang.

I. Ausländische Nutzpflanzen.

1. **Die Kaffeepflanze** ist ein kleiner Baum oder ein Strauch. In den Achseln der immergrünen Blätter stehen weiße Blüten, aus denen die anfangs grünen, dann roten und zuletzt violetten Früchte hervorgehen. Sie sind kleinen Kirschen ähnlich, umschließen aber je zwei hornartige Samen (S.). Diese „Kaffeebohnen" enthalten einen Stoff, der auf den Menschen eine belebende Wirkung ausübt. In größerer Menge genossen, ist dieser Stoff aber ein heftiges Gift. Daher erzeugt sehr starker Kaffee Herzklopfen, Angstgefühl, Muskelzittern und bei fortgesetztem Genusse sogar schwere Nervenleiden. Als Ersatz für den Kaffee dienen besonders Zichorie und Gerste.

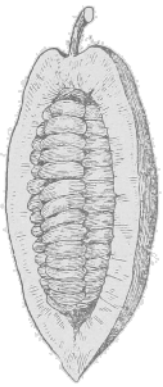
Zweig vom Kaffeebaume.
Daneben eine Frucht.

Die Heimat der wichtigen Pflanze ist wahrscheinlich der gebirgige, östliche Teil des heißen Afrika. Zuerst wurde sie in Süd-Arabien angebaut („Mokka"-Kaffee); jetzt dagegen findet sie sich in fast ganz Ostindien, in einem großen Teile von Amerika und in andern warmen Gegenden der Erde.

2. **Der Teestrauch** wird besonders in China, aber auch in Japan, Südasien und am Kaukasus angebaut. Er ähnelt ganz der Kamelie, die bei uns gern als Topfpflanze gehalten wird. Wie dieser Strauch besitzt er immergrüne, lederartige Blätter und rosenähnliche, weiße Blüten. Die ganz jungen Blätter liefern den Tee. Sie enthalten ein flüchtiges Öl von angenehmem Dufte und einen Stoff, der mit dem Öle die belebende Wirkung des Teeaufgusses verursacht.

Die eingeernteten Blätter werden an der Luft getrocknet und erhalten dadurch eine fast schwarze Färbung (schwarzer Tee). Alsdann werden sie in Pfannen geröstet, zwischen den flachen Händen gerollt, nochmals geröstet und schließlich langsam getrocknet. Setzt man sie heißen Wasserdämpfen aus, so bleibt die grüne Färbung erhalten (grüner Tee).

Zweig des Teestrauches.



Frucht des Kakaobaumes, geöffnet.

3. **Der Kakaobaum** hat in den Urwäldern des tropischen Amerika seine Heimat, wird jetzt aber in fast allen heißen Ländern angebaut. Seine gurkenähnlichen Früchte enthalten zahlreiche sehr bittere Samen, die sog. Kakaobohnen. Die eingeernteten Früchte legt man auf Haufen oder schüttet sie in Gruben und läßt sie hier einige Tage liegen. Dadurch erhalten die Bohnen einen angenehmen Geschmack, so daß sie nunmehr verwendet werden können. Um als Speise für den Menschen zu dienen, werden sie geröstet, von den Schalen befreit, zerrieben und entölt. Der zurückbleibende „Preßkuchen" wird gepulvert und liefert das Kakaopulver; mit Zucker vermischt gibt er die Schokolade. Wie Kaffee und Tee enthält auch der Kakao einen Stoff, der auf den Menschen eine belebende Wirkung ausübt. Da man aber vom Kakao nicht nur einen Aufguß trinkt, sondern ihn als Ganzes genießt, so ist er zugleich ein Nahrungsmittel.

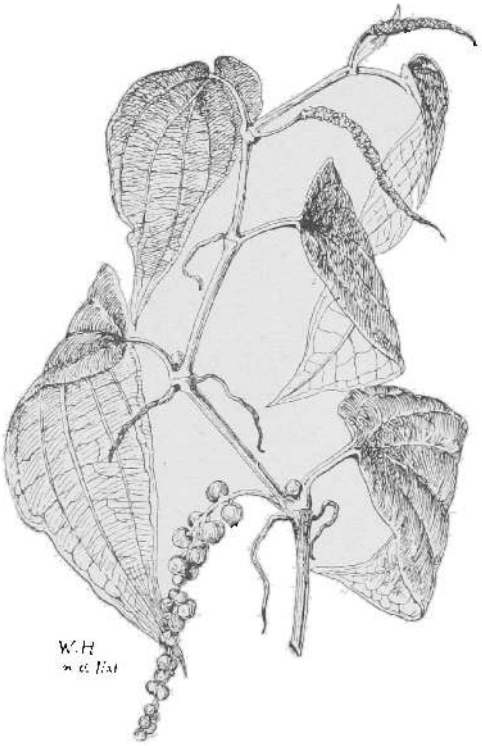
Zuckerrohr.

4. **Der Reis** ist ein Rispengras wie der Hafer. Er erreicht eine Höhe von 1,50 m und wird in allen heißen und warmen Ländern angebaut. Da er eine Sumpfpflanze ist, gedeiht er besonders in Niederungen, die regelmäßig überschwemmt werden. Seine Körner bilden für viele Millionen von Menschen die tägliche Nahrung. Auch bereitet man aus ihnen die wertvolle Reisstärke.

5. **Das Zuckerrohr** ist eine wichtige Nutzpflanze aller heißen Länder. Es ist unserm Schilfe sehr ähnlich, kann aber eine Höhe von 6 m erreichen. Wenn die Pflanze eingeerntet wird, schlagen Arbeiter die Stengel dicht über dem Boden ab und entfernen die Blätter. Die Stengel kommen sodann zwischen eiserne Walzen, die das Mark zerquetschen. Der ausfließende Zuckersaft wird wie der Saft der Zuckerrübe weiter verarbeitet. Aus den zuckerreichen Rückständen gewinnt man den Rum.

6. **Der Öl- oder Olivenbaum** bewohnt die Länder um das Mittelmeer. Er erreicht ein sehr hohes Alter und ähnelt mit seinem hohlen Stamme, den sparrigen

Ästen und den schmalen, aber graugrünen Blättern einem Weidenbaume in hohem Grade. Seine weißen Blüten gleichen denen des Ligusters, der bei uns gern zur Anlage „lebender Hecken" verwendet wird. Die schlehenähnlichen Steinfrüchte liefern ausgepreßt das wertvolle Oliven- oder Baumöl. Die bessern Ölsorten dienen als Speiseöl („Provenceröl", weil besonders in der Provence gewonnen); die geringeren werden zur Herstellung von Seifen, sowie als Brenn- und Schmieröle verwendet.

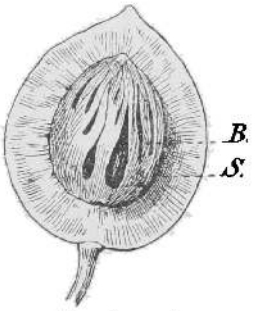


Zweig vom Pfefferstrauche

7. **Der Pfefferstrauch** wird außer in vielen andern heißen Ländern besonders in Ostindien und auf den Sundainseln angebaut. Er klettert gleich dem Efeu mit Hilfe von Wurzeln an Stämmen und Stützen empor. Aus den unscheinbaren Blüten entwickeln sich rote Beeren, die je einen hartschaligen Samen umschließen. Werden die Früchte unreif abgepflückt und getrocknet, dann schrumpft das Fruchtfleisch zusammen, und man erhält den „schwarzen Pfeffer". Läßt man sie dagegen vollkommen reif werden und beseitigt das Fruchtfleisch, so liefern sie den „weißen Pfeffer".

8. **Der Zimtbaum** wird auf Ceylon in Strauchform gezogen. Haben die Stämme eine Stärke von etwa 4 cm erreicht, dann schneidet man sie ab und löst von Stamm und Ästen die Rinde los. Werden die Rindenstücke getrocknet, so rollen sie sich zusammen, nehmen eine rotbraune Farbe an und kommen als Zimt in den Handel.

9. **Der Muskatnußbaum** ist auf den Molukken heimisch, wird aber auch auf den Antillen angebaut. Die walnußgroße Frucht enthält einen steinharten Samen (S.), der die Muskatnuß liefert. Umgeben ist der Same von einem karminroten, zerschlitzten Gebilde, das als „Muskatblüte" in den Handel kommt (B.).



Muskatnuß.

Blütenknospe des Gewürznelkenbaumes, längsdurchschnitten.

10. Auf den Molukken hat auch der **Gewürznelkenbaum** seine Heimat. Er hat sich aber über alle heißen Länder verbreitet. Seine getrockneten Blütenknospen sind die sog. Gewürznelken.

11. Ein kostbares Gewürz liefert uns in ihren schotenförmigen Früchten die **Vanille.** Sie ist eine Kletterpflanze aus den Urwäldern des tropischen Amerika, wird gegenwärtig aber in vielen Teilen der heißen Zone angebaut.

12. **Die Baumwolle** wird von verschiedenen kraut-, strauch- und baumartigen Pflanzen gewonnen, die in allen wärmeren Ländern der Erde angebaut werden. Sie haben große, mehrlappige Blätter und gelbe Malvenblüten. Aus der reifen Fruchtkapsel quillt ein mächtiger Haarschopf hervor. Die Haare (Bedeutung?) haben eine Länge bis zu 5 cm und sitzen an den erbsengroßen Samen. Sobald sich die Kapseln zu öffnen beginnen, werden sie eingesammelt. Die Haare werden von den Samen abgelöst, gesponnen und entweder als Garn

Zweig und reife Kapsel der Baumwolle.

verwendet (Strick-, Häkelgarn u. dgl.), oder zu Zeugen verwebt (Kattun, Barchent, Musselin usw.). Aus den Samen wird Öl gepreßt (Baumwollsaatöl), und die Rückstände dienen noch als nahrhaftes Viehfutter.

13. Verletzt man eine Wolfsmilchpflanze, wie sie bei uns an Wegen, als Unkraut in Gärten oder an andern Orten vorkommt, so quillt aus der Wunde ein giftiger, klebriger Milchsaft hervor („Wolfsmilch"!). Er enthält geringe Mengen eines Stoffes, den man als **Federharz** oder **Kautschuk** bezeichnet. In weit größerer Menge findet sich dieser wertvolle Stoff in dem Milchsafte mehrerer Bäume, die in den Urwäldern des heißen Südamerika heimisch sind. Er dient als Radiergummi, zur Herstellung von Schläuchen, Gummischuhen, wasserdichten Überzügen und hundert andern Sachen. Gehärtet erhält er fast die Festigkeit von Horn und Fischbein. Diesen „Hartgummi" benutzt man daher zur Anfertigung von Kämmen, Knöpfen u. dgl.

II. Vom Bau und Leben der Pflanze.

1. Vom Bau und Leben der Zelle.

1. **Die Zelle.** Das Mikroskop läßt uns erkennen, daß die Pflanze aus Körpern zusammengesetzt ist, die einen ganz bestimmten Bau zeigen. Da diese Körper vielfach wie die Zellen der Bienenwabe geformt sind, werden sie „Zellen" genannt. Während zahlreiche Algen und Pilze nur aus je einer Zelle bestehen, sind die größeren Gewächse, ja schon jedes Blatt, jede Wurzel u. dgl. aus sehr vielen Zellen zusammengesetzt. Sie sind von verschiedener Gestalt und erreichen meist nicht einmal die Länge eines Millimeters. In der Regel kann man an ihnen eine feste Wand, die Zellhaut (H.), und einen farblosen Inhalt erkennen, der als Urbildungsstoff oder Protoplasma bezeichnet wird.

2. **Das Protoplasma** ist eine zähflüssige Masse, die sehr reich an Eiweiß ist (s. IV, S. 82) und sich meist an einer Stelle zu einem rundlichen Körper verdichtet hat (K.). In den Zellen wachsender Pflanzenteile spaltet sich dieser Zellkern vielfach in zwei Teile, die etwas auseinander rücken. Indem sich darauf zwischen den beiden Stücken im Protoplasma eine Scheidewand bildet, sind aus der einen Zelle durch Teilung zwei Zellen hervorgegangen.

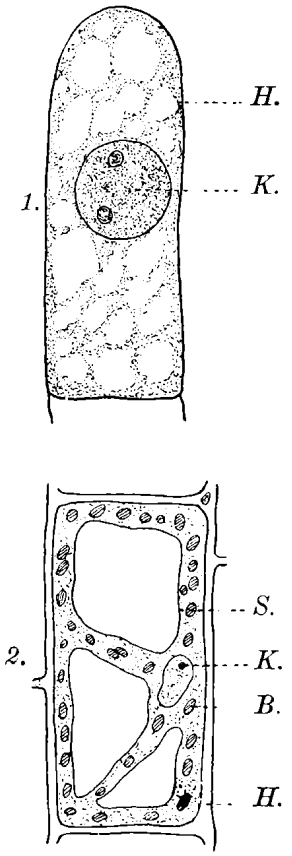
Neben dem Zellkerne finden sich in der Zelle noch kleinere Protoplasmaballen (B.), die zumeist einen grünen Farbstoff enthalten. In den grünen Blättern z. B. sind sie in so großer Zahl vorhanden, daß sie die an sich farblosen Blätter grün erscheinen lassen. Dasselbe gilt für alle andern grünen Pflanzenteile. Den Farbstoff bezeichnet man als Blattgrün, und die Körperchen, in denen er sich findet, nennt man Blattgrünkörper.

3. **Der Zellsaft.** Junge Pflanzenzellen (1.) sind vollkommen mit Protoplasma

angefüllt. In älteren Zellen (2.) dagegen treten Hohlräume auf, die eine Flüssigkeit enthalten. In diesem Zellsafte sind Säuren, Salze, Zucker oder andre Stoffe gelöst.

Wie eine solche Flüssigkeit wirkt, soll uns ein Versuch zeigen. Wir nehmen einen Glaszylinder, binden über die eine Öffnung luftdicht ein Stück angefeuchtetes Pergamentpapier, füllen ihn darauf mit einer starken Kochsalzlösung und binden die andre Öffnung endlich ebenfalls fest mit Pergamentpapier zu. Den Zylinder legen wir sodann in ein Gefäß mit reinem Wasser. Nach etwa 24 Stunden finden wir, daß das Wasser in dem Gefäße ein wenig salzig geworden ist, und daß die beiden Verschlüsse des Zylinders straff gespannt und stark vorgewölbt sind. Es ist also durch das Pergamentpapier Salzwasser nach außen und reines Wasser nach innen gedrungen. Verwenden wir statt des Kochsalzes Zucker oder eine Säure, so werden wir dieselben Erscheinungen beobachten. Und zwar dauert der Austausch so lange, bis die Flüssigkeiten auf beiden Seiten der Scheidewand die gleiche Zusammensetzung haben.

Die Pflanzenzelle gleicht nun einem solchen Zylinder: die Zellhaut entspricht dem Verschlusse und der Zellsaft der Salzlösung. Wird die Zelle von einer Flüssigkeit umspült, die eine andre Zusammensetzung als der Zellsaft hat, so muß zwischen beiden ein Austausch stattfinden: Auf diese Weise wandern in der Pflanze die Stoffe von einer Zelle zur andern.



Pflanzenzellen.

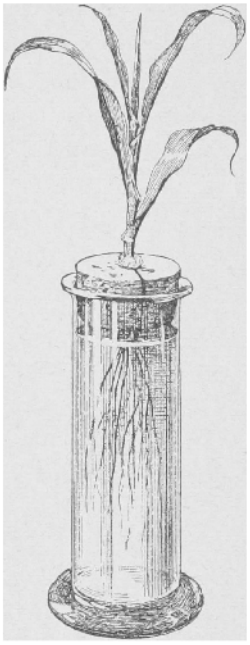
2. Vom Bau und Leben des Blattes.

1. **Die Baustoffe der Pflanze.** Alle Teile der lebenden Pflanze sind von Wasser durchtränkt. (Daher gibt es ohne Wasser kein Pflanzenleben!) Sie enthalten ferner Kohlenstoff, sowie Stickstoff (s. IV, S. 59), ohne den es kein Eiweiß, also auch kein Protoplasma gibt. — Verbrennt man eine Pflanze, so bleibt Asche zurück, die aus zahlreichen chemischen Grundstoffen oder Elementen zusammengesetzt ist (Schwefel, Phosphor, Eisen u. a.). Da der Pflanzenkörper aus den genannten Stoffen aufgebaut ist, müssen diese von der Pflanze auch mit der Nahrung aufgenommen werden. Die Baustoffe werden daher auch als Nährstoffe bezeichnet.

2. **Die Aneignung der Nährsalze.** Daß sich die (grüne) Pflanze aus jenen Stoffen wirklich aufbaut, zeigt ein einfacher Versuch. Wir lösen gewisse Salze, die sämtliche Nährstoffe bis auf den Kohlenstoff (s. Absch. 3) enthalten, in völlig reinem (destilliertem) Wasser auf und setzen einen Maiskeimling mit den Wurzeln in diese „Nährlösung". Stellen wir das Gefäß an ein sonniges Fenster, so wächst der Keimling nach und nach zu einer stattlichen Pflanze heran. Da der Pflanze aber nichts weiter zur Verfügung stand als Wasser, „Nährsalze" und atmosphärische Luft, so muß sie ihren Körper auch aus diesen Stoffen aufgebaut haben. Nehmen wir zu unserm Versuche andre (grüne) Pflanzen, so beobachten wir denselben Vorgang.

3. **Die Aneignung des Kohlenstoffes.** a) Die Maispflanze, die wir in der Nährlösung gezogen haben, gebraucht aber gleich allen andern Gewächsen Kohlenstoff

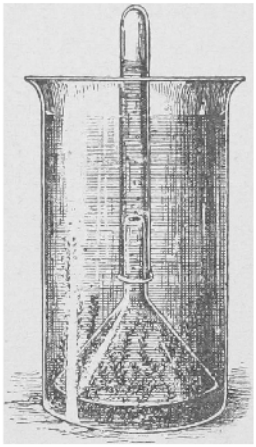
zu ihrem Aufbau. Von ihm war jedoch in der Nährlösung auch nicht eine Spur vorhanden. Da die Maispflanze außerdem nur noch mit der atmosphärischen Luft in Berührung gekommen ist, kann sie den Kohlenstoff auch nur ihr entzogen haben. Der wichtige Baustoff ist in der Luft als Kohlensäure vorhanden (s. IV, S. 68). Je 100 l Luft enthalten allerdings nur etwa 0,03 l dieses farblosen Gases.



Maispflanze, in einer Nährlösung wachsend.

b) Wie die Aneignung des Kohlenstoffes erfolgt, soll uns wieder ein Versuch zeigen: Wir bringen Zweige der Wasserpest unter einem Glastrichter in ein Gefäß mit frischem Brunnenwasser. Über die Mündung des Trichters, die sich unter dem Wasserspiegel befinden muß, stülpen wir sodann ein mit Wasser gefülltes Probierglas und setzen endlich die ganze Vorrichtung dem direkten Sonnenlichte aus. Es währt nicht lange, so steigen von den Pflanzen Luftbläschen empor, die sich in dem Probierglase ansammeln. Ist daraus alles Wasser verdrängt, so schließen wir das Glas unter Wasser mit dem Daumen, nehmen es aus dem Gefäße und führen einen glimmenden Span hinein. Da der Span sofort mit heller Flamme brennt, kann das von den Pflanzen ausgeschiedene Gas nichts andres als Sauerstoff sein (s. IV, S. 61).

Wie ist dieser Vorgang zu erklären? Lassen wir ein Glas mit Brunnenwasser eine Zeitlang ruhig stehen, so bedecken sich die Wände mit Luftbläschen. Dem Wasser ist also etwas Luft beigemengt. Die Pflanzen, die wir bei unserm Versuche verwendeten, nehmen diese Luft auf und zerlegen die darin enthaltene Kohlensäure: der Sauerstoff wird ausgeschieden, der Kohlenstoff dagegen zurückbehalten.



Sauerstoffausscheidung durch Pflanzen.

c) Ebenso verhalten sich alle andern (grünen) Gewächse. Kohlensäure wird aber von Menschen und Tieren ausgeatmet, und Sauerstoff ist für beide „Lebensluft". In der Natur findet also ein gewaltiger Kreislauf der beiden Gasarten statt. Ohne Pflanzenleben daher kein Tier- und Menschenleben!

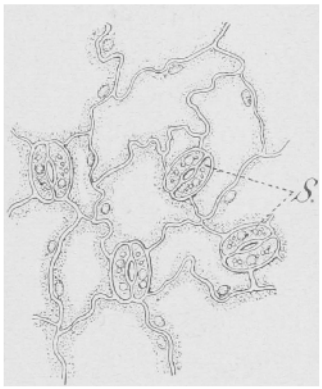
4. **Die Bedeutung des Blattgrüns.** Setzen wir Kartoffelknollen oder Mohrrüben in derselben Weise wie die Wasserpest dem Lichte aus, so wird kein Sauerstoff ausgeschieden. Es findet also auch keine Aneignung des Kohlenstoffes statt. Dasselbe ist an allen Pflanzen und Pflanzenteilen zu beobachten, die des Blattgrüns entbehren. Da sich nun Pflanzenstoffe ohne Kohlenstoff nicht bilden können, so verstehen wir auch, wie überaus wichtig das Blattgrün ist. Es findet sich — wie wir bereits wissen — besonders in den grünen Blättern. Diese stellen daher die wichtigsten Ernährungswerkzeuge der Pflanze dar.

Die blattgrünfreien Pflanzen müssen die Stoffe, die sie zum Leben und Aufbau ihres Körpers nötig haben, „fertig" aufnehmen: sie sind Schmarotzer oder Fäulnisbewohner, wie wir das an den Pilzen gesehen haben. Ebensowenig vermögen Tiere und Menschen sich von Wasser, Nährsalzen und Kohlensäure zu ernähren. Sie sind vielmehr auf die Stoffe angewiesen, die von der grünen Pflanze bereitet werden. Ohne

Pflanzenleben kann es also auch aus diesem Grunde weder Tier- noch Menschenleben geben.

5. **Die Pflanze und das Licht.** Verwehren wir den Sonnenstrahlen, zu den Wasserpestzweigen zu treten, so hört die Ausscheidung von Sauerstoff, also die Zerlegung der Kohlensäure sofort auf. Verwenden wir zu den Versuchen andre Pflanzen, so werden wir finden, daß die Aneignung des Kohlenstoffes stets nur im Lichte stattfindet. Von der Sonne hängt somit alles Leben ab, das Pflanzenleben sowohl, wie das Tier- und Menschenleben.

6. **Die Durchlüftung des Blattes.** Stellen wir durch ein grünes Blatt einen dünnen Querschnitt her, so sehen wir, daß nur die innern Zellen Blattgrünkörper enthalten. Sie sind daher auch allein imstande, der atmosphärischen Luft Kohlenstoff zu entziehen. Die Außenzellen, die des Blattgrüns entbehren, schließen aber so eng aneinander, daß sie sich als feines „Oberhäutchen" vielfach abziehen lassen. Da zu den inneren Zellen aber Luft gelangen muß, besitzt die Oberhaut sehr viele kleine Öffnungen, die nach ihrer Form Spaltöffnungen genannt werden.



Spaltöffnungen in der Oberhaut eines Blattes.

7. **Die erzeugten Pflanzenstoffe.** Der erste sichtbare Stoff, der in den meisten Pflanzen durch Aneignung der Nährstoffe gebildet wird, ist Stärke. Bringen wir ein wenig Stärke, wie wir sie im Haushalte verwenden, unter das Mikroskop, so sehen wir, daß sie aus winzigen Körnern zusammengesetzt ist.

a) Betupfen wir etwas Stärke mit einer Lösung von Jod, so färbt sie sich blau bis blauschwarz. Die Jodlösung läßt sich daher vortrefflich dazu verwenden, die Bildung der Stärke in Pflanzen nachzuweisen. Zu diesem Zwecke stellen wir z. B. eine Kapuzinerkresse 24 Stunden ins Dunkle und schneiden von ihr sodann einige Blätter ab. Nachdem wir diese Blätter eine Zeitlang gekocht und ihnen durch Alkohol das Blattgrün entzogen haben, bringen wir sie in eine schwache Jodlösung: sie bleiben farblos, enthalten also keine Stärke. Darauf stellen wir die Pflanze ins Freie und untersuchen an einem Nachmittage wieder einige Blätter auf dieselbe Weise; sie färben sich tiefblau, enthalten also reichlich Stärke.

Stärkekorn aus einer Kartoffelknolle.

b) Die Stärke dient der Pflanze zu sehr verschiedenen Zwecken. Sie hilft z. B. die Zellhäute aufbauen und die Eiweißstoffe bilden, die — wie wir wissen — einen Hauptbestandteil des Protoplasmas ausmachen. Das Eiweiß enthält u. a. aber Stickstoff, der sich in der Stärke niemals findet. In der atmosphärischen Luft dagegen ist er in großer Menge vorhanden. Ihr vermag die Pflanze den wichtigen Nährstoff jedoch nicht zu entnehmen. Sie ist damit also auf den Boden angewiesen. Mit jeder Ernte entziehen wir aber dem Acker eine große Menge dieses Stoffes. Soll er im nächsten Jahre wieder eine gute Ernte bringen, so müssen wir ihm daher neue Stickstoffmengen zuführen. Dies geschieht, indem wir ihn düngen.

8. **Die Verdunstung.** a) Legen wir unter eine Glasglocke frisch abgeschnittene, beblätterte Zweige, so beschlägt die Glaswand bald mit Wassertropfen. Bei einer zweiten Glocke, unter der sich keine Pflanzenteile befinden, ist dies nicht zu beobachten. Das Wasser an der Glaswand muß daher von den Pflanzenteilen in Form von Wasser-

dampf ausgeschieden worden sein. Eine solche Verdunstung findet bei allen lebenden Pflanzen, und zwar zu jeder Zeit statt. (Welche Mittel, eine zu starke Verdunstung zu verhindern, haben wir kennen gelernt?)

b) Wir haben gesehen, daß die Pflanzenstoffe besonders in den grünen Blättern gebildet werden. Hierzu sind aber außer dem Kohlenstoffe der Luft Wasser und darin gelöste Nährsalze notwendig. Da diese Stoffe nun von den Wurzeln aufgenommen werden, muß von ihnen ein beständiger Strom nach den Blättern fließen. Dort verdunstet aber ein großer Teil des Wassers. Daher wird fortgesetzt Platz für neues Wasser geschaffen, so daß immer neue Nährstoffe emporgehoben werden können.

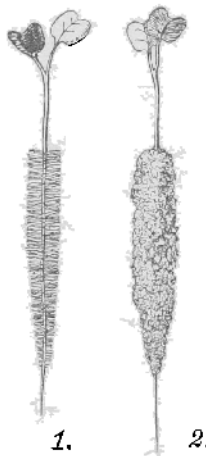
c) Kühlt sich der Erdboden stark ab, so sind die Wurzeln nicht mehr imstande, Wasser aufzusaugen. Dies tritt bei uns alljährlich im Winter ein. Behielten die Bäume und Sträucher während dieser Zeit ihr Laub, so würden sie auch immerfort Wasser verdunsten. Da die Wurzeln aber keinen Ersatz schaffen könnten, müßten die Pflanzen schließlich vertrocknen. Sie werfen daher im Herbste die Hauptwerkzeuge der Verdunstung, die Blätter, ab (vgl. dag. die Kiefer!).

Selbst wenn die Wurzeln ihre Tätigkeit in der kalten Jahreszeit nicht einstellten, könnten die Laubbäume unsrer Gegenden nicht immergrün sein: Zweige und Stämme müßten unter der Last der Schneemassen brechen, die sich in ihren Kronen anhäufen würden (vgl. dag. die Kiefer!).

3. Vom Bau und Leben der Wurzel.

1. **Die Aufgaben der Wurzel.** Die grüne Pflanze baut sich — wie wir wissen — unter Mithilfe der Sonnenstrahlen aus Stoffen auf, die sie der Luft (Kohlenstoff) und dem Erdboden (Wasser und darin gelöste Nährstoffe) entnimmt. Der eine Teil ihres Körpers streckt sich daher in die Luft dem Lichte entgegen, während sich der andre, d. i. die Wurzel, in die Erde hinabsenkt. Sollen aber die oberirdischen Teile vom Sturme nicht zu Boden geworfen werden, so muß die Pflanze auch fest in der Erde verankert sein. Diese Aufgabe wird gleichfalls von der Wurzel erfüllt.

Je größer eine Pflanze wird, desto mehr Wasser und Nährstoffe verbraucht sie, und desto stärker ist sie auch den Angriffen der Winde ausgesetzt. Die wachsende Wurzel verzweigt sich daher immer mehr und dringt immer weiter im Boden vor.



1. *2.*

Keimpflanzen.

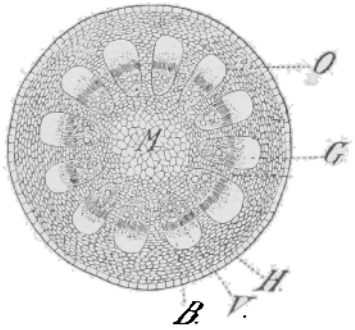
2. **Die Wurzelhaare.** Lassen wir Samen zwischen feuchtem Fließpapier keimen, so sind die Wurzeln in einiger Entfernung von der Spitze bald mit vielen zarten Härchen bedeckt (1.). Nehmen wir aber irgend eine Pflanze aus dem Boden, so sehen wir, wie an diesen Wurzelhaaren Erde haftet (2.). Selbst durch Abspülen in Wasser gelingt es nicht, sie vollkommen zu entfernen; denn die Wurzelhaare sind, wie das Mikroskop erkennen läßt, mit den Bodenteilchen innig verklebt. Daher wurzelt die Pflanze auch so auffallend fest im Boden.

Durch die Wandungen der Wurzelhaare sind aber auch zwei Flüssigkeiten voneinander getrennt: der Zellsaft, der reich an Salzen und Säuren ist, und das Wasser des Bodens, das geringe Mengen von Nährsalzen gelöst enthält. Zwischen beiden Flüssigkeiten muß daher ein Austausch stattfinden (S. 115). Das Protoplasma der Zellen läßt jedoch aus dem Zellsafte nur geringe Stoffmengen aus-, dafür aber um so

mehr Wasser und Nährsalze eintreten. (Warum muß man die Pflanzen möglichst mit dem „Ballen" verpflanzen? Warum welken sie in den ersten Tagen nach dem Verpflanzen leicht?)

4. Vom Bau und Leben des Stammes.

1. **Der Stamm der Holzgewächse.** a) Stellen wir durch das Stämmchen eines Holzgewächses, das noch nicht ein Jahr alt ist, einen Querschnitt her, so erblicken wir zu äußerst einen von der Oberhaut (S. 117, 6) gebildeten Ring (O.) Weiter innen auf der Schnittfläche nehmen wir einen helleren Kreis wahr, der aus den Querschnitten der sog. Gefäßbündel besteht (G.). Hierunter versteht man lange, feste Zellstränge, die den Stamm der ganzen Länge nach durchziehen. Sie stehen mit der Wurzel im Zusammenhange und senden in jedes Blatt eine oder mehrere Abzweigungen, die hier als Nerven oder Adern bezeichnet werden. Der Teil des Stammes, der innerhalb des Gefäßbündelkreises liegt, wird Mark genannt (M.).



Querschnitt durch den Stamm eines jungen Holzgewächses.

b) Wie ferner deutlich zu erkennen ist, besteht jedes Gefäßbündel aus zwei Teilen, dem inneren Holzteile (H.) und dem äußeren Bastteile (B.). Zwischen beiden liegt eine Schicht von Zellen (V.), die die Fähigkeit haben, sich durch Teilung fortgesetzt zu vermehren (S. 114, 2). Die jungen Zellen bilden sich nach innen zu den Bestandteilen des Holzes und nach außen zu den Bestandteilen des Bastes um. Durch die Tätigkeit dieser „Verdickungsschicht" wächst der Stamm also fortgesetzt in die Dicke. Die Holzteile der Gefäßbündel verschmelzen nach und nach zu einem festen Holzkörper, der die Reste des Markes umschließt. Ebenso vereinigen sich auch die Bastteile der Gefäßbündel. Sie bilden mit den Teilen des Stammes, die außerhalb der Gefäßbündel liegen, die Rinde des Baumes. Da der Stamm also fortgesetzt stärker wird, vermag er auch die immer größer werdende Last der Krone zu tragen.

c) Das Wachstum geht vom Frühjahre bis zum Herbste vor sich. Das „Frühjahrsholz" ist aber lockerer und zarter als das dichte, feste „Herbstholz". Beide lassen sich daher meist leicht voneinander unterscheiden. So entstehen in der Holzmasse die sog. Jahresringe.

2. **Die Wasserleitung im Stamme.** Das Wasser und die darin gelösten Nährsalze müssen von der Wurzel zu den Blättern emporsteigen. Um zu erfahren, in welchem Teile des Holzstammes oder Zweiges dies geschieht, entfernen wir von einem Aste, der mit dem Baume im Zusammenhange bleibt, einen Rindenring bis auf das Holz. Da die Blätter dieses Zweiges nicht vertrocknen, das Mark aber bereits verschrumpft ist, so kann das Wasser nur im Holze emporgestiegen sein. Nun sehen wir nicht selten Bäume lebhaft grünen, in denen alles ältere Holz durch Fäulnis zerstört ist (hohle Weiden u. a.); daher muß die Leitung des Wassers nur in den jüngsten Jahresringen erfolgen.

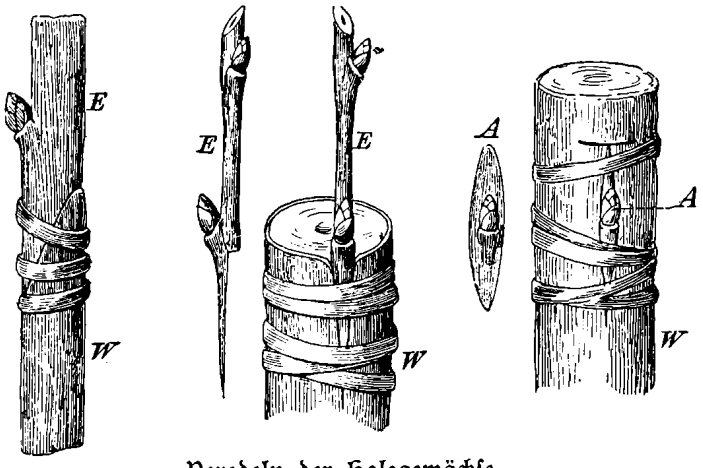
Untersuchen wir krautige Stämme, so finden wir, daß sie gleichfalls der Länge nach von Gefäßbündeln durchzogen sind. In welchem Teile dieser Stämme das Wasser zu den Blättern geleitet wird, ist leicht an dem durchscheinenden Stamme der Balsamine zu erkennen. Zu diesem Zwecke stellen wir einen abgeschnittenen Stengel der bekannten Gartenpflanze in Wasser, dem wir etwas rote (Anilin-)

Tinte zugesetzt haben. Nach einiger Zeit sehen wir, daß das rotgefärbte Wasser in den Gefäßbündeln des Stengels emporsteigt. Wiederholen wir den Versuch mit Blüten, die weiße Blumenblätter besitzen, oder mit Zweigen, die farblose Laubblätter tragen, so erkennen wir, daß der Wasserstrom die Nerven oder Adern der Blätter (also gleichfalls die Gefäßbündel!) als Wege benutzt.

3. **Die Bekleidung des Stammes.** Wächst der Stamm in die Dicke, so wird die Oberhaut gesprengt. An ihre Stelle muß daher eine andre Schutzdecke treten: es bildet sich eine Korklage, die für Luft und Wasser fast undurchdringlich ist (Flaschenkork!). Bleibt die Lage dünn, so erhält der Stamm eine glatte Oberfläche (Buche, Haselnußstrauch usw.). Die Feldulme bildet sehr dicke Korkmassen. In noch größerem Maße ist dies bei der Korkeiche der Fall, die die Mittelmeerländer bewohnt und den Flaschenkork liefert. — Vielfach sterben auch die äußeren Teile des Stammes ab: es entsteht die Borke, die sich in Streifen (Weinstock), Schuppen (Fichte) u. dgl. ablöst.

4. **Das Veredeln der Holzgewächse.** Die guten Obstsorten, die edlen Rosen u. dgl. werden dadurch erhalten, daß man Reiser von ihnen „wilden" Stämmen einpflanzt. Während sich die Wunde schließt, die man dem „Wildlinge" geschlagen hat, verwächst seine Verdickungsschicht mit der des „Edelreises". Die von dieser gemeinsamen Zellschicht gebildeten Holz- und Bastschichten gehören dann beiden Teilen an, so daß sie vollkommen miteinander verschmelzen.

a) Haben Wildling und Edelreis gleiche Stärke (1.), so bedient sich der Gärtner meist des Kopulierens: er schneidet Wildling (W.) und Edelreis (E.) glatt und schräg durch, setzt sie so zusammen, daß die Schnittflächen genau aufeinander passen, umwickelt die Verbindungsstelle fest mit Bast und überstreicht sie mit Baumwachs (Bedeutung?).



Veredeln der Holzgewächse.

b) Das Pfropfen (unter die Rinde) wendet der Gärtner an, wenn der Wildling stärker ist als das Edelreis (2.). Er schneidet oder sägt den Wildling (W.) wagerecht ab, spaltet und löst die Rinde auf eine kurze Strecke und fügt das Reis (E.), das er zuvor so zugeschnitten hat, wie es die Abbildung zeigt, in den Spalt ein. Sodann legt er wie beim Kopulieren einen Verband um die Pfropfstelle.

c) Beim Okulieren (3.) schneidet man eine Knospe oder ein „Auge" mit einem schildförmigen Stück Rinde (A.) aus dem Edelreise. Dann macht man am Wildlinge (W.) einen T-förmigen Schnitt, hebt die Rinde etwas empor, schiebt das „Auge" darunter und verbindet die Wundstelle sorgfältig. Ist das „Auge" angewachsen, so schneidet man den Wildling darüber ab.

5. Vom Bau und Leben der Blüte.

1. **Die Bestäubung.** Schneidet man z. B. aus Tulpenblüten die Staubblätter heraus, bevor sich deren Beutel geöffnet haben, und umwickelt man die Blüten dann (um

die Insekten abzuhalten!) mit engmaschiger Gaze, so bleiben sie unfruchtbar. Überträgt man jedoch auf die Narben andrer, aber ebenso behandelter Blüten Blütenstaub, der aus andern Tulpenblüten stammt, so tritt sicher in den meisten Fällen Samenbildung ein. Ebenso bringen alle andern Pflanzen nur dann Samen hervor, wenn auf ihre Narben reifer Blütenstaub von einer Pflanze derselben Art gelangt, oder kurz, wenn sie bestäubt werden. — Auf dieselbe Weise läßt sich auch dartun, daß bei der Bestäubung einer Blüte mit ihrem eigenen Blütenstaube, oder kurz: bei Selbstbestäubung, in der Regel keine, oder nur schwächliche Samen entstehen. Stammt der Blütenstaub dagegen aus andern Blüten, erfolgt also Fremdbestäubung, so bilden sich zahlreiche und kräftige Samen. In diesem Falle muß aber die oft weite Strecke, die zwischen Staubbeutel und Narbe liegt, überbrückt werden. Da die Pflanze hierzu allein nicht imstande ist, muß sie sich der Hilfe der Insekten oder des Windes bedienen.

2. **Die Befruchtung.** Das Blütenstaubkorn, das auf die Narbe gelangt, wächst zu einem langen Schlauche aus, der den Griffel durchbohrt und in den Fruchtknoten gelangt. Hier finden sich eine oder mehrere Samenknospen. Dringt der Schlauch nun weiter in eines dieser winzigen Gebilde ein, so ist es befähigt, sich zu einem Samen zu entwickeln. Den Vorgang bezeichnet man als die Befruchtung der Blüte.

6. Vom Bau und Leben der Frucht und des Samens.

1. Nach erfolgter Befruchtung vergrößert sich der Fruchtknoten fortgesetzt: er entwickelt sich zur Frucht. Wohlgeborgen in ihr reift gleichzeitig die Samenknospe zum Samen heran, in dem wir bereits die Anlage einer jungen Pflanze erkannt haben (S. 83, 1).

2. Würden alle Samen, die eine Pflanze hervorbringt, einfach zum Boden herabfallen und keimen, so würden die jungen Pflanzen einander Raum, Luft und Nahrung streitig machen und sich gegenseitig vernichten. Die reifen Samen müssen daher über einen möglichst großen Bezirk ausgestreut werden. (Auf welche verschiedene Weise geschieht dies?)

Eine solche Wanderschaft könnte ein ausgebildetes Pflänzchen aber unmöglich unternehmen (warum nicht?). Der Keimling dagegen ist hierzu wohl imstande; denn er ist von einer festen Samenschale schützend umhüllt, sowie gegen Trocknis und Winterkälte vollkommen unempfindlich. Da er zudem einen Nahrungsvorrat von der Mutter mit auf den Weg bekommen hat, so vermag er auch die ersten „Ausgaben" bei seiner Ansiedlung zu bestreiten. Hat er seine Wanderung beendet, so erwacht er bei der nötigen Feuchtigkeit und Wärme aus dem Ruhezustande: er beginnt zu keimen. Wie dies im einzelnen erfolgt, haben wir bei der Bohne und bei dem Roggenkorne beobachtet.

IV. Naturlehre.

A. Physik.

I. Von der Ruhe und der Bewegung der Körper (Mechanik).

1. Von den festen Körpern.

1. **Schwerkraft und Gewicht.** a) Ist es ganz windstill, so fallen die Schneeflocken oder die Regentropfen *senkrecht* zur Erde hernieder. Dasselbe beobachten wir an allen Gegenständen, die wir aus der Hand fallen lassen. — Befestigen wir eine Metallkugel oder dgl. an einem Faden und lassen sie los, während wir den Faden festhalten, dann fällt sie so weit, wie dieser es zuläßt. Der straff gespannte Faden hängt gleichfalls senkrecht herab. Die Richtung eines solchen *Lotes* bezeichnen wir auch als *lotrecht*. Wer gebraucht das Lot? — Legen wir Gegenstände *auf* die Hand, so fühlen wir einen Druck, der ebenfalls senkrecht nach unten wirkt. Daher drücken auch die Wagen in lockerem Boden Geleise ein, und wir hinterlassen Fußtapfen, wenn wir über weichen Schnee schreiten. *Die Körper werden also von der Erde gleichsam angezogen.* Diese „Anziehungskraft" heißt *Schwerkraft*; *sie wirkt lotrecht nach unten.* — Warum sind die Richtungen zweier weit voneinander entfernten Türme nicht parallel? Warum fallen unsre Gegenfüßler (Name) nicht von der Erde ab?

Halten wir ein Lot an den Balken einer ruhenden Wage, so bilden beide rechte Winkel miteinander. Das gleiche ist der Fall zwischen dem Lote und der Oberfläche des stillstehenden Wassers, sowie allen andern *wagerechten* oder *wasserrechten* Flächen (und Linien).

b) Der Zug oder Druck, den ein Körper in lotrechter Richtung ausübt, heißt sein *Gewicht*. Zum Messen des Gewichtes dient uns das Kilogramm (kg), d. i. das Gewicht eines Liters (l) = 1000 ccm Wasser. — Vergleichen wir das Gewicht eines Badeschwammes, eines Brotes und eines Feldsteines von gleicher Größe miteinander, so finden wir, daß von den drei Körpern der Schwamm am wenigsten, der Stein am meisten wiegt. Nun sind die einzelnen Teilchen des Schwammes durch große Hohlräume voneinander getrennt: der Schwamm ist sehr locker. Bei dem Brote liegen die Teilchen schon *dichter* aneinander, und der Stein ist am *dichtesten*. *Das Gewicht eines Körpers ist also um so größer, je dichter er ist.*

2. **Schwerpunkt und Standfestigkeit.** a) Ein Lineal läßt sich so über den Finger legen, daß es zum größten Teil frei in der Luft schwebt. Ebenso können wir ein Buch, eine Schiefertafel usw. auf die Finger-, ja sogar auf eine Nadelspitze legen, ohne daß sie fallen. Wir müssen die Körper nur in dem richtigen Punkte unterstützen. Links und rechts von diesem Punkte liegen die gleichen Stoffmengen. Sie halten sich daher — wie Ware und Gewicht auf der Wage — das Gleichgewicht. Dasselbe gilt für die Stoffmengen, die vorn und hinten liegen usw. *Das Gewicht des Körpers ist also um diesen Punkt gleichmäßig verteilt.*

Man nennt ihn den Schwerpunkt. — Wo liegt der Schwerpunkt bei regelmäßigen, gleich dichten Körpern, wo bei solchen von ungleicher Dichte? Untersuche, indem du dich über eine Reckstange legst, wo ungefähr der Schwerpunkt des menschlichen Körpers liegt!

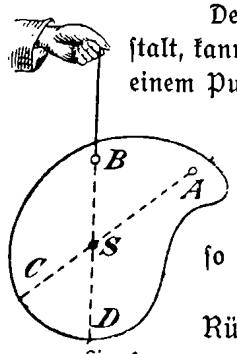


Fig. 1.

Den Schwerpunkt eines Körpers, z. B. einer Pappscheibe von beliebiger Gestalt, kann man folgendermaßen finden. Man hängt die Scheibe (Fig. 1) in irgend einem Punkte (A) an einem Faden auf. Sobald sie zur Ruhe gekommen ist, bezeichnet man die Verlängerung des (lotrechten) Fadens durch einen Strich (AC). Dann hängt man die Scheibe in einem beliebigen andern Punkte (B) auf und verfährt ebenso. Die Linien AC und BD schneiden sich im Punkte S. Hängen wir die Scheibe in diesem Punkte auf, oder unterstützen wir sie dort, so befindet sie sich im Gleichgewichte. S ist also der Schwerpunkt der Scheibe.

b) Wenn wir einen Berg hinaufsteigen oder eine Last auf dem Rücken tragen, neigen wir den Körper nach vorn. Ein Wagen, der an einem Bergabhange entlang fährt, also schief steht, fällt leicht um. Wenn wir uns seitwärts mit dem linken Beine dicht an die Wand stellen, können wir das rechte nicht heben. Diese und ähnliche Tatsachen soll uns ein Versuch erklären. Wir nehmen ein starkes Brett und bestimmen seinen Schwerpunkt. Das Brett stellen wir auf den Tisch: es steht fest. Dann rücken wir es ein Stück über die Tischkante hinaus: es steht noch immer fest; denn die Holzmasse, die unterstützt wird, ist größer als die nicht unterstützte. Nun rücken wir es so weit nach außen, daß sein Schwerpunkt gerade über der Tischkante liegt: es steht eben noch (warum?). Wenn wir das Brett aber so weit über die Tischkante schieben, daß sein Schwerpunkt nicht mehr über der Unterstützungsfläche liegt, dann stürzt es zu Boden; denn der nicht unterstützte Teil hat das Übergewicht. Genau so ist es mit allen andern Körpern: **sie stehen fest, solange ihr Schwerpunkt senkrecht über ihrer Unterstützungsfläche liegt** (Fig. 2). — Warum macht man den Fuß der Lampen breit und schwer? Warum turnen wir am Schwebebaum mit seitwärts ausgestreckten Armen? Warum ist der Gang der Enten „watschelnd"?

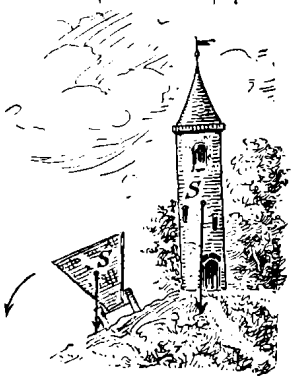


Fig. 2.

3. **Beharrung.** a) Stillstehende Wagen oder Eisenbahnzüge, ruhende Windmühlenflügel, Wasserräder u. dgl. kommen nicht von selbst in Bewegung; sie müssen erst durch die Kraft der Zugtiere, des Dampfes, des Windes, des Wassers usw. dazu veranlaßt werden. Wird ein Wagen, in dem wir sitzen, plötzlich angezogen, so neigen wir uns unwillkürlich nach hinten. Wenn wir eine mit Wasser gefüllte, ruhig stehende Schale von ihrem Platze schnell fortschieben, läuft das Wasser nach der entgegengesetzten Seite über. Es hat gleichsam das Bestreben da zu bleiben, wo es ist. Ähnlich ist es bei allen Körpern: **sie beharren so lange in Ruhe, bis sie durch eine Kraft in Bewegung gesetzt werden.**

b) Laufen wir schnell, so können wir nicht plötzlich stehen bleiben. Werden wir aufgehalten, z. B. dadurch, daß wir an einen Stein stoßen, dann fallen wir nach vorn: wir stolpern. Wenn der Wagen, in dem wir fahren, plötzlich stillhält, neigen wir uns nach der Fahrrichtung. Bewegen wir eine mit Wasser gefüllte Schale erst langsam, dann immer schneller nach einer Richtung, und halten wir die Schale plötzlich an, so fließt das Wasser auf der Seite über, nach der die Schale bewegt wurde. Diese und ähnliche Beobachtungen (Beispiele!) lehren, daß ein Körper in

der Richtung beharrt, in der er sich bewegt. — Warum wird ein auf dem Stiele lose sitzender Hammer befestigt, wenn man mit dem Stiele gegen den Fußboden stößt? Warum zerreißen beim plötzlichen Anziehen der Pferde die Stränge leicht? Warum muß man von einem Wagen in der Fahrrichtung abspringen?

4. **Reibung.** a) Ein Eisenbahnzug fährt zwar, nachdem der Dampf abgestellt ist, noch ein Stück weiter, kommt aber doch endlich zum Stehen. Eine Kegelkugel, die wir ins Rollen bringen, bewegt sich allmählich langsamer, und zwar gelangt sie um so eher zur Ruhe, je weniger glatt die Bahn ist. Die Bewegung wird also gehemmt. — Wir stecken zwei Bürsten mit den Borsten zusammen. Versuchen wir nun, sie übereinander entlang zu schieben, so können wir uns deutlich vorstellen, wodurch die Hemmung hervorgerufen wird. Die Eisenbahnschienen, die Kegelbahn sind nicht ganz glatt; sie haben Unebenheiten. Das ist auch der Fall bei den Radreifen und der Kugel. Die Erhabenheiten der Unterlage greifen in die Vertiefungen des sich bewegenden Körpers und umgekehrt. Durch diesen Widerstand, die Reibung, wird die Fortbewegung gehemmt. Gewöhnlich suchen wir deshalb die Reibung zu vermindern: wir ölen die Achsen der Räder, pflastern die Straßen usw. Anderseits benutzen wir die Reibung, um die Bewegung zu verringern oder aufzuheben: wir überziehen z. B. schräge Schreibpulte mit Tuch; wir bremsen den Wagen, wenn er bergab fährt. Keile, Schrauben und Nägel werden durch die Reibung festgehalten. — Warum fließt der Fluß in der Mitte schneller als am Ufer? Warum bestreicht man den Geigenbogen mit Kolophonium?

b) Sind die Eisenbahnschienen sehr glatt, z. B. weil sich darauf Eis gebildet hat, oder weil aus der Maschine Öl auf sie gefallen ist, so drehen sich die großen Triebräder der Lokomotive nur an Ort und Stelle. Wir sehen also, daß unter Umständen ein gewisses Maß von Reibung für die Fortbewegung notwendig ist. Darum streuen wir bei Glatteis Sand auf die Wege. — Gib andre Beispiele an!

5. **Der freie Fall.** a) Beim Rangieren stoßen die Eisenbahnwagen zusammen, ohne sich zu beschädigen. Treffen aber zwei Eisenbahnzüge in voller Fahrt aufeinander, so werden sie oft gänzlich zertrümmert. Rollen wir eine Kugel langsam gegen ein Holzklötzchen, so fällt es nicht um; wenn wir sie aber schnell dagegen rollen, wird es umgeworfen. Die Wirkung eines sich bewegenden Körpers auf einen andern ist also um so größer, je größer seine Geschwindigkeit, d. h. je größer der Weg ist, den er in einer bestimmten Zeit, z. B. in 1 Sekunde, zurücklegt.

b) Der Rammklotz treibt den Pfahl um so tiefer in die Erde hinein, je größer die Höhe ist, aus der er herabkommt. Die kleinen Hagelkörner, die aus den Wolken fallen, zerschlagen die Getreidehalme. Wenn wir sie aus geringer Höhe hinabfallen lassen, können sie kein Pflänzchen knicken. Die Wirkung eines freifallenden Körpers nimmt also mit der Fallhöhe zu. Hieraus und aus dem, was wir im vorigen Abschnitte kennen gelernt haben, geht hervor, daß die Geschwindigkeit eines freifallenden Körpers fortwährend wächst. (Zusammenwirken von Schwerkraft und Beharrung!)

Durch Versuche hat man festgestellt, daß ein freifallender Körper in der ersten Sekunde etwa 5 m = **1** × 5 m, in der zweiten 15 m = **3** × 5 m, in der dritten 25 m = **5** × 5 m usw. zurücklegt. Die Fallräume in den einzelnen Sekunden wachsen also wie die ungeraden Zahlen. Mithin beträgt der Gesamtweg nach der ersten Sekunde 5 m = **1** × **1** × 5 m, nach der zweiten 5 m + 15 m = 20 m = **2** × **2** × 5 m, nach der dritten

5 m + 15 m + 25 m = 45 m = 3 × 3 × 5 m usw. Die Gesamtwege wachsen demnach wie die Quadratzahlen der einzelnen Sekunden. — Wie weit fällt ein Körper in der vierten, der fünften, der achten Sekunde? Wie weit ist ein Körper nach der vierten, der fünften, der achten Sekunde gefallen?

6. **Der Hebel.** Wollen Arbeiter einen schweren Holzstamm, einen Steinblock, kurz eine Last, die sie mit den Armen allein nicht heben können, fortbewegen, so benutzen sie dazu vielfach eine dicke, unbiegsame Stange. Sie schieben den „Hebebaum" ein Stück unter die Last und legen einen Holzklotz oder dgl. so unter ihn, daß diese Stütze möglichst nahe an der Last liegt. Drücken sie nun den Hebebaum am freien Ende nieder, so dreht er sich um den Stützpunkt, und die Last wird gehoben. Jetzt reicht also die Kraft der Arbeiter aus, um den schweren Gegenstand zu heben. — Ahmen wir dies im kleinen nach! Als Last diene uns ein dickes Buch oder ein Ziegelstein, als Hebel ein Lineal, und den Stützpunkt möge irgend ein kleiner Körper liefern. An diesem Hebel (Fig. 3) können wir zwei Teile, Arme, unterscheiden. Der eine reicht von dem Unterstützungs- oder Drehpunkte (Name!) bis zu der Stelle, wo die Last aufliegt: das ist der Lastarm. Der andre reicht vom Drehpunkte bis dahin, wo unsre Hand angreift, d. h. bis zu dem Angriffspunkte der Kraft: das ist der Kraftarm. Je nachdem wir die beiden Arme gleich oder verschieden lang machen, haben wir einen gleich- oder einen ungleicharmigen Hebel. Durch Versuche finden wir, daß wir zum Heben der Last um so weniger Kraft gebrauchen, je länger der Kraftarm im Verhältnis zu dem Lastarme ist. Wie berücksichtigen das die Arbeiter bei der Anwendung des Hebebaumes?

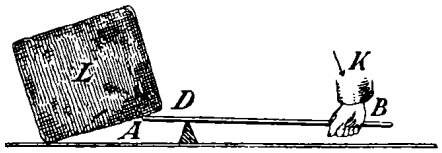


Fig. 3.
D = Drehpunkt; die Last *L* ruht in *A* auf dem Lastarme *DA*; die Kraft *K* greift in *B* an dem Kraftarme *DB* an.

7. **Der gleicharmige Hebel.** a) Wir nehmen einen unbiegsamen, überall gleichdicken Stab von 120 cm Länge, durchbohren ihn in der Mitte und bringen auf beiden Seiten in gleichen Abständen, z. B. von je 10 cm, Haken an (Fig. 4). Darauf befestigen wir den Stab mittels eines Stiftes so zwischen zwei Stangen, daß er sich um seinen Mittelpunkt drehen läßt. Ist der Hebel zur Ruhe gekommen, so liegt er wagerecht; er befindet sich im Gleichgewichte (warum?). Hängen wir nun an das eine Ende des Hebels eine Last, z. B. 1 kg, so sinkt der Lastarm herunter. Bringen wir darauf an dem letzten Haken des Kraftarmes ein Gewicht von gleichfalls 1 kg an, so stellt sich der Hebel wieder wagerecht: Last und Kraft halten sich also das Gleichgewicht. Dasselbe finden wir, wenn wir an dem Last- und dem Kraftarme gleiche Gewichte an andern Haken aufhängen, die aber stets gleichweit vom Drehpunkte entfernt sein müssen. Am gleicharmigen Hebel herrscht also Gleichgewicht, wenn Last und Kraft einander gleich sind.

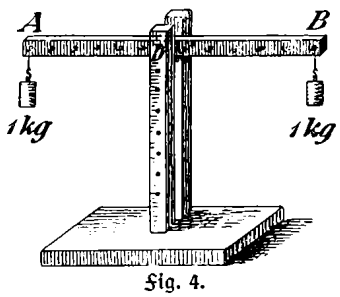


Fig. 4.
D = Drehpunkt; *DA* = Lastarm; *DB* = Kraftarm.

b) Die bekannteste Anwendung findet der gleicharmige Hebel bei der Krämerwage. Beschreibe sie nach Fig. 5! Welcher Teil der Wage ist der Hebel? Wozu dient die Schere? Warum befindet sich die Wage im Gleichgewichte, wenn die Zunge genau in der Schere liegt? — Auch die Schaukel (Wippe), die sich die Kinder herstellen, indem sie ein langes Brett über einen Balken legen, ist ein gleicharmiger Hebel (aber nur wann?).

8. **Der ungleicharmige Hebel.** a) An den Laſtarm unſrer Hebelvorrichtung (Fig. 4) hängen wir 30 cm vom Drehpunkte entfernt 1 kg an. Den Kraftarm aber wählen wir 60 cm, alſo doppelt ſo lang. Wie leicht zu ermitteln iſt, ſtellt ſich der Hebel wagerecht, wenn wir an dem Kraftarme $^1/_2$ kg, alſo die Hälfte der Laſt anhängen. Nehmen wir den Kraftarm 3, 4, 5 uſw. mal ſo lang als den Laſtarm, ſo wird durch ein Gewicht, das den 3., 4., 5. uſw. Teil der Laſt beträgt, das Gleichgewicht am Hebel hergeſtellt. Wir finden ſomit, daß an dem ungleicharmigen Hebel Gleichgewicht herrſcht, wenn die Kraft ſo oft in der Laſt enthalten iſt, wie die Länge des Laſtarmes in der des Kraftarmes.

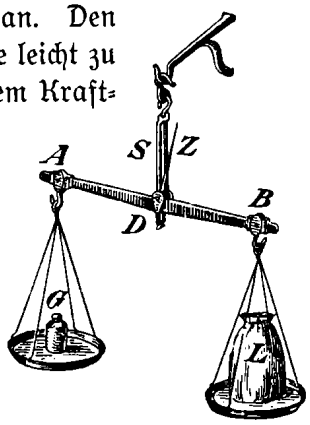


Fig. 5.
In der gabelförmigen Schere *S* kann ſich die Zunge *Z* frei bewegen, die ſenkrecht auf dem Wagebalken *ADB* ſteht.

b) Den ungleicharmigen Hebel benutzen wir u. a. an dem Pumpenſchwengel, dem Spaten, dem Brecheiſen und der Schnellwage. (Beſchreibe ſie nach Fig. 6!) Bei andern Werkzeugen (Schere, Zange) verwenden wir zwei ungleicharmige Hebel, die einen gemeinſchaftlichen Drehpunkt haben.

Bezeichne bei den genannten Werkzeugen den Drehpunkt, ſowie den Laſt- und den Kraftarm! — Welche Kraft iſt erforderlich, um einen Stein von 210 kg mittels eines 2 m langen Hebebaumes zu heben, wenn der Laſtarm 25 cm lang iſt?

9. **Der einarmige Hebel.** a) Vielfach gebrauchen die Arbeiter den Hebebaum auch ſo, daß ſie ihn beim Heben der Laſt auf den Erdboden ſtemmen. Heben wir auf dieſe Weiſe mit Hilfe eines Lineals ein Buch oder dgl. (Fig. 7), ſo ſehen wir folgendes. Der Drehpunkt des Hebels liegt an dem Ende des Lineals, wo es die Tiſchplatte berührt; der Angriffspunkt der Laſt iſt die Stelle, an der der Mauerſtein auf dem Lineale ruht, und unſre Hand, die Kraft, greift im Punkte *B* an. Der Laſtarm und der Kraftarm liegen mithin auf derſelben Seite des Hebels, der gleichſam nur einen Arm hat.

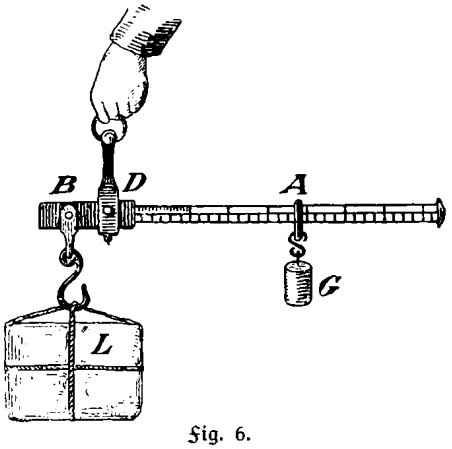


Fig. 6.

b) Prüfen wir nunmehr, welche Kraft nötig iſt, um mittels eines ſolchen einarmigen Hebels eine Laſt zu heben! Hierzu benutzen wir wieder unſre Hebelvorrichtung (Fig. 8). Unter dem gleicharmigen Hebel bringen wir aber eine Stange an, die halb ſo lang wie der gleicharmige Hebel, alſo 60 cm lang iſt, und die ſich um einen Stift im Endpunkte *D* drehen läßt. Sie ſtellt den einarmigen Hebel dar. Ihr freies Ende *A* verbinden wir durch eine Schnur mit dem Ende *C* des gleicharmigen Hebels. Hängen wir an ſeinem andern Ende *E* ein Gewicht an, ſo wird der Punkt *C* nach oben gezogen. Da aber *C* mit *A* verbunden iſt, ſo gilt dasſelbe auch von *A*. Dort greift alſo an dem einarmigen Hebel die Kraft an. Sein Kraftarm iſt demnach *DA*; er iſt 60 cm lang.

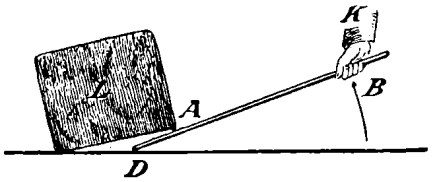


Fig. 7.
Laſtarm *DA* und Kraftarm *DB* liegen auf derſelben Seite des Drehpunktes *D*.

Wir belaſten zunächſt den freien Arm des gleicharmigen Hebels durch ein

kleines Gewicht (G), so daß beide Hebel wagerecht liegen, sich also im Gleichgewichte befinden. Darauf hängen wir an den einarmigen Hebel, und zwar 30 cm von seinem Drehpunkte entfernt, eine Last von 1 kg an. Wir sehen, daß der Lastarm sinkt. Das Gleichgewicht ist aber wiederhergestellt, sobald wir im Punkte E des gleicharmigen Hebels $^1/_2$ kg anhängen. An dem Kraftarme des einarmigen Hebels, der 60 cm lang ist, wirkt demnach $^1/_2$ kg ebenso stark wie 1 kg an dem 30 cm langen Lastarme. Weitere Versuche ergeben gleichfalls, daß der einarmige Hebel sich im Gleichgewichte befindet, wenn die Kraft ebenso oft in der Last enthalten ist wie der Lastarm im Kraftarme.

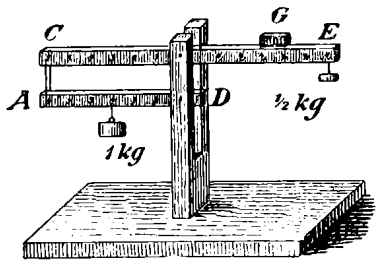


Fig. 8.

c) Auch der einarmige Hebel findet vielfach Verwendung an Werkzeugen und Maschinen. So sind z. B. der Schubkarren und das Messer der Brotschneidemaschine einarmige Hebel, bei denen der Kraftarm länger ist als der Lastarm (Beweis!). Das Trittbrett des Schleifsteines und der Nähmaschine dagegen, das Messer, die Sense, die Heugabel usw. wirken beim Gebrauche wie einarmige Hebel mit kürzerem Kraftarme (Beweis!). Am Nußknacker benutzen wir zwei einarmige Hebel mit gemeinschaftlichem Drehpunkte. Auch unsre Gliedmaßen sind einarmige Hebel mit kurzem Kraftarme (Beweis!).

Während wir uns der Krämer- und der Schnellwage zum Abwägen kleinerer Lasten bedienen, brauchen wir, um das Gewicht großer Kisten u. dgl. festzustellen, meist die Brückenwage (Fig. 9). Sie beruht auf einer Verbindung mehrerer Hebel. Die Last legen wir auf die breite Holzplatte der Wage, die „Brücke". Sie ist der mittlere Hebel und ruht an dem einen Ende J auf dem unteren Hebel, und zwar im Punkte F. Das andre Ende H hängt durch die Zugstange 1 im Punkte B an dem kurzen Lastarme des oberen, ungleicharmigen Hebels, dessen Drehpunkt in D liegt. Eine auf die Brücke gestellte Last wirkt nun ähnlich, wie wenn sie an einer Stange hinge, an deren Enden zwei Männer anfassen: jeder trägt nur einen Teil der Last. Die Last auf der Brücke, z. B. 50 kg, verteile sich so, daß 20 kg im Punkte H wirken. Sie werden durch die Zugstange 1 auf Punkt B des oberen Hebels übertragen. Die andern 30 kg drücken in F auf den unteren Hebel, dessen Drehpunkt in E liegt. Der kürzere Arm dieses Hebels ist aber fünfmal so klein als der längere. Daher wirken die in F angreifenden 30 kg ebenso wie $^1/_5$ von 30 kg = 6 kg in G, oder — da durch die Zugstange 2 die Wirkung auf den oberen Hebel übertragen wird — wie 6 kg in C des Lastarmes DC. Weil nun DC fünfmal so lang ist als DB, ziehen die in C angreifenden 6 kg mit derselben Stärke wie 5×6 kg = 30 kg in B. Im Punkte B des Lastarmes DC hängen also gleichsam 20 kg + 30 kg = 50 kg, d. i. die gesamte Last, die auf der Brücke liegt. Nun ist der andre Arm (DA) des oberen Hebels zehnmal so lang als DB. Mithin wird den 50 kg auf der Brücke durch 5 kg, die in der am Punkte A hängenden Wagschale liegen, das Gleichgewicht gehalten. Um auf der Brückenwage das Gewicht einer Last festzustellen, brauchen wir also nur ein Gewichtstück, das den zehnten Teil der Last beträgt. Darum heißt die Brückenwage auch Dezimalwage (decem heißt zehn).

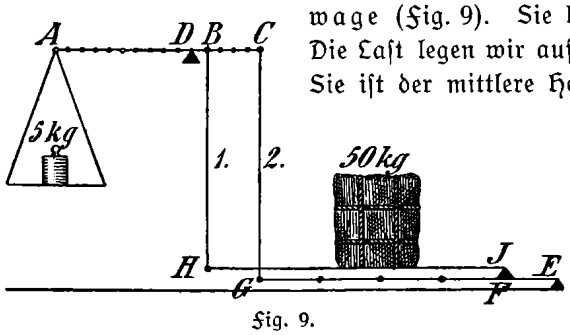


Fig. 9.
JH = Brücke; EFG = unterer Hebel; $ADBC$ = oberer Hebel.

10. **Die feste Rolle.** a) Wenn der Neubau eines Hauses eine gewisse Höhe erreicht hat, werden Balken, Quadersteine usw. zur Arbeitstätte emporgezogen.

Hierzu bedient man sich vielfach einer Rolle. Das ist (Fig. 10) eine kreisrunde Scheibe aus Holz oder Metall, die um eine Achse drehbar ist. Ihr Rand hat eine Rinne, in der sich eine Schnur leicht bewegen kann, ohne abzugleiten. Die Achse ruht wie der Wagebalken der Krämerwage in einer gabelförmigen Schere. Diese endigt in einem Haken, der an einem Balken des Baugerüstes befestigt wird. Da die Rolle beim Gebrauche an diesem Orte verbleibt, nennt man sie feste Rolle.

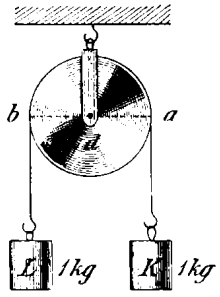


Fig. 10.
L = Last; K = Kraft; db = Lastarm; da = Kraftarm.

b) Ob man bei ihrer Anwendung wohl Kraft erspart? Um das zu prüfen, hängen wir an die beiden Enden ihrer Schnur Gewichte. Nehmen wir z. B. als Last 1 kg, so müssen wir, um das Gleichgewicht herzustellen, als Kraft ebenfalls 1 kg verwenden. Es zeigt sich ferner, daß einer Last von 2, 3, 4 usw. kg durch eine Kraft von 2, 3, 4 usw. kg das Gleichgewicht gehalten wird: an der festen Rolle herrscht also Gleichgewicht, wenn Last und Kraft einander gleich sind. — Hierin stimmt die feste Rolle mit dem gleicharmigen Hebel überein. Bei beiden liegt auch der Drehpunkt in der Mitte; ferner greift bei beiden die Last auf der einen, die Kraft auf der andern Seite an, und endlich sind Lastarm und Kraftarm bei beiden gleich lang (als Halbmesser ein und desselben Kreises).

c) Bei Anwendung einer festen Rolle wird also keine Kraft erspart. Trotzdem benutzen wir sie, um der Kraft in vorteilhafter Weise eine andre Richtung zu geben. Beweise dies für Hängelampen und Zuggardinen! Türen werden durch ein herabfallendes Gewicht geschlossen. Führe andre Beispiele an!

11. **Die bewegliche Rolle.** a) Wollen die Arbeiter sehr schwere Lasten in die Höhe ziehen, so bedienen sie sich vielfach zweier Rollen. Sie bringen an einem Balken eine feste Rolle an. Dann befestigen sie in der Nähe an einem Haken ein starkes Seil. Dieses führen sie zunächst um eine zweite Rolle, deren Schere mit der Last nach unten hängt, und darauf um die feste Rolle. Ziehen sie nun an dem freien Ende des Seiles nach unten, so dreht sich die zweite Rolle nicht nur um sich selbst, sondern sie bewegt sich mit der Last auch aufwärts. Es ist eine bewegliche Rolle.

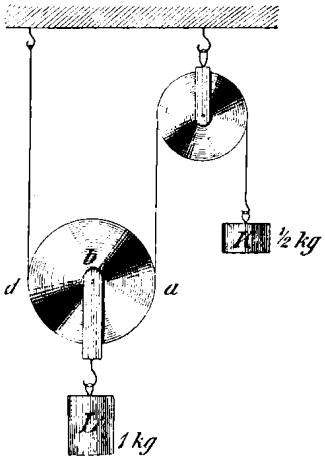


Fig. 11.

b) Um zu erfahren, ob auf diese Weise Kraft erspart wird, stellen wir dieselbe Vorrichtung im kleinen her (Fig. 11). Darauf hängen wir an die Schere der beweglichen Rolle 1 kg als Last. Um das Gleichgewicht herzustellen, müssen wir an dem freien Ende der Schnur $^1/_2$ kg befestigen. Die Last zieht im Mittelpunkte der beweglichen Rolle nach unten, die Kraft auf der einen Seite der Rolle, in a, nach oben (warum?). Der gemeinschaftliche Drehpunkt des Lastarmes und des Kraftarmes liegt da, wo sich die Schnur auf der andern Seite an die Rolle anlegt, also in d. Der Kraftarm der beweglichen Rolle ist daher doppelt so lang als der Lastarm, und wir verstehen nun auch, daß sie sich im Gleichgewichte befindet, wenn die Kraft halb so groß ist als die Last.

c) Messen wir jedoch die Wege, die von Kraft und Last zurückgelegt werden, so finden wir, daß die Last nur halb so hoch gehoben wird, als die Kraft sich abwärts bewegt,

während bei der festen Rolle Kraft- und Laſtweg einander gleich ſind. Was man alſo mittels der beweglichen Rolle an Kraft erſpart, ſetzt man am Wege zu, d. h. bei Anwendung der beweglichen Rolle gebraucht man mehr Zeit, als bei Gebrauch der feſten Rolle. Dieſe „goldene Regel" gilt auch für die Hebel. Hebt z. B. ein Arbeiter eine Laſt mit Hilfe des Hebebaumes, ſo legen ſeine Hände, die an dem längeren Kraftarme angreifen, einen weiteren Weg zurück als die Laſt. Weiſe dies auch für die Werkzeuge nach, bei denen die Hebel Anwendung finden!

12. **Der Flaſchenzug.** Wir vereinigen mehrere — nach Fig. 12 z. B. drei — Rollen in einer gemeinſchaftlichen Schere zu einer Flaſche. Verbinden wir ſodann eine feſte und eine bewegliche Flaſche durch ein Seil (wo beginnt die Seilführung?), ſo haben wir uns einen Flaſchenzug hergeſtellt, mit dem wir ſehr ſchwere Laſten leicht emporziehen können. Nach unſrer Figur z. B. hängt die Laſt gleichſam an ſechs Seilſtücken, auf die ſie ſich gleichmäßig verteilt. Denken wir uns nämlich das Seil oberhalb der beweglichen Flaſche abgeſchnitten, ſo wären ſechs Arme nötig, um die Laſt zu halten; aber jeder Arm hätte nur $^1/_6$ der Laſt zu tragen. Daher genügt, wie ein Verſuch leicht ergibt, eine ſechsmal ſo kleine Kraft, um der Laſt das Gleichgewicht zu halten. Auf ähnliche Weiſe können wir feſtſtellen, daß am Flaſchenzuge Gleichgewicht herrſcht, wenn die Kraft ſo oft in der Laſt enthalten iſt, wie Seilſtücke vorhanden ſind. — Auch die Länge des Kraft- und des Laſtweges können wir leicht ermitteln. Wir beobachten z. B., daß mit 5 Zügen zu je 60 cm die Laſt nur um 50 cm gehoben wird. Der Laſtweg (50 cm) verhält ſich alſo zum Kraftwege (5×60 cm) wie 1 zu 6. Wie groß iſt die Kraft, die aufgeboten werden muß? Mit der erheblichen Krafterſparnis iſt alſo ein beträchtlicher Zeitverluſt verbunden: der Laſtweg beträgt nämlich den ſovielten Teil des Kraftweges, wie Seilſtücke vorhanden ſind.

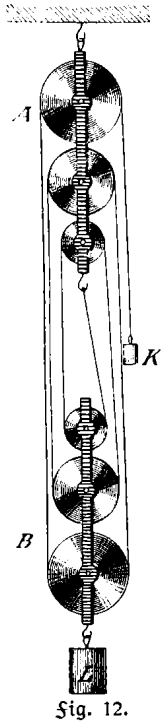


Fig. 12.

13. **Das Rad an der Welle.** a) Will man den gefüllten Waſſereimer aus dem Brunnen oder andre Laſten aus der Tiefe emporziehen, ſo benutzt man dazu häufig das „Wellrad". Das iſt (Fig. 13) eine radförmige Scheibe, die an einer Walze, der „Welle", derartig befeſtigt iſt, daß ſich beide um eine gemeinſchaftliche Achſe drehen. An der Welle iſt ein Seil angebracht, deſſen freies Ende die Laſt trägt. Um die Scheibe, das „Rad", iſt gleichfalls ein Seil gewunden. Zieht man daran, ſo wickelt es ſich ab. Infolgedeſſen wickelt ſich das Seil an der Welle auf, ſo daß die Laſt allmählich emporgezogen wird. Statt der Scheibe befeſtigt man auch wohl Stäbe an der Welle, die gleichſam die Speichen eines Rades vorſtellen, oder man verwendet nur eine einzige Radſpeiche, die mit einem Handgriffe verſehen iſt, eine ſogenannte „Kurbel".

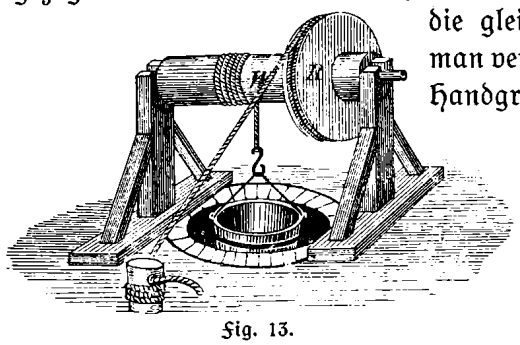


Fig. 13.

b) Um feſtzuſtellen, welche Kraft nötig iſt, um mit Hilfe eines Wellrades eine Laſt zu heben, ſtellen wir uns eine ſolche Vorrichtung im kleinen her. Wir wählen dazu eine Walze, die einen Durchmeſſer von 4 cm hat, durchbohren ſie und ſtecken durch das entſtandene

Loch einen Stab (Radspeiche!). An das freie Ende der an der Welle befestigten Schnur hängen wir sodann eine Last von z. B. 1 kg. Der Lastarm ist also gleich dem Halbmesser der Welle, d. h. 2 cm lang. Geben wir dem Kraftarme (der Radspeiche) eine Länge von 10 cm, so brauchen wir ein Gewicht von 200 g, um das Gleichgewicht herzustellen. Bei einem 20 cm langen Kraftarme gehören 100 g dazu, bei einem 40 cm langen nur 50 g usw. Am Wellrade herrscht also Gleichgewicht, wenn die Kraft so oft in der Last enthalten ist wie der Halbmesser der Welle in dem des Rades. — Messen wir die Wege, die Kraft und Last in derselben Zeit zurücklegen, so ergibt sich, daß die „goldene Regel" auch für das Wellrad gilt (Beweis!). Vergleiche das Rad an der Welle mit dem ungleicharmigen Hebel!

c) Das Wellrad wird an der Kaffeemühle, an Rollvorhängen, am Karussel, bei den Räderwerken aller Maschinen (Drehrolle, Wringmaschine, Wagenwinde, Kran usw.) angewendet. Auch das Steuerrad der Schiffe, die Windmühlenflügel, die Wasserräder sind Räder an der Welle, und der Korkzieher, der Bohrer usw. wirken gleichfalls wie ein Wellrad (Beweis!).

14. **Die schiefe Ebene.** a) Will ein Fuhrmann den Wagen mit Fässern oder andern Lasten beladen, die er nicht hinaufheben kann, so lehnt er eine „Schrotleiter" (Fig. 14) an den Wagen. Auf den beiden Balken, die durch Querleisten verbunden sind, rollt oder schiebt er sodann die Lasten empor. Und zwar braucht er sich um so weniger anzustrengen, je schräger diese „schiefe Ebene" ist.

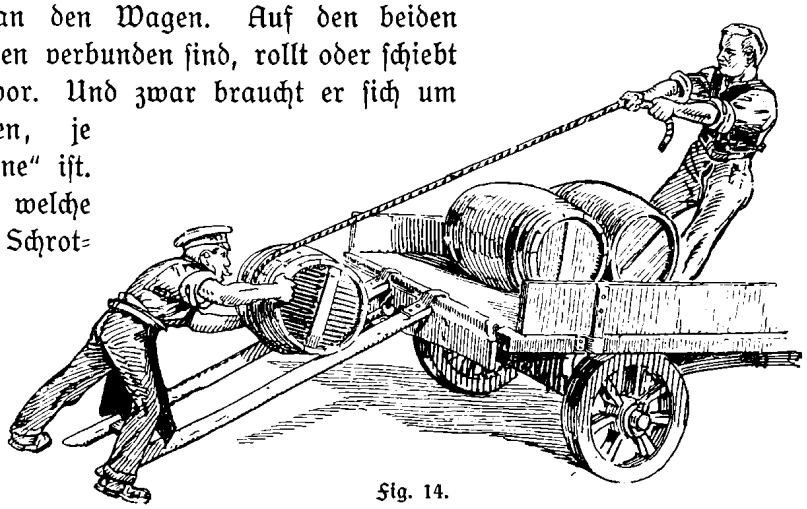


Fig. 14.

b) Um zu prüfen, welche Kraft beim Gebrauch einer Schrotleiter in jedem einzelnen Falle angewendet werden muß, stellen wir uns eine schiefe Ebene her (Fig. 15). Wir nehmen ein Brett, das 40 cm lang sein mag. An seinem oberen Ende, das wir (durch untergelegte Bücher) beliebig weit von der Tischplatte abheben können, bringen wir eine feste Rolle an. Als Last benutzen wir einen kleinen Wagen, der z. B. 600 g wiegt. Der Ebene geben wir zuerst eine Höhe von 2 cm. Stellen wir den Wagen darauf, so rollt er hinunter (warum?). Binden wir ihn aber an eine Schnur, die wir über die Rolle leiten, und hängen wir an das freie Ende der Schnur 30 g, so bleibt er auf der schiefen Ebene stehen. Die Kraft hält also einer 20 mal so großen Last das Gleichgewicht. Wieviel mal so groß als die Höhe ist die Länge der schiefen Ebene? — Geben wir der Ebene eine Höhe von 4 cm, so brauchen wir, um das Gleichgewicht herzustellen, eine Kraft von 60 g, bei 10 cm (wie in der Abb.) eine Kraft von 150 g usw. Auf der schiefen Ebene herrscht also Gleichgewicht, wenn die Kraft so oft in der Last

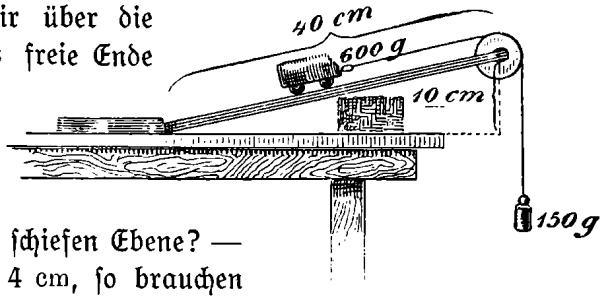


Fig. 15.

enthalten ist wie die Höhe der schiefen Ebene in ihrer Länge. — Beweise, daß die Ersparnis an Kraft mit einem Verluste an Zeit verbunden ist!

c) Außer als Schrotleiter findet die schiefe Ebene noch Verwendung als Bretterbahn bei Bauten und in Sägemühlen, als Rampe, Leiter, Treppe u. dgl. Schiefe Ebenen sind auch die Bergstraßen (Beweis!).

15. **Der Keil.** a) Wollen Zimmerleute einen Balken heben, der sich ein wenig gesenkt hat, so zwängen sie die Schneide eines Holz- oder Eisenkeiles darunter und schlagen mit der Axt auf seinen breiten Rücken. Ähnlich verfährt man auf Schiffbauplätzen, um Kähne oder Schiffe etwas zu heben, oder wenn man mittels des keilförmigen Stemmeisens den Deckel einer Kiste öffnen will. In allen Fällen beobachtet man, daß die Arbeit um so leichter von statten geht, je schmaler der Rücken des Keiles ist.

b) Legen wir einen Keil mit einer seiner breiten Flächen auf den Tisch, so sehen wir, daß die andre Seite wie eine schiefe Ebene schräg ansteigt. Während aber bei dieser die Last darüber bewegt wird, schiebt sich der Keil unter die Last; er ist also nichts anders als eine bewegliche schiefe Ebene. Daher wird auch bei seiner Verwendung um so weniger Kraft gebraucht, je geringer seine Höhe im Vergleich zu seiner Länge ist. Mit seiner Anwendung ist allerdings ebenfalls ein Verlust an Zeit verbunden. Wann ist der Zeitverlust am kleinsten?

c) Der Keil dient ferner zum Trennen (Zerspalten, Zerschneiden, Zersägen usw.) von Körpern. Nenne Werkzeuge, die wir dabei benutzen, und beweise, daß es Keile sind! Welche unsrer Zähne sind keilförmig und warum?

16. **Die Schraube.** a) Soll ein Stockwerk eines Gebäudes oder eine andre sehr große Last gehoben werden, so bringt man „Schraubenwinden" darunter an. Ein solches Werkzeug (Fig. 16) ist an einem Gestelle befestigt, das auf einer festen Unterlage ruht. Es besteht aus einem kurzen eisernen Zylinder, der „Schraubenmutter", aus welcher die walzenförmige „Schraubenspindel" hervorragt. Um die Spindel winden sich vorspringende Leisten, die „Schraubengänge". Sie passen genau in die Windungen, die in die innere Wand der Schraubenmutter eingeschnitten sind. Steckt man wagerecht durch die Spindel einen langen Stab, so genügt schon die Kraft weniger Arbeiter, um die Spindel zu drehen. Sie bewegt sich dabei langsam aufwärts, so daß die schwere Last, die auf ihr ruht, gehoben wird.

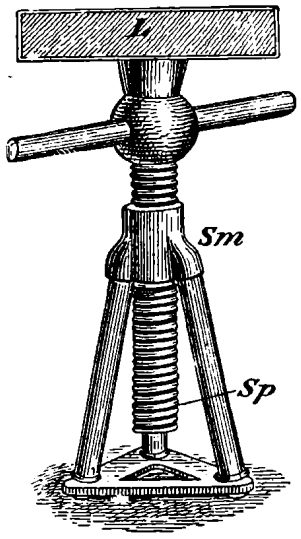


Fig. 16.
Sm = Schraubenmutter; *Sp* = Schraubenspindel; *L* = Last.

b) Die Schraube können wir mit einer Wendeltreppe vergleichen. Wie diese sich um eine senkrechte Säule windet, so sind auch die Schraubengänge nichts anders als eine schiefe Ebene, die um die Spindel gewunden ist. Wir verstehen daher auch, daß bei Anwendung einer Schraube um so weniger Kraft erforderlich ist, je flacher (niedriger) die Schraubengänge sind. — Wie verhält sich die Krafterspannis zum Zeitverluste? Beweise, daß der durch die Spindel gesteckte Stab ein Rad an der Welle bildet und somit durch die Verwendung der Schraubenwinde in doppelter Weise an Kraft gespart wird!

c) Außer zum Heben benutzt man die Schrauben noch zum Zusammenpressen von Gegenständen, wie wir an Buchdrucker-, Pflanzen-, Weinpressen, sowie an der Bremse der Wagen sehen. Ferner

werden die Schrauben zum Befestigen von Brettern, Beschlägen u. dgl. verwendet. Auch dienen sie zur Fortbewegung selbst der größten Seedampfer. Hier ist das Wasser gleichsam die Schraubenmutter, in die sich die Schiffsschraube einbohrt.

Die Vorrichtungen, die wir in Absch. 6—16 kennen gelernt haben, benutzen wir, wenn wir eine Kraft nicht unmittelbar auf eine Last einwirken lassen wollen Wir nennen sie Maschinen, und zwar sind Hebel, Rolle, Keil, Schraube usw. die einfachsten aller Maschinen. Durch ihre Verwendung wird, wie wir gesehen haben, zwar nichts an der Arbeit erspart („goldene Regel!"); wohl aber können wir mit ihrer Hilfe

a) die Kraft an einer andern Stelle angreifen lassen als die Last (Beweis!),

b) der Kraft eine andre Richtung geben (Beweis!) und

c) mit Kraftersparnis (aber Zeitverlust) schwere Lasten bewegen (Beweis!).

17. **Das Pendel.** a) An der Wanduhr sehen wir das Pendel (Perpendikel) regelmäßig hin und her gehen. Indem wir ein Lot an einem Nagel aufhängen und in Schwingungen versetzen, können wir uns eine solche Vorrichtung leicht herstellen. Entfernen wir das Pendel aus seiner Ruhelage und lassen es los, so kehrt es nicht nur in die lotrechte Richtung zurück (Schwerkraft!), sondern es schwingt noch darüber hinaus (Beharrung!). Darauf macht es denselben Weg zurück. So schwingt es infolge der Schwerkraft und der Beharrung längere Zeit hin und her. Dabei werden die Schwingungen immer kleiner; denn der Widerstand der Luft und die Reibung am Aufhängepunkte hemmen die Bewegung. Durch genaues Zählen finden wir aber, daß die Schwingungen des Pendels — mögen sie nun groß oder klein sein — alle gleich lange dauern.

b) Nunmehr stellen wir aus verschiedenen Stoffen mehrere Pendel her (Faden, Eisendraht — Metall- oder Holzscheibe u. dgl.), die jedoch alle gleich lang sind. Versetzen wir sie in Schwingung, so sehen wir, daß sie — aus welchen Stoffen sie auch bestehen — gleich schnell schwingen.

c) Beobachten wir endlich die Schwingungen verschieden langer Pendel, so ergibt sich, daß ein Pendel um so schneller schwingt, je kürzer es ist. Diese Tatsache wenden wir bei der Wanduhr an. Geht sie vor (zu schnell), so schieben wir die Metallscheibe herunter: wir verlängern das Pendel; geht sie dagegen nach (zu langsam), so schieben wir die Metallscheibe hinauf: wir machen das Pendel kürzer.

18. **Die Wanduhr.** Da die Schwingungen ein und desselben Pendels gleichmäßig schnell erfolgen, benutzt man sie zum Messen der Zeit. Hierauf beruht die Verwendung des Pendels an der Wand-(Pendel-)Uhr (Fig. 17). Sie besteht im wesentlichen aus dem gezahnten „Steigrade", an dessen Welle das Gewicht hängt. Ziehen wir die Uhr auf, so wickelt sich die Schnur, an der das Gewicht befestigt ist, um die Welle. Hierdurch wird unsre Muskelkraft gleichsam auf die Uhr übertragen: das gehobene Gewicht kann jetzt fallen und dadurch das Steigrad drehen. Solange die Uhr steht, wird ihre Bewegung dadurch gehemmt, daß der bügelförmige Anker das Steigrad festhält. Nun ist aber der Anker mit einem Pendel verbunden. Stoßen wir dieses an, so löst sich ein Zahn des Bügels aus dem Steigrade, das sich jetzt so lange drehen kann, bis es an den andern Zahn des Ankers trifft. Da-

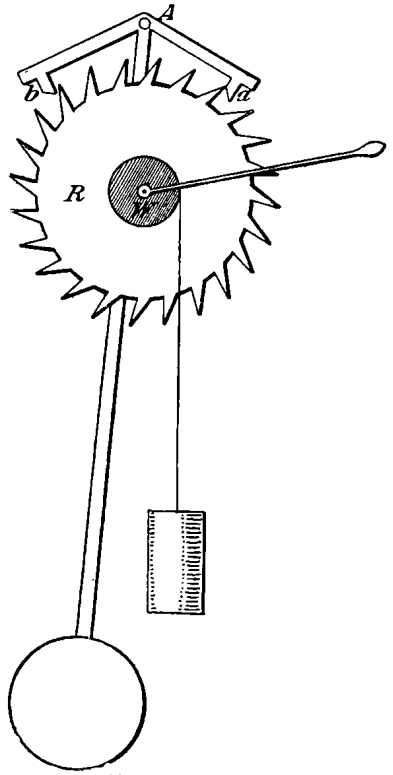


Fig. 17.
R = Steigrad mit Welle W, an der das Gewicht hängt; A = Anker mit den Zähnen a und b.

durch erhält das Pendel einen Antrieb nach der andern Seite. Weil aber die Zähne des Steigrades gleichweit voneinander entfernt sind, wiederholt sich dieser Vorgang unverändert gleichmäßig, während das Gewicht fortgesetzt ruckweise fällt. Das Fallen des Gewichtes unterhält also die Bewegung der Uhr, und durch die Schwingungen des Pendels wird ihr Gang gleichmäßig. — Warum würde die Uhr schneller und immer schneller gehen, wenn das Perpendikel fehlte?

2. Von den flüssigen Körpern.

1. **Die Oberfläche der Flüssigkeiten.** Die einzelnen Teile der festen Körper hängen so innig zusammen, daß sie oft nur mit Anstrengung voneinander getrennt werden können (Beispiele!). Die Teile einer Flüssigkeit dagegen sind leicht verschiebbar. Die Kraft, durch die sie untereinander zusammenhängen („Kohäsion"), ist also nur gering. Deshalb sinken die einzelnen Teilchen einer Flüssigkeit infolge der Schwerkraft so tief wie möglich. Erst wenn keins mehr tiefer sinken kann, hört die Bewegung auf. Die Oberfläche einer jeden ruhenden Flüssigkeit ist daher stets wagerecht (S. 1).

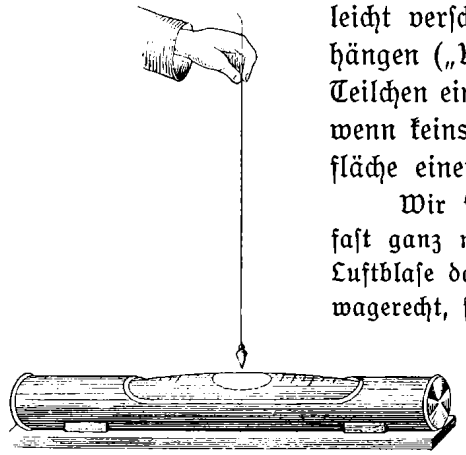


Fig. 18.

Wir füllen eine leicht nach oben gebogene (nicht zu enge) Glasröhre fast ganz mit Wasser und verschließen ihre Öffnungen, so daß eine kleine Luftblase darin bleibt. Legen wir dann (mit Hilfe eines Lotes) das Glasrohr wagerecht, so befindet sich die Luftblase genau in der Mitte. Umgeben wir es zum Schutze mit einer Metallhülse, so daß sein oberer Teil sichtbar ist, und befestigen wir das Ganze auf einer Holz- oder Metallplatte, dann haben wir eine Wasserwage oder Libelle hergestellt (Fig. 18). — Wie untersuchen die Zimmerleute mittels der Libelle, ob ein Balken wagerecht liegt?

2. **Verbundene Gefäße.** Bei der Kaffee- oder der Gießkanne sehen wir, daß die Flüssigkeit in der Ausflußröhre ebenso hoch steht wie in der Kanne selbst, so sehr wir diese auch neigen mögen. — Wir nehmen einen Glaszylinder und verschließen die untere Öffnung mit einem Korke. Durch diesen stecken wir eine gebogene Glasröhre so hindurch, daß Wasser (oder irgend eine andre Flüssigkeit) ungehindert aus dem Zylinder in die Röhre fließen kann und umgekehrt. Gießen wir nun Wasser in den Zylinder, so strömt es auch in die Röhre. Nach einigem Hin- und Herschwanken kommt es zur Ruhe und steht dann in dem Zylinder und in der Röhre gleich hoch. Dasselbe beobachten wir bei allen verbundenen Gefäßen.

Auf dem Gesetze der verbundenen Gefäße beruht der Springbrunnen. Stelle dir aus einem Trichter, einem Gummischlauche und einer Glasröhre, die in eine Spitze ausgezogen ist, einen Springbrunnen her! — Die Reibung an der Ausflußöffnung, der Widerstand der Luft und die Schwerkraft hindern allerdings den Wasserstrahl, ganz so hoch zu steigen, wie das Wasser im Trichter steht. — Die wichtigste Anwendung finden die verbundenen Gefäße in der Wasserleitung. Beschreibe sie! — Die Quellen sind gleichsam natürliche Wasserleitungen. Das Regenwasser sickert in den Boden ein, sammelt sich und tritt an tieferen Stellen als „Quelle" wieder hervor. Befinden sich solche unterirdischen Wasserbehälter zwischen „undurchlässigen" Erdschichten (Ton, Mergel), so kommt das Wasser erst dadurch „zu Tage", daß man die darüberliegenden Schichten durchbohrt. Das Wasser kann dann durch Pumpen (S. 18) heraufbefördert werden. Wenn es aber aus höher liegenden Erdschichten zur Bohrstelle hinabdringt, dann sprudelt oder springt es aus dem Bohrloche heraus: „artesischer Brunnen" (nach der französischen Landschaft Artois).

3. **Haarröhrchen.** a) Hat man Wasser oder eine andre Flüssigkeit verschüttet, so legt man einen Schwamm oder ein Wischtuch darauf, und bald ist die Flüssigkeit von ihnen aufgesogen. Hält man ein Stück Zucker mit der einen Ecke in den Kaffee, so ist in kurzer Zeit das ganze Stück durchtränkt. Dasselbe beobachtet man, wenn man einen Docht in Spiritus oder Petroleum, oder ein Löschblatt in Tinte hält. Ein Fettfleck, den man nicht gleich aus dem Kleide entfernt, wird größer. In lockerem Mauerwerk zieht die Feuchtigkeit des Bodens oft weit hinauf.

b) Um diese und ähnliche Erscheinungen (nenne noch einige!) zu verstehen, stellen wir mehrere verschieden weite Glasröhren in ein Becken, das mit gefärbtem Wasser gefüllt ist. Das Wasser steigt in allen Röhren empor. Während es aber in den weiten dieselbe Höhe wie in dem Becken erreicht, steigt es in den engen, den „Haarröhrchen" (Name!), höher, und zwar um so höher, je enger sie sind. Auch der Schwamm, das Wischtuch, der Zucker, der Docht, das Löschblatt, die Kleiderstoffe, das Mauerwerk usw. sind von zahlreichen engen Kanälen durchzogen, die wie Haarröhrchen wirken. Daher dringt das Wasser in diesen Körpern weiter vor, als es nach dem Gesetze der verbundenen Gefäße der Fall sein würde.

c) Wie können wir uns diese Wirkung erklären? Beobachten wir den Wasserstand in irgend einem Gefäße ganz genau, so sehen wir, daß das Wasser am Rande etwas höher steht als in der Mitte. Halten wir einen Stab, ein Brett, einen Finger oder einen andern festen Gegenstand in das Wasser, so steht es an diesen Körpern höher als an den übrigen Stellen. Ziehen wir die Gegenstände heraus, so sind sie naß. Ähnlich saugen die Haarröhrchen an ihren Wänden das Wasser und jede andre sie benetzende Flüssigkeit an und ziehen sie in die Höhe („Haarröhrchen-Anziehung"). — Auch zwischen festen Körpern besteht eine Anziehung. Kommen wir z. B. einer beschriebenen Schultafel oder einer geweißten Wand zu nahe, so bleiben Kreide oder Kalkteilchen an unsern Kleidern haften. Der Staub setzt sich auch an die senkrechten Flächen der Stühle, Schränke, Wände, ja sogar an die Zimmerdecken, von wo er infolge der Schwerkraft doch herunterfallen müßte. Das Schreiben mit Kreide und Bleistift, das Zeichnen usw. beruhen gleichfalls darauf, daß Körper, die einander berühren, sich gegenseitig anziehen („Adhäsion").

4. **Der Druck der Flüssigkeiten.** a) Aus einem Fasse, das mit Wasser oder einer andern Flüssigkeit gefüllt ist, werden die locker gewordenen Stöpsel herausgeschleudert, gleichviel, ob sie sich an dem Boden oder an den Seiten des Fasses befinden. In leck gewordene Kähne dringt das Wasser überall ein, ganz gleich, wo das Leck entstanden ist. Drückt man beim Wasserschöpfen den leeren Eimer ins Wasser, so nimmt man einen starken Gegendruck nach oben wahr. Hieraus ergibt sich, daß die Flüssigkeiten nach allen Seiten hin einen Druck ausüben.

b) Wir stellen uns aus einem Stück eines Holunderzweiges eine Knallbüchse her, verschließen aber das untere Ende fest durch eine Holzscheibe. Diese und die Seitenwände am unteren Ende durchbohren wir an verschiedenen Stellen. Füllen wir nun den Hohlraum mit Wasser, und drücken wir dann den Kolben hinab, so strömt das Wasser aus allen Öffnungen in gleicher Stärke aus. Der Druck, der auf eine Flüssigkeit ausgeübt wird, pflanzt sich also gleichmäßig nach allen Richtungen fort.

Hierauf beruht die Wasser- oder hydraulische Presse (Fig. 19). Ihre Hauptteile sind zwei sehr verschieden weite Zylinder, in denen sich je ein Kolben auf und ab bewegen

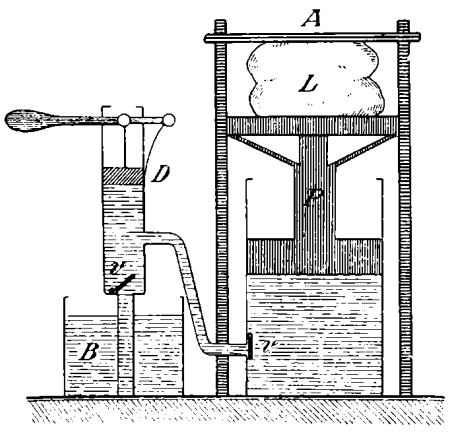


Fig. 19.
D = Druckkolben; P = Preßkolben.

läßt. Sie stehen durch ein Querrohr miteinander in Verbindung. Der Raum unter dem Kolben ist mit Wasser gefüllt. Der enge Zylinder, der in einem Wasserbehälter (B) steht, ist wie eine Druckpumpe (S. 18) eingerichtet. Drückt man den darin befindlichen Kolben hinab, so wird Wasser in den weiten Zylinder gepreßt; hebt man den Kolben, so füllt sich der enge („Druck-") Zylinder wieder mit Wasser. Durch Pumpen wird also fortgesetzt Wasser in den weiten („Preß-") Zylinder gedrückt. Daher bewegt sich der „Preßkolben" langsam nach oben. Nun wissen wir aber, daß der Druck im Wasser sich gleichmäßig fortpflanzt. Hat also der Preßkolben eine Grundfläche, die hundertmal so groß ist als die des „Druckkolbens", so erfährt sie auch einen Druck, der hundertmal so groß ist wie der Druck, der auf den Druckkolben ausgeübt wird. Mit Hilfe der Wasserpresse können wir daher durch eine kleine Kraft einen gewaltigen Druck auf einen Körper (L) ausüben, den wir zwischen den Preßkolben und eine feste Platte (A) bringen. — Die Wasserpresse findet Verwendung zum Pressen von Stroh, Heu, Holzwolle u. dgl., zum Biegen dicker Eisenplatten und zum Heben sehr großer Lasten (Brücken). Wird durch die hydraulische Presse ein Arbeitsgewinn erzielt?

Zum Treiben von Mühlen usw. benutzt man vielfach Wasserräder (Name!). Das Wasser drückt hierbei gegen die Radschaufeln, indem es entweder von oben herab fällt (oberschlächtige Räder), oder unten fließend dagegen drückt (unterschlächtige Räder).

Die Wirkung der Spritzräder, die man zum Besprengen der Rasenflächen benutzt, beruht gleichfalls auf dem Drucke des Wassers. Hängen wir ein Probiergläschen, das unten eine Seitenöffnung hat, an einem Faden auf, und gießen wir dann Wasser hinein, so fließt es unten aus der Öffnung heraus. Dadurch wird an dieser Stelle der Druck des Wassers aufgehoben. Das Wasser drückt einseitig auf die gegenüberliegende Wand und bewegt daher das Gläschen nach dieser Richtung. — Warum drehen sich die Gartenspritzräder?

5. **Der Gewichtsverlust eingetauchter Körper.** a) Einen großen, schweren Eimer, der mit Wasser gefüllt ist, können wir kaum tragen. Solange er sich jedoch im Wasser befindet, heben wir ihn mit geringer Mühe empor. Wie wir bereits wissen, treibt das Wasser (und jede andre Flüssigkeit) einen eingetauchten Körper aufwärts. Infolge dieses „Auftriebes" trägt das Wasser einen Teil des eingetauchten Gegenstandes, der daher gleichsam etwas von seinem Gewichte verliert.

b) Wie groß die Kraft des Auftriebes oder der Gewichtsverlust eines Körpers im Wasser ist, soll ein Versuch lehren. An die eine Schale einer Wage hängen wir mittels eines Fadens einen Schlüssel und stellen durch Gewichte das Gleichgewicht her. Wir finden, daß der Schlüssel z. B. 45 g wiegt. Dann lassen wir den Schlüssel in ein Glas mit Wasser eintauchen, das wir von unten her emporheben; die Schale mit den Gewichten sinkt (warum?). Legen wir nun auf die Schale, an der der Schlüssel hängt, ein Gewicht von 6 g, so wird das Gleichgewicht hergestellt. Der Gewichtsverlust, den der Schlüssel im Wasser erfährt, beträgt also 6 g. — Als der Schlüssel in das Wasser eintauchte, stieg dieses im Glase empor. Der Schlüssel verdrängt demnach einen Teil des Wassers. Um zu ermitteln, wie groß diese Wassermenge ist, benutzen wir ein Glasgefäß, das in ccm eingeteilt ist. Füllen wir es bis zu einer bestimmten Höhe, z. B. bis zu 100 ccm mit Wasser, und tauchen wir dann den Schlüssel ganz hinein, so steigt es bis zu 106 ccm; der Schlüssel verdrängt also 6 ccm

Wasser, die, wie wir wissen (S. 1), 6 g wiegen. Ebenso groß war auch der Gewichtsverlust des eingetauchten Schlüssels. Durch weitere Versuche ist leicht festzustellen, daß das Wasser von einem eingetauchten Körper so viel trägt, wie die verdrängte Wassermenge wiegt. Das gilt auch für alle andern Flüssigkeiten.

c) Demnach muß ein Körper untersinken, wenn er mehr wiegt als die Flüssigkeitsmenge, die er verdrängt. Ist er aber ebenso schwer, oder leichter als diese, so wird er von der Flüssigkeit getragen: er schwimmt. Eine leere Blechbüchse z. B. schwimmt auf dem Wasser; drücken wir sie aber stark zusammen, so sinkt sie unter, obgleich sich ihr Gewicht nicht verändert hat. Ein Stück Eisen sinkt im Wasser unter; die eisernen Panzerschiffe aber schwimmen. — Ein eiserner Nagel sinkt im Wasser unter, während er im Quecksilber schwimmt (warum?). — Wir verstehen nun auch, daß ein schwimmender Körper um so tiefer eintaucht, je mehr er wiegt. Holz sinkt z. B. tiefer ein als Kork. (Führe andre Beispiele an!) — Der menschliche Körper wiegt etwa ebensoviel wie das Wasser, das er verdrängt. Durch geeignete Bewegungen (künstliches Schwimmen) können wir uns daher leicht an der Oberfläche halten.

6. **Das spezifische Gewicht.** Der eiserne Schlüssel, den wir zu unsern Versuchen benutzten, verdrängt 6 ccm Wasser, d. h. er nimmt einen Raum von 6 ccm ein. Nun wiegen, wie wir festgestellt haben, diese 6 ccm Eisen 45 g; 1 ccm Eisen wiegt also 7,5 g, d. h. 7,5 mal so viel als 1 ccm Wasser: Die Zahl der Gramme, die 1 ccm eines Stoffes wiegt, nennt man sein spezifisches Gewicht. Durch ähnliche Versuche kann man das spezifische Gewicht auch von andern festen Körpern ermitteln. Wie kann man das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten bestimmen?

7. **Die Senkwage** (das „Aräometer"). Ein Stück Holz sinkt im Wasser nicht so tief ein wie im Alkohol. Frische Eier, die in reinem Wasser untersinken, schwimmen, wenn man sie in Wasser legt, in dem viel Salz aufgelöst ist. — Wir füllen drei Gläser: das eine mit Spiritus, das zweite mit reinem Wasser, das dritte mit einer Salzlösung. Tauchen wir dann ein Probierglaschen, in das wir einige Schrotkugeln getan haben, einen sogenannten „Schwimmer", in den Spiritus, so sinkt der Schwimmer bis zu einer bestimmten Stelle ein. Im Wasser sinkt er nicht so tief und in der Salzlösung noch weniger tief ein (warum?). Auf diesen Tatsachen beruht die Einrichtung und Verwendung der „Senkwage". Sie ist nichts anders als ein Schwimmer, der mit einer Skala versehen ist, und dient zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten (Spiritus, Milch u. a.), sowie von Mischungen verschiedener Flüssigkeiten.

3. Von den luftförmigen Körpern (Gasen).

1. **Die Luft ist ein Körper.** a) Füllen wir Bier, Wein u. dgl. auf Flaschen, so sehen wir, daß die Flüssigkeit nur langsam durch den Trichter fließt, wenn er fest in dem Halse der Flasche steckt. Setzen wir den Trichter luftdicht hinein (umwickle ihn mit feuchtem Fließpapier!), so dringt nur wenig von der Flüssigkeit in die Flasche. Tauchen wir eine Flasche so in Wasser, daß ihre Öffnung nach unten gerichtet ist, dann tritt fast gar kein Wasser in die Flasche ein. Wenn wir aber die Öffnung der untergetauchten Flasche nach oben halten, strömt das Wasser rasch ein, während Luftblasen aus der Flasche entweichen. Aus alledem ergibt sich, daß da, wo Luft ist, nicht gleichzeitig etwas anderes sein kann. Die Luft nimmt also einen Raum ein: sie ist ein Körper. Dasselbe gilt von allen andern Luftarten oder Gasen. (Nenne einige!)

b) Da die Luft ein Körper ist, hat sie auch Gewicht. Wie Versuche ergeben, wiegt 1 l der Luft, die uns umgibt (atmosphärische Luft), etwa 1,3 g.

Leuchtgas (S. 70) und Wasserdampf sind leichter, Kohlensäure (S. 68) dagegen ist schwerer als atmosphärische Luft.

2. **Der Druck der Luft.** a) Wenn wir schnell gehen, oder wenn es windig ist, fühlen wir, daß die Luft einen Druck auf uns ausübt. — Wir füllen ein Glas vollständig mit Wasser, drücken ein Blatt Papier darauf und kehren es schnell um. Auch wenn wir danach die Hand von dem Papiere entfernen, fließt doch kein Wasser aus dem Glase. Ebenso strömt aus einer dünnen Glasröhre, die wir mit Wasser füllen, nichts aus, solange wir die obere Öffnung mit dem Finger verschließen, gleichviel, ob wir die Röhre senkrecht, wagerecht oder schräg halten. — In ein Probierglas gießen wir etwas Öl und schieben einen Kolben langsam bis in das Öl hinein. Dann gießen wir etwas Öl auf den Kolben, damit er luftdicht schließt. Wenn wir den Kolben emporziehen, entsteht in dem Glase ein fast luftleerer Raum. Sobald wir nun den Kolben loslassen, bewegt er sich schnell zurück, ganz gleich, wie wir das Glas halten. Die atmosphärische Luft übt also auf andre Körper einen Druck aus, und zwar wirkt dieser Druck nach allen Seiten gleich stark. Dasselbe gilt von allen Luftarten. Die Gase verhalten sich in dieser Hinsicht also wie Flüssigkeiten. — Warum fließt das Bier aus einem Fasse durch den Hahn erst dann aus, wenn man auch das Spundloch geöffnet hat?

b) Eine 1 m lange oder noch längere Glasröhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen ist, füllen wir ganz mit Wasser. Drehen wir die Röhre um, so daß ihre Öffnung nach unten gerichtet ist, dann wird das Wasser durch den einseitigen Druck der Luft verhindert herauszufließen. Darauf wiederholen wir den Versuch, indem wir statt des Wassers Quecksilber verwenden. Die Mündung der mit Quecksilber gefüllten Röhre verschließen wir mit dem Finger und tauchen sie umgekehrt in ein Gefäß mit Quecksilber. Ziehen wir nun den Finger weg, dann fließt stets soviel Quecksilber aus der Röhre, daß es in ihr 76 cm hoch steht (Fig. 20). Der Luftdruck trägt also wohl eine Wassersäule, die 1 m hoch, ja sogar höher ist, aber er vermag nur einer Quecksilbersäule von 76 cm Höhe das Gleichgewicht zu halten. Ist die Glasröhre 1 qcm weit, so enthält sie 76 ccm Quecksilber. Diese haben, da 1 ccm Quecksilber 13,6 g wiegt, ein Gewicht von etwa 1 kg. Der Druck, den die atmosphärische Luft auf eine Fläche von 1 qcm ausübt, beträgt also rund 1 kg. Man nennt ihn kurz „eine Atmosphäre". — Quecksilber wiegt 13,6mal so viel als Wasser. Wie hoch ist demnach die Wassersäule, der eine Atmosphäre das Gleichgewicht hält?

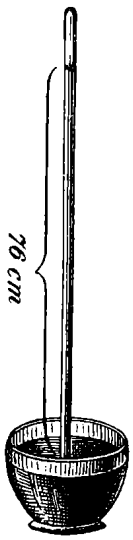


Fig. 20.

3. **Die Spannkraft der Luft.** a) Ist der Hahn einer Gasleitung aus Versehen offen geblieben, so verbreitet sich das Gas, wie wir durch den Geruch wahrnehmen, bald durch das ganze Zimmer. — Wir legen eine Tierblase, die nur wenig Luft enthält, unter die Glocke einer Luftpumpe (S. 19). Pumpen wir darauf Luft aus der Glocke, so bläht sich die Blase auf. Die Luft in der Blase dehnt sich also aus. — Während die einzelnen Teilchen der festen und flüssigen Körper mehr oder weniger innig zusammenhängen, besitzen die luftförmigen Körper gar keinen Zusammenhang. Sie haben vielmehr das Bestreben, jeden ihnen zugänglichen Raum auszufüllen, indem sie sich ausdehnen. Diese Eigenschaft der Luft nennt man ihre Spannkraft.

b) Stoßen wir kräftig gegen den Kolben einer Knallbüchse, so fliegt der dicht schließende Pfropfen mit einem Knalle hinaus, und zwar noch bevor ihn der Kolben erreicht hat. — Wir schieben in ein Probierglas einen luftdicht schließenden Kolben. Sobald wir ihn loslassen, bewegt er sich zurück, und zwar um so rascher, je tiefer wir ihn hineindrücken. Die Spannkraft der Luft wächst also, je mehr die Luft zusammengedrückt wird.

Auf den Eigenschaften der Luft, die wir kennen gelernt haben, beruhen zahlreiche Werkzeuge:

4. **Der Blasebalg** wird zum Anfachen des Feuers benutzt. Beschreibe ihn nach Fig. 21 und beachte, daß sich die Klappe, das „Ventil", nur nach innen öffnen läßt! Ziehen wir die Handgriffe eines Blasebalges auseinander, so erweitert sich sein Hohlraum. Die darin befindliche Luft dehnt sich daher aus und wird dünner. Die dichtere Außenluft drückt infolgedessen die Klappe nach innen auf und strömt so lange ein, bis die Luft innen und außen gleich dicht ist. Drücken wir dann die Handgriffe zusammen, so wird die Luft im Hohlraume zusammengepreßt; sie schließt das Ventil und strömt durch das Ansatzrohr aus. — Einen doppelten Blasebalg stellen unsre Lungen dar (Beweis!). Saugen wir eine Flüssigkeit durch eine Röhre auf, so wird die Luft in Mundhöhle und Röhre verdünnt. Infolgedessen drückt die dichtere Außenluft die Flüssigkeit in den Mund.

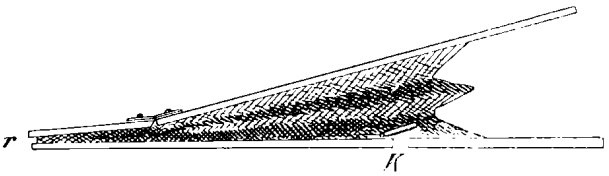


Fig. 21.
K = Ventil; r = Ansatzrohr.

5. **Der Stechheber.** Wollen wir einem Fasse, das mit Spiritus, Essig u. dgl. gefüllt ist, eine Probe entnehmen, so benutzen wir einen Stechheber (Fig. 22). Dieser ist ein röhrenförmiges Gefäß, das in der Mitte erweitert und mit einem Henkel versehen ist. Die obere Öffnung des Stechhebers läßt sich mit dem Daumen leicht verschließen, und das untere Ende ist so eng, daß Luftblasen und Flüssigkeitstropfen einander darin nicht ausweichen können. Tauchen wir den Heber in eine Flüssigkeit, so füllt er sich alsbald damit (wie weit?). Verschließen wir darauf seine obere Öffnung, und heben wir ihn empor, dann fließt nichts von der Flüssigkeit aus (warum?).

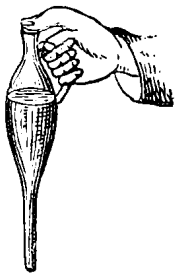


Fig. 22.

6. **Der Saugheber.** Wollen wir eine Flüssigkeit aus einem Gefäße, das nur oben offen ist, in ein tiefer stehendes ablaufen lassen, so verwenden wir einen Saugheber, d. i. eine Glasröhre, die so gebogen ist, daß sie aus einem kurzen und einem langen Schenkel besteht (Fig. 23). (Vielfach benutzt man auch nur einen Gummischlauch.) Nachdem wir den kurzen Schenkel des Hebers in die Flüssigkeit getaucht haben, saugen wir an dem Ende des andern. Infolge des Luftdruckes steigt die Flüssigkeit in dem kurzen Schenkel empor und fließt in ununterbrochenem Strahle aus der Öffnung des langen Schenkels ab. Das Ausströmen hört jedoch auf, sobald die Ausflußöffnung höher liegt als die Oberfläche der Flüssigkeit (warum?).

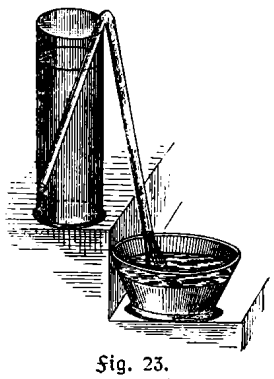


Fig. 23.

7. **Die Saugpumpe** (Fig. 24) besteht aus dem zylinderförmigen Pumpenrohre, das unten in das engere Saugrohr übergeht und oben ein Ausfluß-

rohr besitzt. In dem Pumpenrohre läßt sich ein Kolben, der wasserdicht schließt, durch den Pumpenschwengel (einen ungleicharmigen Hebel) auf und ab bewegen. Der Kolben ist durchbohrt; und der Bohrgang von oben her durch das Kolbenventil geschlossen. Zwischen dem Pumpen- und dem Saugrohre befindet sich ein zweites Ventil, das Saugventil. Beide Ventile können sich nur nach oben öffnen. — Wir stellen die Pumpe mit dem Saugrohre in das Wasser. Drücken wir mittels des Pumpenschwengels den Kolben hinab, so wird die unter ihm im Pumpenrohre befindliche Luft zusammengepreßt. Sie schließt das Saugventil, öffnet das Kolbenventil und entweicht zum größten Teil ins Freie. Ziehen wir darauf den Kolben in die Höhe, so wird die Luft, die sich im Pumpenrohre unter dem Kolben befindet, verdünnt. Infolgedessen treibt die atmosphärische Luft, die auf den Wasserspiegel drückt, das Wasser in dem Saugrohre empor. Es öffnet von unten her das Saugventil, strömt in das Pumpenrohr und verschließt darauf durch sein eigenes Gewicht das Saugventil wieder. Drücken wir endlich den Kolben von neuem hinunter, so tritt das in das Pumpenrohr eingedrungene Wasser durch das Kolbenventil über den Kolben. Durch fortgesetztes Pumpen steigt das Wasser in dem Pumpenrohre schließlich so hoch, daß es durch das Ausflußrohr in das Freie fließt. — Wie hoch darf das Saugventil höchstens über dem Wasserspiegel liegen, wenn die Pumpe ihren Zweck erfüllen soll? (S. 16, Absch. 2 b.)

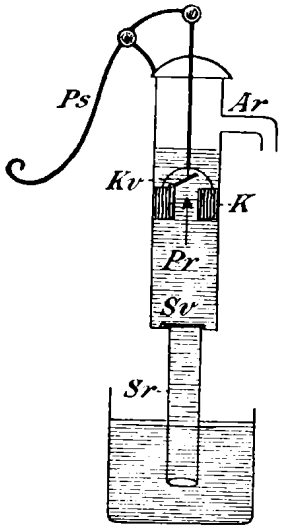


Fig. 24.
Pr = Pumpenrohr;
Sr = Saugrohr;
Ar = Ausflußrohr;
K = Kolben;
Ps = Pumpenschwengel;
Kv = Kolbenventil;
Sv = Saugventil.

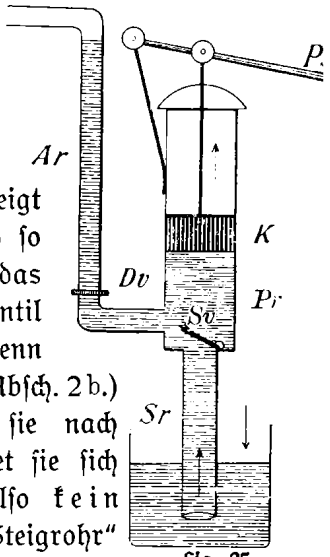


Fig. 25.
Pr = Pumpenrohr;
Sr = Saugrohr;
Ar = Steigrohr;
K = Kolben;
Ps = Pumpenschwengel;
Dv = Druckventil;
Sv = Saugventil.

8. **Die Druckpumpe.** Beschreibe sie nach Fig. 25! Von der Saugpumpe unterscheidet sie sich dadurch, daß der Kolben massiv ist, also kein Ventil hat. Das Abflußrohr, das hier „Steigrohr" genannt wird, mündet unter dem Kolben in das Pumpenrohr und enthält das „Druckventil", das sich nach oben öffnet. — Wir setzen die Druckpumpe mit dem Saugrohre in das Wasser. Drücken wir den Kolben hinab, so entweicht die im Pumpenrohre befindliche Luft nach außen durch das Druckventil, das sich sodann schließt (warum?). Heben wir den Kolben, so tritt — wie bei der Saugpumpe — das Wasser in das Pumpenrohr. Drücken wir ihn abermals hinunter, so strömt das Wasser durch das Druckventil in das Steigrohr und verschließt darauf durch sein Gewicht das Ventil wieder. Infolgedessen kann das in das Steigrohr eingetretene Wasser nicht zurückfließen und wird darin bei fortgesetztem Pumpen beliebig hoch getrieben. Man benutzt deshalb Druckpumpen, wenn man Wasser auf größere Höhen heben will (z. B. aus Bergwerken zur Erdoberfläche; auf die Wassertürme der Wasserleitungen), oder wenn durch das im Steigrohre eingeschlossene Wasser ein großer Druck ausgeübt werden soll (hydraulische Presse, S. 14). — Jede Hälfte des menschlichen Herzens läßt sich mit einer Druckpumpe vergleichen (Beweis!).

9. **Der Windkessel.** a) Wir nehmen eine Flasche, füllen sie zum Teil mit Wasser, verschließen sie mit einem durchbohrten Korke und stecken durch den Bohr-

gang eine oben dünn ausgezogene Glasröhre, die fast bis auf den Boden der Flasche reicht. Blasen wir nun durch die Röhre Luft ein, so steigt diese durch das Wasser in den oberen Teil der Flasche. Hierdurch wird die Luft über dem Wasser verdichtet. Stellen wir darauf das Blasen ein, so spritzt das Wasser aus der Röhre heraus (warum?). Eine Einrichtung, wie wir sie uns soeben hergestellt haben, wird als **Windkessel** bezeichnet (Name!). Nach Heron, einem Naturforscher des alten Griechenland, nennt man sie auch **Heronsball**.

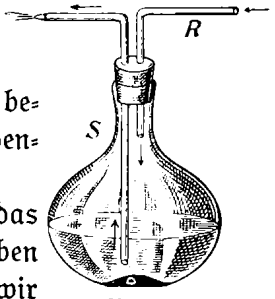


Fig. 26.

b) Führen wir durch den Kork noch ein zweites Rohr, das unmittelbar unter dem Korke endigt, in den Heronsball ein, so haben wir ihn in eine „Spritzflasche" (Fig. 26) umgewandelt. Blasen wir durch dieses Rohr (R) Luft in die Flasche, dann wird die in ihr befindliche Luft zusammengepreßt. Sie drückt auf das Wasser, so daß es aus dem ersten Rohre, dem Steigrohre (S), in einem Strahle herausspritzt.

Verbinden wir das zweite Rohr (R) mit einer Druckpumpe, und pumpen wir Wasser in die Spritzflasche, so zeigt sich derselbe Erfolg. Diese Vorrichtung ist im kleinen das, was

10. **die Feuerspritze** im großen ist, nur daß bei dieser (Fig. 27) zwei Druckpumpen mit einem Windkessel verbunden sind. Unter der Spritze befindet sich der Spritzkasten, der durch einen Schlauch an die Wasserleitung angeschlossen, oder mit einem nahen Gewässer verbunden werden kann. Durch eine gemeinsame Druckstange werden beide Pumpen gleichzeitig in Tätigkeit gesetzt, so daß sich die Kolben abwechselnd auf und ab bewegen. Drücken wir z. B. das linke Ende der Stange herunter, so wird der mit dem rechten Stangenarme verbundene Kolben gehoben. In die rechte Pumpe steigt daher Wasser aus dem Spritzkasten (warum?). Gleichzeitig wird der Kolben der linken Pumpe herabgedrückt und drängt das Wasser aus dem Pumpenrohre in den Windkessel (warum? Achte auf die Bewegung der Ventile!). Was geschieht, wenn wir das rechte Ende der Stange herunterdrücken? — Setzen wir das Pumpen fort, so strömt ununterbrochen Wasser in den Windkessel. Hierdurch wird die darin befindliche Luft immer mehr zusammengepreßt. Sie drückt auf das Wasser, so daß es durch den Spritzenschlauch, der unten an den Windkessel angeschraubt ist, in einem ununterbrochenen Strahle herausspritzt.

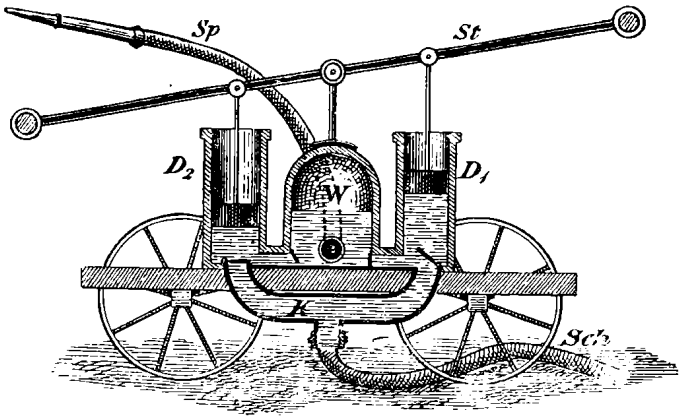


Fig. 27.
D_1 u. D_2 = Druckpumpen mit Druckstange St; W = Windkessel mit Spritzenschlauch Sp; K = Spritzkasten mit Schlauch Sch.

11. **Die Hahnluftpumpe.** Wie wir gesehen haben, kann die Luft in einem abgeschlossenen Raume schon durch Saugen verdünnt werden. Wollen wir sie aber erheblich verdünnen, so können wir dazu die sog. „Hahnluftpumpe" (Fig. 28) benutzen. Sie besteht aus einer Glasglocke, dem „Rezipienten", und einem Metallzylinder, dem „Stiefel", die beide durch eine Röhre verbunden sind. Die Glocke ruht auf einem Teller, dessen Oberfläche ebenso wie der Rand der Glocke glatt geschliffen ist (warum wohl?). In der Röhre befindet sich dicht vor dem Stiefel ein Hahn. Er besitzt zwei voneinander getrennte Bohrungen: der eine Bohrgang verläuft geradlinig, der andre aber im Bogen (Fig. 29). In dem Stiefel läßt sich ein luftdicht schließender Kolben

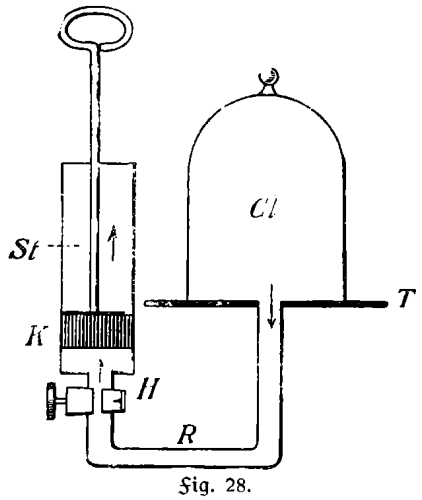


Fig. 28.

Gl = Rezipient mit Teller *T*; *St* = Stiefel mit Kolben *K* und dem Hahne *H*; *R* = Verbindungsröhre.

hin und her bewegen. — Wir schieben den Kolben bis auf den Boden des Stiefels und drehen den Hahn so, daß Glocke und Stiefel durch den geraden Bohrgang in Verbindung gesetzt sind (Fig. 28). Ziehen wir nun den Kolben heraus, so dringt die in der Glocke enthaltene Luft auch in den Stiefel; sie wird also verdünnt (warum?). Hierauf drehen wir den Hahn so, daß der gebogene Bohrgang in Wirksamkeit tritt (Fig. 29). Dadurch wird der Stiefel mit der Außenluft verbunden. Wenn wir nun den Kolben zurückschieben, wird die in den Stiefel eingedrungene Luft ins Freie getrieben. Setzen wir das Verfahren fort, so wird bei jedem Kolbenzuge die Luft unter dem Rezipienten immer mehr verdünnt und dieser endlich fast luftleer. — Warum erfordert jeder Kolbenzug eine größere Kraft als der vorhergehende? Warum haftet die Glocke immer fester am Teller? Warum schwellen welke Äpfel unter der Glocke an? Warum springt dort der Heronsball von selbst?

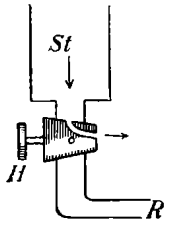


Fig. 29.

12. **Das Barometer.** a) Beobachten wir die Vorrichtung, die uns dazu diente, den Druck der atmosphärischen Luft zu bestimmen (Fig. 20), an verschiedenen Tagen, so sehen wir, daß das Quecksilber in der Röhre nicht immer gleich hoch steht. Der Druck der Luft ist also nicht beständig gleich groß. Vereinigen wir diese Vorrichtung in etwas abweichender Form mit einer Skala (Fig. 30), so können wir die wechselnde Größe des Luftdruckes bestimmen. Wir haben einen Schweremesser der Luft, ein Barometer, hergestellt. Beschreibe das Barometer und beachte dabei, daß der obere Teil des langen, geschlossenen Schenkels luftleer ist, und daß wir an der Skala ablesen, wieviel mm das Quecksilber in diesem Schenkel höher steht als in dem kurzen, offenen!

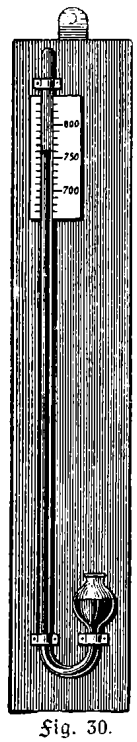


Fig. 30.

b) Steigen wir mit einem Barometer auf einen Berg, so beobachten wir, daß das Quecksilber in dem langen Schenkel allmählich sinkt. Je weiter wir nämlich emporsteigen, um so geringer wird die Höhe der Luftsäule und um so kleiner also auch ihr Druck; daher „fällt" jetzt das Barometer. Gehen wir den Berg hinunter, so „steigt" es wieder. Das Barometer kann deshalb auch als Höhenmesser benutzt werden. Durch Beobachtungen und Berechnungen hat man gefunden, daß mit je 10 m Erhebung der Luftdruck annähernd um 1 mm abnimmt. Wie hoch ungefähr ist der Barometerstand auf dem Brocken (1100 m), wie hoch auf der Schneekoppe (1600 m)? Vgl. S. 16, Absch. 2b!

c) Die Ostwinde, die bei uns wehen, kommen über die weite Osteuropäische Ebene daher. Sie sind deshalb trocken und haben meist regenloses Wetter im Gefolge. Die Westwinde dagegen sind über den Atlantischen Ozean gestrichen und haben sich dort mit Feuchtigkeit reichlich beladen. Sie bringen uns daher häufig Regen. Je mehr Wasserdampf die Luft enthält, desto geringer ist aber der Luftdruck (S. 15, Absch. 1b). Deshalb steht das Barometer bei westlichen

Winden und bei regnerischem Wetter gewöhnlich niedriger als bei östlichen Winden und bei trockenem Wetter. Steigt also das Barometer, so ist „gutes" Wetter zu erwarten; fällt es, so steht „schlechtes" Wetter in Aussicht. Das Barometer ist daher ein (freilich nicht unfehlbarer) Wetterprophet. Darum hat man an seiner Skala von unten nach oben häufig folgende Wetterbezeichnungen angebracht: Sturm, Regen, Wind, veränderlich, schön, beständig.

13. **Der Auftrieb der Luft.** Wie im Wasser (S. 14, Absch. 5a), so erfährt ein Körper auch in der Luft einen Auftrieb und steigt in die Höhe, wenn er leichter ist als die Luftmenge, die er verdrängt. Ein solcher Körper ist der Luftballon (s. Fig. 31). Er wird gewöhnlich aus gefirnißtem Seidenstoff hergestellt und mit einer Luftart (Leuchtgas, Wasserstoff) angefüllt, die leichter ist als atmosphärische Luft (warum?). Zur Aufnahme der Luftschiffer ist unter dem Ballon ein leichter Korb, die „Gondel", angebracht, sowie ein Anker, der zum „Landen" dient. Der Luftballon wird zu wissenschaftlichen Beobachtungen und neuerdings auch zu Kriegszwecken verwendet.

II. Von der Wärme.

1. **Quellen der Wärme.** a) Die Sonne spendet uns jahraus, jahrein Wärme. Ohne ihre wärmenden Strahlen können die Pflanzen auf die Dauer nicht leben. Die Pflanzen bilden aber die Nahrung für unzählige Tiere, die wieder den „Fleischfressern" zur Beute werden. Und von pflanzlichen und tierischen Stoffen nährt sich auch der Mensch. Ohne die Sonne würde die Erde mithin ohne Leben sein. Eine andre wichtige Wärmequelle ist

b) das Feuer. Es ist uns im Hause, in Werkstatt und Fabrik unentbehrlich (Beweis!). Wir erzeugen es gewöhnlich dadurch, daß wir Holz, Kohle oder andre Stoffe verbrennen. Wenn ein Körper brennt, verbindet er sich mit dem Sauerstoffe der Luft. Ein ähnlicher „chemischer" Vorgang (S. 60, Absch. 4b) findet statt, wenn feuchtes Heu längere Zeit übereinander geschichtet liegt. Die dabei entstehende Wärme wird zuweilen so groß, daß sich das Heu entzündet. Auch bei der Atmung und beim Löschen des Kalkes (S. 75) wird Wärme durch chemische Vorgänge erzeugt.

c) Im Winter reiben wir die Hände, um sie zu erwärmen. Messer und Gabel werden warm, wenn wir sie putzen. Schlagen wir Stahl gegen einen Feuerstein, dann wird die Wärme oft so groß, daß Stahlteilchen glühend werden und abspringen. Hammer und Amboß erwärmen sich beim Hämmern; auch Bohrer, Säge, Feile und andre Werkzeuge werden beim Gebrauche warm. In allen diesen Fällen wird Wärme durch Arbeit hervorgerufen. Dabei geht also die verwendete (Muskel-)Kraft nicht verloren; sie wird gleichsam in Wärme (und oft zugleich in Licht) umgewandelt.

2. **Wie wir die Wärme messen.** Wollen wir den Ofen prüfen, ob er warm oder kalt ist, so berühren wir ihn mit der Hand. Auch die Temperatur der Luft, des Wassers und andrer Körper unterscheiden wir durch das Gefühl. Ob es uns aber nicht manchmal täuscht? — Wir füllen drei Gefäße, das erste mit kaltem, das zweite mit lauwarmem und das dritte mit heißem Wasser. Dann halten wir eine Zeitlang die rechte Hand in das kalte, die linke aber in das heiße Wasser. Tauchen wir hierauf beide Hände gleichzeitig in das lauwarme Wasser, so erscheint es uns an der rechten Hand warm, an der linken dagegen kalt. Unser Gefühl ist also für die Beurteilung der Temperatur nicht unbedingt zuverlässig.

3. **Ausdehnung der Körper durch die Wärme.** a) Der glühende Bolzen füllt den Hohlraum des Bügeleisens vollständig aus, während der kalte nur lose darin liegt. An einem warmen Sommertage hängen die Telegraphendrähte schlaff herunter; bei strenger Kälte aber scheinen sie straff angezogen zu sein. — Wir erhitzen eine Metallkugel, die sich knapp durch einen Ring schieben ließ, und finden, daß sie nicht mehr durch den Ring fällt. Sie ist also größer geworden: sie hat sich ausgedehnt. Kühlen wir die Kugel darauf in kaltem Wasser ab, so fällt sie wieder durch den Ring: sie hat sich zusammengezogen.

b) Ein bis zum Rande mit Wasser gefülltes Gefäß „läuft über", wenn wir es erhitzen. — Wir füllen eine Kochflasche mit Weingeist (Alkohol) und verschließen sie fest mit einem Korke, durch den eine Glasröhre bis in den Spiritus hinabreicht. Dann erwärmen wir die Flasche vorsichtig über einer Flamme. Der Weingeist steigt in der Flasche und daher auch in der Röhre schnell empor; er dehnt sich also stark aus. Entfernen wir die Flamme, so sinkt der Weingeist in der Röhre wieder zurück. Kühlen wir die Flasche in Schnee oder Eiswasser ab, dann zieht er sich so stark zusammen, daß er einen kleineren Teil der Flasche ausfüllt als beim Beginne des Versuches.

c) Legen wir eine fest zugebundene Tierblase, die kalte Luft enthält, auf einen warmen Ofen, so bläht sie sich auf. Kühlen wir sie darauf in kaltem Wasser ab, dann schrumpft sie wieder zusammen. Dasselbe beobachten wir, wenn wir zu diesem Versuche die kleinen Kinderluftballons benutzen, die mit einer andern Luftart (Wasserstoff oder Leuchtgas) gefüllt sind. — Wir halten die Öffnung einer Kochflasche so unter Wasser, daß die Luft in der Flasche von der äußeren Luft abgeschlossen ist. Wenn wir die Flasche erwärmen, entweichen daraus Luftblasen. Offenbar hat sich die Luft infolge des Erwärmens ausgedehnt. Kühlen wir nun die Flasche ab, so sehen wir, daß reichlich Wasser in sie eindringt. Die noch in der Flasche vorhandene Luft muß sich also zusammengezogen haben.

Aus allen diesen Beobachtungen und Versuchen erkennen wir, daß sich die Körper bei der Erwärmung ausdehnen und bei der Abkühlung zusammenziehen. — Warum legt der Schmied den Reifen heiß um das Rad? Man lockert einen festsitzenden Glasstöpsel, indem man den Hals der Flasche erwärmt; erkläre den Vorgang! Warum zerspringt ein Glas, wenn man schnell heißes Wasser hineingießt? Warum knistern Holz und Kohle beim Brennen?

4. **Das Thermometer.** Durch Versuche hat man gefunden, daß das Quecksilber sich sehr gleichmäßig ausdehnt. Mit seiner Hilfe kann man daher die Temperatur der Luft, des Wassers oder andrer Körper genau bestimmen. Zu diesem Zwecke werden „Wärmemesser" oder „Thermometer" hergestellt. Man nimmt eine enge, überall gleich weite Glasröhre, die unten in ein kugelförmiges oder zylindrisches Gefäß endet. Dieses und den unteren Teil der Röhre füllt man mit Quecksilber und treibt es durch Erwärmen so hoch, daß es die Röhre ganz ausfüllt. In diesem Augenblicke schmilzt man die Röhre rasch zu. Sinkt das sich abkühlende Quecksilber, dann befindet sich über ihm ein luftleerer Raum. Die Röhre befestigt man auf einem Brettchen. Dann steckt man das Ganze in ein Gefäß mit schmelzendem Eis. Infolge der Abkühlung zieht sich das Quecksilber zusammen. Es sinkt („fällt") in der Röhre; jedoch nur bis zu einem bestimmten Punkte. Diesen Eis- oder Schmelzpunkt bezeichnet man auf dem Brettchen mit 0. Nun bringt

man das Wasser allmählich zum Sieden. Das Quecksilber dehnt sich aus. Es „steigt" daher in der Röhre, und zwar wieder bis zu einem bestimmten Punkte, dem Siedepunkte (Name!). Den Abstand zwischen Eis- und Siedepunkt teilt man nach Celsius (C) in 100, oder nach Réaumur (R) in 80 gleiche Teile oder Grade (°) ein. So erhält man eine 100-teilige oder eine 80-teilige Skala. Die Einteilung setzt man auch unter dem Eispunkte fort, jedoch meist nur bis zu 30° (warum?). Die Grade über 0 werden Wärmegrade genannt und mit + (plus) bezeichnet; die unter 0 heißen Kältegrade, man bezeichnet sie mit — (minus). Vielfach wird zur Herstellung von Thermometern statt des Quecksilbers auch Weingeist verwendet. — Unsre Körperwärme beträgt 37,5° C; gib sie nach Réaumur an! — Wieviel ° C sind 20° R? — In geheizten Zimmern sollte die Wärme 20° C nicht übersteigen.

5. **Verhalten des Wassers.** a) Wir wiederholen den in Abschnitt 3b ausgeführten Versuch, verwenden jedoch statt des Weingeistes Wasser und stellen ein Thermometer in das Gefäß. Wir sehen, daß auch das Wasser sich ausdehnt, wenn es erwärmt wird. Kühlen wir darauf die Flasche ab, so zieht sich das Wasser zusammen, aber nur so lange, bis es eine Temperatur von 4° C hat. Setzen wir die Abkühlung fort, dann dehnt es sich wieder aus. Von 4° C ab wird also das Wasser ausgedehnt, gleichviel, ob wir es erwärmen oder abkühlen: das Wasser nimmt bei 4° C den kleinsten Raum ein, es ist am dichtesten (S. 1, Absch. 1b).

b) Füllen wir an einem kalten Wintertage eine Flasche mit Wasser, so zerspringt sie, wenn dieses gefriert. Das Eis nimmt also einen größeren Raum ein als die Wassermasse, aus der es entstanden ist. Derselbe Vorgang wiederholt sich alljährlich bei uns im Freien. Das Wasser, das in die Ritzen der Felsen eindringt, sprengt, wenn es gefriert, kleine Teilchen ab. So werden im Laufe der Zeit selbst mächtige Felsblöcke zertrümmert: sie „verwittern". — Die großen Erdschollen eines Feldes, das im Herbste umgepflügt worden ist, sind im darauf folgenden Frühlinge in kleine Brocken zerfallen. Erkläre den Vorgang!

Da Wasser von 4° dichter, also auch schwerer als kälteres Wasser ist, frieren unsre Gewässer nicht bis auf den Grund zu. — Bei Beginn des Winters kühlen sich die oberen Wasserschichten ab. Sie werden dadurch dichter und sinken unter, während wärmere Schichten von unten nach oben kommen. Das dauert so lange, bis das Wasser in allen Schichten eine Temperatur von 4° hat. Setzt sich die Abkühlung fort, dann bleibt das kältere, also leichtere Wasser oben. Bei 0° gefriert es. Die Eisdecke ist aber ein schlechter Wärmeleiter (S. 29): sie hindert die Kälte tiefer einzudringen. Wäre es anders, so würden unsre Gewässer ganz zu Eis erstarren. Die meisten Wassertiere müßten dann zugrunde gehen, das Auftauen dauerte sehr lange, und der Luft würde dadurch sehr viel Wärme entzogen (S. 25).

6. **Strömung der Luft.** a) Wie uns das Thermometer zeigt, ist die Luft eines geheizten Zimmers an der Decke wärmer als am Fußboden. Halten wir über den Zylinder einer brennenden Lampe ein Stückchen Goldschaum, so wird es in die Höhe getrieben. Die Flamme erwärmt die Luft im Zylinder. Diese dehnt sich daher aus, sie wird dünner und folglich auch leichter als die sie umgebende Luft. Erwärmte Luft steigt also ähnlich wie ein Kork im Wasser nach oben. — Durch erwärmte Luft brachte man die ersten Luftballons zum Steigen.

b) Wir stellen einen Lampenzylinder so über ein brennendes Licht, daß er auf zwei Holzklötzchen ruht. Halten wir nun an seine untere Öffnung ein Stück Seiden-

papier, so wird es hineingeweht. Von unten strömt also Luft in den Zylinder, aus dem, wie wir schon wissen, die erhitzte Luft oben herauszieht. Ähnlich entsteht der „Zug" in unsern Öfen. Erkläre die Wirkung der Schornsteine! Halten wir in die Türöffnung zwischen einem warmen und einem kalten Zimmer unten und oben eine brennende Kerze, so erkennen wir an der Richtung der Flammen, daß die kühlere Luft unten in den erwärmten Raum, die wärmere Luft aber oben in den kälteren Raum strömt. Diese Luftströmung dauert so lange, bis beide Räume annähernd gleichmäßig erwärmt sind.

Die mächtigen täglichen Luftströmungen im Freien, die wir Winde nennen, entstehen auf ähnliche Weise. Sehr regelmäßige Winde wehen an den Meeresküsten. Am Tage erwärmt sich nämlich das Land stärker als das Wasser. Die warme Landluft steigt in die Höhe und strömt oben (und daher für uns nicht fühlbar) nach dem Meere zu ab. Die kühlere Seeluft aber weht unten als „Seewind" gegen das Land (Fig. 31). Abends kühlt sich das Land stärker ab als das Wasser (Beweis!). Dann setzt der gegen das Meer hin gerichtete „Landwind" ein. An Meeresküsten beobachtet man daher einen regelmäßigen Wechsel von Land- und Seewind. — In den Gegenden am Äquator wird die Erde das ganze Jahr hindurch gleichmäßig und sehr stark erwärmt. Die erhitzte Luft steigt also in die Höhe und strömt jahraus, jahrein nach den Polen zu ab. Umgekehrt weht dicht über dem Erdboden von Norden und Süden her kühlere Luft gegen den Äquator. So entstehen die Passate oder Reisewinde (Name!).

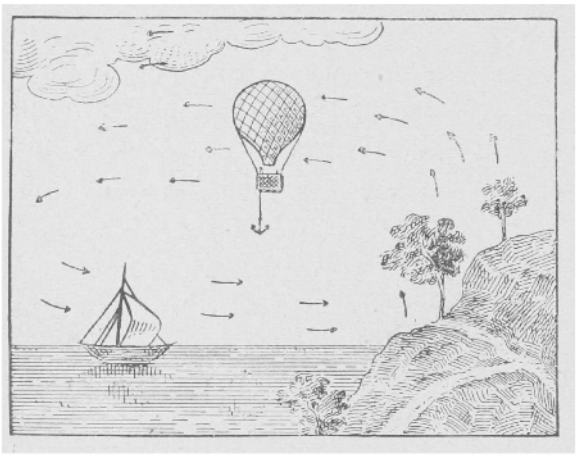


Fig. 31.

7. **Schmelzen und Erstarren.** Wie wir beim „Zerlassen" der Butter und beim „Bleigießen" beobachten, werden manche feste Körper, wenn wir sie erwärmen, flüssig: sie schmelzen. Kühlen wir sie darauf ab, so werden sie wieder fest: sie erstarren. Darum nennen wir den Grad der Temperatur, bei dem beides geschieht, ihren Schmelzpunkt oder Erstarrungspunkt. Quecksilber schmilzt (erstarrt) bei -39^0, Eis (Wasser) bei 0^0, Wachs bei 68^0, Zinn bei 230^0, Blei bei 325^0, Schmiedeeisen bei $1500—1600^0$. Die meisten Körper dehnen sich beim Schmelzen aus und ziehen sich beim Erstarren zusammen (gib den Grund an!). Eine Ausnahme macht, wie wir gesehen haben, das Wasser. Manche Körper (Eis, Blei u. a.) gehen beim Schmelzen aus dem festen Zustande unmittelbar in den flüssigen über, andre (Butter, Wachs, Eisen usw.) werden erst weich („Schweißbarkeit" des Eisens! S. 81).

Wir stellen ein Thermometer in ein Gefäß mit Wasser, in dem Eisstücke schwimmen. Die Temperatur des Wassers beträgt 0^0. Bringen wir das Eis durch allmähliches Erwärmen zum Schmelzen, so beobachten wir, daß die Temperatur auf dem Schmelzpunkte bleibt, bis alles Eis flüssig geworden ist; dann erst erhöht sie sich. Dasselbe zeigt sich beim Schmelzen aller andern Körper. Die ihnen zugeführte Schmelzwärme wird also gleichsam verbraucht, um den innigen Zusammenhang der Teile der festen Körper zu lockern. Sie leistet somit gewissermaßen schon eine Arbeit und kann deshalb nicht noch eine andre Arbeit, nämlich eine Erhöhung der Temperatur, bewirken. — Die Schmelzwärme der Körper ist verschieden; zum Schmelzen von 1 kg Eis von 0° braucht man so viel Wärme, wie nötig ist, um 1 kg Wasser

von 0° auf 80° zu erwärmen. Beim Erstarren geben die Körper die Schmelzwärme an die Umgebung ab. — Wenn im Frühlinge Schnee und Eis schmelzen, wird die dazu nötige Wärme der Luft entzogen. Diese kühlt sich also ab. Dadurch wird das Schmelzen verlangsamt (Verminderung der Überschwemmungsgefahren!). Im Winter gibt das Wasser beim Gefrieren Wärme an die Luft ab; die Eisbildung wird daher verlangsamt. Warum merken wir wohl von der dabei entstehenden Wärme nur wenig?

Mischt man zwei Körper miteinander, so liegt der Schmelzpunkt der Mischungen niedriger als der der Körper selbst. Das vom Klempner benutzte „Schnellot" (1 Teil Blei und 2 Teile Zinn) schmilzt bei etwa 180°. Eine Mischung von Schnee (Eis) und Kochsalz schmilzt bei etwa — 20°. Stellt man in eine derartige „Kältemischung" ein Gefäß mit Wasser, so gefriert das Wasser zu „künstlichem" Eis (Eisfabrikation!). Warum streut man, wenn es schneit, Kochsalz auf die Schienen der Straßenbahn?

8. **Sieden und Verdampfen des Wassers.** a) Bei der Zubereitung vieler Nahrungsmittel brauchen wir kochendes Wasser. Um genau beobachten zu können, wie das Sieden erfolgt, füllen wir eine Kochflasche etwa bis zur Hälfte mit Wasser und erwärmen sie. Zuerst bilden sich innen an den Wänden kleine Blasen, die sich nach und nach loslösen und aufsteigen: die im Wasser befindliche Luft entweicht in Gestalt von Bläschen. Dann entstehen am Boden der Flasche größere Blasen. Durch die zunehmende Wärme verwandelt sich nämlich das flüssige Wasser in luft- oder gasförmigen Wasserdampf Die Dampfblasen steigen in die Höhe, werden aber in den kühleren Schichten wieder zu flüssigem Wasser. Dabei entsteht ein leises Geräusch: das Wasser „singt". Endlich sehen wir, daß sich in allen Schichten Blasen bilden. Sie steigen empor, bringen dadurch das Wasser zum Wallen und zerplatzen an der Oberfläche: das Wasser „siedet" oder „kocht". Setzen wir das Kochen fort, so verdampft das Wasser in der Flasche immer weiter: es „kocht ein". Beim Verdampfen des Wassers wird also Wärme verbraucht, und die Dampfbildung erfolgt in allen Schichten des siedenden Wassers.

b) Stellen wir während des Versuches ein Thermometer in die Flasche, so beobachten wir, daß die Temperatur des kochenden Wassers nicht über den Siedepunkt steigt. Alle zugeführte Wärme wird gleichsam verbraucht, um den Zusammenhang der Teile des flüssigen Wassers zu lockern. Die Wärme leistet somit gewissermaßen schon eine Arbeit und vermag deshalb nicht noch eine andre Arbeit — nämlich die Erhöhung der Temperatur — zu verrichten. Das Wasser kann also in einem offenen Gefäße nicht über seinen Siedepunkt erhitzt werden. Sobald es kocht, genügt daher ein kleines Feuer, das Sieden zu unterhalten. Was folgt daraus für den Verbrauch von Kohlen und andern Brennstoffen?

c) Wie wir beobachtet haben, zerplatzen die Dampfblasen an der Oberfläche des siedenden Wassers. Der obere Teil der Flasche ist daher von unsichtbarem Wassergase erfüllt. In einiger Entfernung über der Flaschenöffnung aber, in der kühleren Luft, werden weißgraue Dämpfe sichtbar. Halten wir in diese eine kalte Glasplatte, so bilden sich an ihr Wassertropfen. Dasselbe beobachten wir an dem Deckel eines Kochtopfes. Infolge der Abkühlung verwandelt sich also das unsichtbare Wassergas zu sichtbarem Dunste, der sich bei stärkerer Abkühlung zu Tropfen, d. h. zu flüssigem Wasser verdichtet.

9. **Dampfspannung.** Wenn Wasser in einem zugedeckten Gefäße lebhaft kocht, hebt sich von Zeit zu Zeit der Deckel, so daß etwas Dampf entweicht. Offenbar üben die Wasserdämpfe diese Wirkung aus. — Wir bringen in einer Kochflasche Wasser zum

Sieden. Die Wasserdämpfe verdrängen die Luft aus der Flasche. Nun unterbrechen wir das Kochen und schieben in den Hals der Flasche einen dicht schließenden Kolben, der sich aber bequem auf und ab bewegen läßt. Hierauf erhitzen wir die Flasche von neuem und sehen, daß der Kolben in die Höhe getrieben wird. Endlich nehmen wir die Flasche von der Flamme weg und kühlen sie ab: der Kolben sinkt herunter. Die Wasserdämpfe nehmen mithin einen viel größeren (etwa 1700fachen) Raum ein als das Wasser, aus dem sie entstanden sind. Der Dampf übt deshalb einen Druck aus, und dieser Dampfspannung gibt der bewegliche Kolben nach. Bei der Abkühlung der Flasche verwandelt sich der darin befindliche Dampf in flüssiges Wasser; es entsteht daher ein luftverdünnter Raum, so daß der Druck der äußeren Luft den Kolben nach unten treibt. Ähnliche Beobachtungen und Versuche führten zur Erfindung der

10. **Dampfmaschine.** Ihre Hauptteile sind der Dampfkessel, in dem der Dampf erzeugt wird, und die eigentliche Maschine, in welcher der Dampf Arbeit leistet.

a) Der Dampfkessel (Fig. 32) ist ein großer Zylinder aus starkem Eisenblech. Unter, vor oder in ihm befindet sich die Feurungsanlage, aus der Heizröhren durch den Kessel („Röhrenkessel") zum Schornsteine führen. Aus dem Feuerraume schlagen die Flammen in die Heizröhren, so daß das Wasser, von dem sie umgeben sind, schnell zum Sieden gebracht wird. Der Kessel soll etwa zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllt sein. Zur Prüfung des Wasserstandes dient eine mit dem Kessel verbundene Röhre (S. 12), das Wasserstandglas. Der beim Sieden entstehende Dampf sammelt sich über dem Wasser und in dem kuppelförmigen Dampfdome. Den jeweiligen Druck zeigt ein Druckmesser oder Manometer an. Wird die Dampfspannung zu groß, so öffnet sich infolgedessen ein Sicherheitsventil, durch das der überflüssige Dampf ausströmt. Das Dampfrohr leitet den Dampf aus dem Dampfdome in

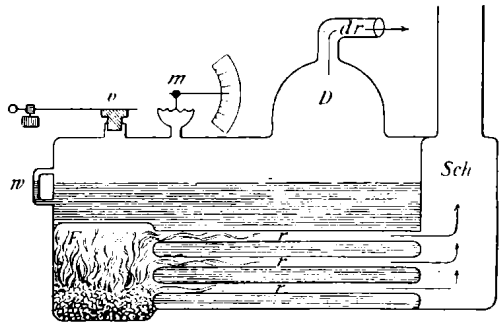


Fig. 32.
F = Feurungsanlage; r = Heizröhren;
Sch = Schornstein; w = Wasserstandglas;
D = Dampfdom mit Dampfrohr dr;
m = Druckmesser; v = Sicherheitsventil.

b) die eigentliche Maschine (Fig. 33). Zunächst gelangt er in den Dampfraum oder den Ventilkasten, aus dem sich ihm drei Auswege bieten. Zwei von ihnen (a und b) führen in den Hauptteil der Maschine, in den Dampfzylinder mit dem Kolben; der dritte (c) führt ins Freie. In dem Ventilkasten befindet sich ein (hohles) Schieberventil, das jedesmal 2 der Öffnungen — entweder b und c (Fig. 33), oder a und c (Fig. 34) — bedeckt. Tritt z. B. der Dampf durch die Öffnung a in den Dampfzylinder (Fig. 33), so wird der Kolben nach rechts gedrückt. Gleichzeitig wird das Schieberventil durch eine „selbsttätige Steurung", die wir gleich kennen lernen werden, nach links (Fig. 34) geschoben. Jetzt kann der Dampf nur durch die Öffnung b in den Zylinder eintreten; er treibt daher den Kolben nach links. Hierdurch wird der anfangs (durch a) in den Zylinder eingetretene Dampf zurück durch a und weiter durch das Abzugsrohr c ins Freie gepreßt. Das Ventil schiebt sich dabei nach rechts (Fig. 33). Die Öffnung a wird also wieder frei, und der rechts vom Kolben befindliche Dampf gelangt durch b und c ins Freie.

Indem sich dieser Vorgang regelmäßig wiederholt, geht der Kolben in dem Zylinder hin und her. Die Kolbenstange steht durch ein Gelenk mit einer zweiten Stange in Verbindung. Diese Pleuelstange ist an dem großen Schwungrade befestigt. Läuft die Kolbenstange hin und her, so dreht sich infolgedessen das Schwungrad um seine Achse. Auf dieser ist eine kreisförmige Scheibe so befestigt, daß die Achse des

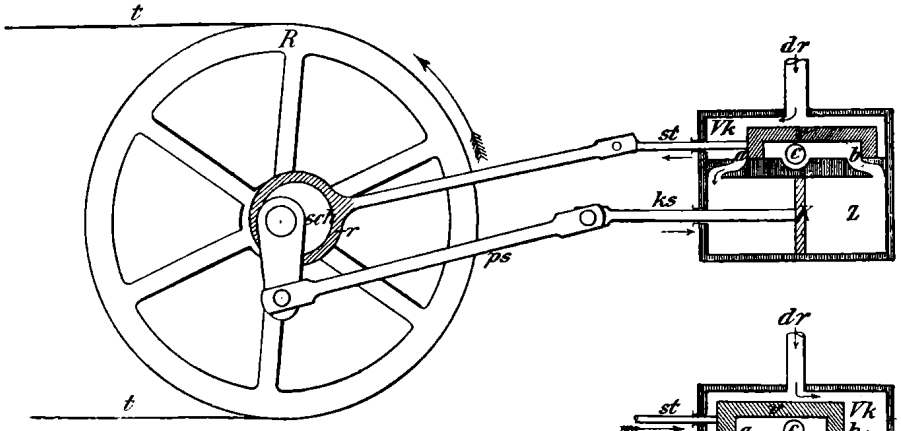


Fig. 33.

dr = Dampfrohr; *Vk* = Ventilkasten mit dem Schieberventil *v*, den Röhren *a* u. *b*, sowie dem Abzugsrohre *c*; *Z* = Dampfzylinder mit Kolben *K*; *ks* = Kolbenstange; *ps* = Pleuelstange; *R* = Schwungrad mit Scheibe *sch*, Ring *r* und Schieberstange *st*; *t* = Treibriemen.

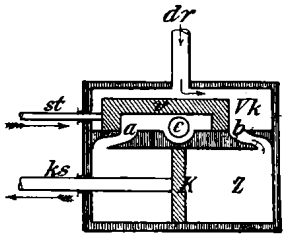


Fig. 34.

Rades nicht durch ihren Mittelpunkt geht. Um die Scheibe läuft ein Ring, der in eine Stange übergeht. Diese ist mit der Schieberstange gleichfalls durch ein Gelenk verbunden. Dreht sich nun mit dem Schwungrade der Ring, so wird das Schieberventil hin und her geschoben. Die „Steurung" des Ventils erfolgt also gleichsam von selbst. Von dem Schwungrade wird die Bewegung durch geeignete Vorrichtungen (Treibriemen) auf die Arbeitsmaschinen übertragen.

c) Am bekanntesten ist die Verwendung der Dampfmaschine bei der Lokomotive. Sie hat auf beiden Seiten einen Dampfzylinder; die Stelle des Schwungrades aber nehmen zwei große Triebräder ein. Diese drehen sich nicht nur um ihre Achse, sondern auch gleichzeitig infolge der Reibung (S. 3) auf den Schienen vorwärts. — Die erste Dampfmaschine baute der Engländer Stephenson 1826. Die erste Eisenbahn in Deutschland wurde 1835 zwischen Nürnberg und Fürth eröffnet.

11. **Verdunsten des Wassers.** a) Die Wäsche, die wir ins Freie hängen, trocknet sowohl im Sommer, als auch im Winter. Ebenso werden die durch einen Regen naß gewordenen Straßen in jeder Jahreszeit trocken. Das Wasser wird also nicht bloß beim Sieden durch Verdampfen, sondern bei jeder Temperatur luftförmig. Lassen wir Wasser in einem offenen Gefäße stehen, so „trocknet es ein". Es löst sich gleichsam — etwa wie Zucker im Wasser — in der Luft auf, ohne daß wir nachher etwas davon sehen: es verdunstet.

b) Feuchte Wäsche und Kleider breiten wir aus, damit sie rasch trocknen. Wir wissen auch, daß sie bei warmem und windigem Wetter schneller trocken werden, als wenn es kalt und windstill ist. Die Verdunstung erfolgt mithin um so stärker, je größer die verdunstende Oberfläche ist; sie wird ferner

durch höhere Temperatur und durch Luftzug gefördert, der die Feuchtigkeit fortführt.

c) Nach dem Besprengen des Schulhofes oder nach einem Regen kühlt sich die Luft ab. In nassen oder durchschwitzten Kleidern fröstelt uns. — Umwickeln wir die Kugel eines Thermometers mit einem Leinwandläppchen, das wir mit Wasser befeuchten, und schwenken wir darauf das Thermometer einige Male durch die Luft, so sinkt das Quecksilber schnell unter seinen früheren Stand. Beim Verdunsten wird also Wärme verbraucht. Sie wird der Umgebung des verdunstenden Körpers und ihm selbst entzogen.

12. **Feuchtigkeit der Luft.** Da im Freien fortgesetzt große Wassermassen verdunsten, befindet sich stets Wasserdampf in der Luft, den wir jedoch nicht immer bemerken. An einem kalten Wintertage aber erblicken wir unsern Hauch; auch sehen wir, daß schwitzende Pferde „dampfen". Ähnlich wie wir es beim Kochen des Wassers beobachtet haben, werden in der kalten Luft die Wasserdünste sichtbar. Die Fensterscheiben „schwitzen", wenn es draußen kalt wird; eine kalte Flasche „beschlägt", sobald wir sie in ein warmes Zimmer setzen. — Wir gießen Wasser auf einen Teller, stülpen eine dicht schließende Glasglocke darüber und stellen das Ganze auf den warmen Ofen. Schon am andern Tage können wir erkennen, daß das Wasser abgenommen hat; offenbar ist ein Teil davon verdunstet. Kühlen wir die Glocke ab, so bilden sich an ihrer Innenwand Wassertropfen. Aus alledem müssen wir schließen, daß die Luft immer nur eine bestimmte Menge Wassergas aufnehmen kann, und zwar warme Luft mehr als kalte. Enthält die Luft so viel davon, wie sie aufzunehmen vermag, dann ist sie damit gesättigt. Wird gesättigte Luft abgekühlt, so verdichtet sich ein Teil des unsichtbaren Wassergases zu sichtbarem Dunste, ja sogar zu flüssigem Wasser.

13. **Atmosphärische Niederschläge.** a) Infolge der Abkühlung entstehen in der Luft, die die Erde umgibt, zahllose schwebende, sichtbare Wasserbläschen. Befinden sich diese Dunstmassen unmittelbar über der Erdoberfläche, so nennen wir sie Nebel. Nebel in höheren Luftschichten oder auf hohen Bergen werden von unten aus als Wolken gesehen.

b) Schreitet die Abkühlung in den Wolken weiter fort, so vereinigen sich die Wasserbläschen zu Tropfen, die infolge ihrer Schwere zur Erde fallen: es regnet.

c) Sinkt die Temperatur der Wasserbläschen in den Wolken unter 0^0, so entstehen daraus kleine sechsstrahlige Eissternchen, die als Schnee herunterfallen. Meist vereinigen sich viele dieser Sterne zu Schneeflocken. — Wie Graupeln und Hagel entstehen, weiß man nicht genau. Man kann sich den Vorgang folgendermaßen denken. Wenn Schneeflocken durch eine warme Luftschicht fallen, schmelzen sie teilweise und frieren darauf wieder zu kleinen Schneebällen, den Graupeln, zusammen. Bildet sich um die herabfallenden Graupeln eine Eisschicht, so entsteht Hagel. Die Hagelkörner erreichen zuweilen die Größe von Taubeneiern und verursachen daher oft großen Schaden (Verhageln des Getreides!).

d) Wir wissen aus Erfahrung, daß sich die Erde nachts bei wolkenlosem Himmel stark abkühlt. Dasselbe gilt besonders auch von den Pflanzen. Wie die kalte Glasscheibe, die wir in die aufsteigenden Dämpfe des kochenden Wassers hielten, oder wie die „beschlagenden" Fensterscheiben, so bedecken sich auch die abgekühlten Pflanzen mit Wassertröpfchen, die wir Tau nennen. Sinkt die Temperatur unter 0^0,

so setzen sich kleine Eisnadeln an, die den Reif bilden. — Ähnlich wie der Kaffee in der Kanne durch die darüber gestülpte „Haube" warm gehalten wird, so schützen die Wolken die Erde vor starker Abkühlung. Daher unterbleiben bei bewölktem Himmel Tau- und Reifbildung.

14. **Leitung der Wärme.** a) Halten wir eine Stricknadel oder ein Geldstück in eine Flamme, so werden sie in kurzer Zeit unerträglich heiß. Ein brennendes Streichholz aber können wir so lange halten, bis die Flamme unsre Hand fast berührt. — An einen Kupferstab und an einen gleich langen Glasstab kleben wir mit Wachs kleine Ton- oder Schrotkugeln in gleichen Abständen an. Hierauf befestigen wir die Stäbe so, daß sie mit ihren freien Enden zusammenstoßen. Erwärmen wir sie endlich an dieser Stelle (Fig. 35), so beobachten wir, daß die Kugeln sich nacheinander ablösen, und zwar die an dem Kupferstabe viel schneller als die an dem Glasstabe. — Alle diese Tatsachen zeigen uns, daß sich die Wärme in den Körpern von Teilchen zu Teilchen fortpflanzt, daß aber die Körper die Wärme nicht gleich schnell leiten. Es gibt vielmehr gute und schlechte Wärmeleiter. Als die besten Wärmeleiter haben sich die Metalle erwiesen (nenne einige!). Zu den schlechtesten Wärmeleitern gehören Luft und alle lockeren Körper, z. B. Holz, Sägespäne, Stroh, Laub, Asche, Haare, Wolle, Federn, Schnee, Eis, Wasser. In der Mitte stehen u. a. Glas, Ofenkacheln, Porzellan, Steine, Seide, Leinwand.

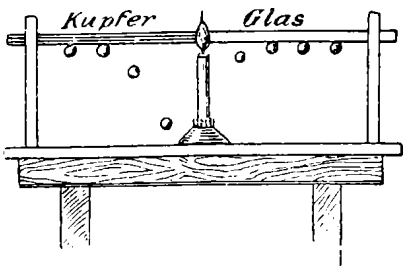


Fig. 35.

b) Der eiserne Reifen eines Wagenrades fühlt sich im Winter kälter an als das Holz der Speichen. Auch zwischen der Klinke und den Holzteilen der Tür beobachten wir denselben Unterschied. Das gut leitende Eisen entzieht nämlich unsrer Hand mehr Wärme als das schlecht leitende Holz. Bringen wir im Winter einen Hammer aus der warmen Stube ins Freie, so kühlt sich der eiserne Kopf viel schneller ab als der Holzstiel. — Aus diesen Beobachtungen erkennen wir, daß gute Wärmeleiter die Wärme schneller aufnehmen und sie auch schneller abgeben als schlechte Wärmeleiter.

c) Hierauf beruht die verschiedene Verwendung der Stoffe im täglichen Leben. Eiserne und kupferne Gefäße benutzt man, um die Speisen schnell zu kochen; in Ton- oder Porzellangeschirr dagegen bringt man sie auf den Tisch. In Räumen, die rasch warm werden müssen, verwendet man eiserne Öfen; Kachelöfen aber setzt man in Zimmer, die längere Zeit warm bleiben sollen. Feuerhaken, Bügeleisen usw. versieht man mit Holz- oder Ledergriffen. Heiße Töpfe faßt man mit einem Tuche an. Im Winter trägt man wollene Kleider oder Pelze. Auch versetzt man im Winter die Kellerfenster und umwickelt die Pumpenrohre mit Stroh. Gute Wärmeleiter benutzen wir also, um die Wärme schnell zu verbreiten, schlechte dagegen, um uns vor Wärmeverlust zu schützen, oder um Wärme (bezw. Kälte) zurückzuhalten. Führe andre Beispiele an!

15. **Strahlung der Wärme.** a) Treten wir an einen stark geheizten Ofen oder an ein offenes Feuer, so wird uns die Wärme bald unerträglich. Wenn wir aber einen (Ofen-)Schirm zwischen uns und jene Wärmequellen stellen, dann verschwindet das lästige Wärmegefühl augenblicklich. Die Wärme des Ofens oder des Feuers

ist also direkt und nicht durch Vermittlung der Luft zu uns gelangt. Im Gegensatze zur Wärmeleitung nennen wir diesen Vorgang Wärmestrahlung. Auch die Sonnenwärme verbreitet sich durch Strahlung; daher ist die Temperatur „in der Sonne" höher als „im Schatten".

b) Ein offenes Feuer, eine brennende Lampe u. dgl. strahlen ihre Wärme — ebenso wie das von ihnen ausgehende Licht — nach allen Seiten aus. Wir wissen ferner aus Erfahrung, daß immer nur die der Wärmequelle zugekehrte Seite unsres Körpers stark erwärmt wird. Stellen wir uns hinter einen Ofenschirm, so werden wir durch die von dem heißen Ofen kommenden Wärmestrahlen nicht getroffen, und vor den Sonnenstrahlen schützen wir uns durch breite Hüte oder Sonnenschirme. Diese Tatsachen beweisen, daß die Wärmestrahlen sich geradlinig verbreiten.

c) Der Schnee schmilzt auf einem schrägen Dache und am Bergabhange schneller als in der Ebene. Mittags, wenn die Sonne hoch steht, ihre Strahlen daher steil auf die Erde fallen, ist es wärmer als morgens und abends. — Wir halten die Handfläche so vor die Öffnung eines Ofens, in dem ein Feuer brennt, daß die Wärmestrahlen senkrecht auf die Hand fallen; die Hitze wird bald unerträglich. Nachdem sich die Hand abgekühlt hat, halten wir sie schräg vor das Ofenloch. Jetzt wird die Hand von den Wärmestrahlen schiefwinklig getroffen, und sie erwärmt sich viel langsamer. In beiden Fällen sind zwar die bestrahlten Flächen gleich groß (Fig. 36); die Hand wurde aber in der ersten Stellung durch eine größere Zahl von Wärmestrahlen getroffen als in der zweiten. Nun verstehen wir, warum die Erwärmung einer Fläche um so größer ist, je steiler die Wärmestrahlen auffallen.

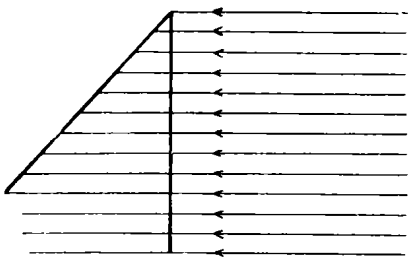


Fig. 36.

d) Wenn im Sommer die Sonne scheint, wird uns in hellen Kleidern nicht so warm wie in dunkeln. — Wir umwickeln von zwei gleich großen Gefäßen das eine mit weißem, das andre mit schwarzem Garn, füllen sie darauf mit Wasser und setzen sie „in die Sonne". Nach kurzer Zeit schon können wir mit Hilfe des Thermometers feststellen, daß das Wasser in dem schwarz umhüllten Gefäße wärmer geworden ist als das in dem andern. Dunkle Körper werden also von den Wärmestrahlen stärker und schneller erwärmt als helle. — Führe andre Beispiele an, die das beweisen!

e) Im Sommer fühlt sich der Erdboden warm an; trockener Sandboden, sowie Steine und Metalle werden zuweilen so heiß, daß man sie mit bloßen Füßen kaum betreten kann. Die Sonnenstrahlen erwärmen die Erde, und diese teilt die Wärme der Luft mit. — Luftschiffer, die in einem Luftballon aufsteigen, kommen selbst an heißen Sommertagen bald in sehr kalte Luftschichten. Die unteren, der Erde näheren Luftschichten sind also wärmer als die oberen. Auch auf hohen Bergen ist es kälter als in der Ebene; denn dort können ja nur geringe Landmassen erwärmt werden.

III. Vom Schalle.

1. **Arten des Schalles.** Wird ein Gewehr abgeschossen, so hören wir einen Knall. Der Wagen, der über das Pflaster fährt, verursacht ein Geräusch. (Brausen, Brummen,

Donnern, Klirren, Plätschern, Rauschen, Rollen, Zischeln usw. sind gleichfalls Geräusche.) Die angerissene Saite einer Geige gibt einen Ton. Wird eine Glocke geläutet, so hört man einen Klang. Da wir alles, was wir mit dem Ohre wahrnehmen, Schall nennen, so sind Knall und Geräusch, Ton und Klang Arten des Schalles.

2. **Entstehung des Schalles.** a) Hält ein Wagen auf der Straße still, oder hängt eine Glocke ruhig da, so entsteht kein Schall. Sie müssen erst bewegt werden. Biegt man das freie Ende einer fest eingeklemmten Stricknadel zur Seite und läßt es los, so schwingt die Nadel hin und her. Wenn die Schwingungen langsam sind, nehmen wir sie nur mit den Augen wahr; werden sie aber schneller, so hören wir sie auch: es entsteht ein Schall. Halten wir die Nadel fest, so daß sie nicht mehr schwingen kann, dann verstummt auch der Schall. Dasselbe beobachten wir an einer tönenden Saite, einer Stimmgabel usw. Der Schall entsteht also durch hinreichend schnelle Schwingungen eines Körpers. Das rauschende Wasser und der heulende Wind zeigen uns, daß nicht nur feste, sondern auch flüssige und luftförmige Körper einen Schall erregen können.

b) Die Schwingungen einer tönenden Glasglocke sind zwar nicht sichtbar, aber wir fühlen sie deutlich. Noch besser nehmen wir sie wahr, wenn wir an die Glocke ein freihängendes Kügelchen aus Holundermark halten: es wird fortgesetzt weggestoßen. — Wir befestigen am Tische einen Blechtrichter, über dessen weite Öffnung ein Trommelfell oder ein Blatt Papier straff gespannt ist, und stellen vor die gegenüberliegende enge Öffnung ein brennendes Licht (Fig. 37). Schlagen wir mit einem Klöppel kräftig gegen das Fell, so hören wir einen Schall. Gleichzeitig sehen wir, daß die Flamme hin und her zuckt. Die (oft unsichtbaren) Schwingungen des schallerzeugenden Körpers teilen sich also der Luft mit. Dabei entstehen — ähnlich wie im Wasser, in das man einen Stein wirft — in der Luft Wellen, die immer weiter fortschreiten. Zum Unterschiede von jenen Wasserwellen nennt man sie „Schallwellen" (Fig. 38). Sie gelangen an unser Ohr und werden von uns als Schall empfunden.

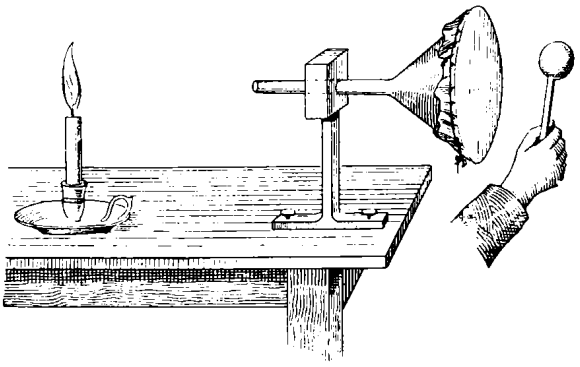


Fig. 37.

Sehen wir genauer zu, was bei der Erregung eines Schalles in der Luft vor sich geht! Bewegt sich das freie Ende einer schwingenden Stricknadel schnell nach rechts, so wird die Luft auf der rechten Seite der Nadel zusammengedrängt. Dort entsteht also eine Verdichtung der Luft. Links von der Nadel dehnt sich die Luft infolgedessen aus; dort entsteht daher eine Verdünnung der Luft. Schwingt die Nadel zurück, so bildet sich links eine Verdichtung und rechts eine Verdünnung. Dieser Vorgang wiederholt sich, solange die Nadel schwingt. Da sich nun die Bewegung der Luftteilchen auf die anstoßenden überträgt, schreiten die Verdichtungen und Verdünnungen immer weiter fort. — Wirft man einen Stein ins Wasser, so entstehen Wellen, die sich in Kreisen von der Treffstelle aus weiter verbreiten. Die Erhöhungen nennt man

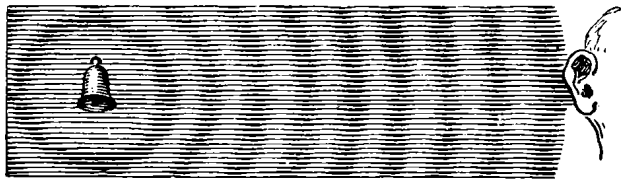


Fig. 38.

Wellenberge (Name!), die Vertiefungen Wellentäler (Name!). Ein Wellenberg und ein Wellental machen eine Welle aus. Legt man ein Stück Holz auf das Wasser, so bleibt es trotz der Wellenbewegung an derselben Stelle. Die Wasserwelle schreitet also vorwärts, die Wasserteilchen aber verlassen ihren Ort nicht. Ebenso verhält es sich mit den Schallwellen, die sich in der Luft nach allen Seiten verbreiten. Die Verdichtungen entsprechen den Wellenbergen und die Verdünnungen den Wellentälern.

3. **Leitung des Schalles.** a) Der Schall wird gewöhnlich durch die Luft zu unserm Ohre geleitet. Wir stellen eine aufgezogene Weckeruhr auf einen Filzdeckel, bringen sie unter die Glocke einer Luftpumpe (S. 20) und pumpen die Luft heraus. Der Schall des Läutewerkes wird immer schwächer, und endlich hören wir fast nichts mehr davon. Lassen wir nun allmählich wieder Luft einströmen, so wird der Schall lauter und lauter, bis er endlich seine anfängliche Stärke wieder erhält. Die Luft leitet mithin den Schall um so besser, je dichter sie ist.

b) Schlagen wir zwei Steine unter Wasser aneinander, so hören wir den Schall deutlich außerhalb des Wassers. Taucher vernehmen unter dem Wasser einen darüber abgefeuerten Schuß. Sie hören das Nahen eines Dampfschiffes eher als die Leute im Boote. Das Wasser leitet also gleichfalls den Schall, und zwar besser als die Luft.

c) Einen Eisenbahnzug kann man kilometerweit hören, wenn man das Ohr auf die Schienen legt. Setzen wir eine Stimmgabel, deren Ton für unser Ohr bereits verklungen ist, auf den Kopf, so nehmen wir ihren Ton wieder wahr. Wir legen eine Taschenuhr an das Ende einer langen Bank und entfernen uns so weit von der Uhr, daß wir ihr Ticken nicht mehr hören. Halten wir aber an dieser Stelle das Ohr an die Bank, so vernehmen wir das Ticken deutlich. Lassen wir dagegen ein Tuch oder einen andern lockeren Gegenstand unter die Uhr schieben, so hören wir das Ticken der Uhr nicht. Feste Körper leiten den Schall mithin besser als die Luft, lockere leiten ihn schlecht, weil sie Luft enthalten. — Warum heißt es: der Horcher an der Wand . . .? Warum ist ein Schrei unter dem Federbette kaum hörbar?

4. **Geschwindigkeit des Schalles.** Die Saite einer Geige hören wir tönen, sobald der Lehrer sie anreißt. Bei geringer Entfernung vernehmen wir also den Schall in dem Augenblicke, in dem er entsteht. Beobachten wir dagegen einen arbeitenden Holzhauer aus größerer Entfernung, so sehen wir die Axt früher fallen, als wir den Schlag hören. Auch bei einem Gewitter sehen wir zuerst den Blitz; den gleichzeitig entstehenden Donner aber hören wir erst nach einiger Zeit. Indem man feststellte, wie lange der Knall eines Kanonenschusses braucht, um einen genau gemessenen Weg zurückzulegen, hat man die Geschwindigkeit des Schalles berechnet. Sie beträgt in der Luft etwa 340 m in 1 Sekunde. — Wie lange braucht der Schall um 1 km zurückzulegen? Wieweit ist ein Gewitter entfernt, wenn zwischen Blitz und Donner 20 Sekunden vergehen?

5. **Zurückwerfung des Schalles.** a) Wie wir bei dem Echo deutlich wahrnehmen, wird der Schall von einem Hause, einer Felswand oder dgl. zurückgeworfen. Ist der Gegenstand, von dem die Schallwellen abprallen, wenigstens 17 m von uns entfernt, so schlägt der zurückkommende Schall erst dann an unser Ohr, wenn der ursprüngliche bereits verklungen ist. Wir hören deshalb nach diesem deutlich noch einen zweiten Schall, den Widerhall oder das Echo. Ein Echo nennt man einfach, wenn der Schall von einem Gegenstande, mehrfach, wenn er von mehreren Gegenständen nacheinander zurückgeworfen wird.

Genaue Versuche haben gezeigt, daß ein Schall erst nach 0,1 Sek. in unserm Ohre ganz verklungen ist. Ein Echo kann also nur dann entstehen, wenn der zurückgeworfene Schall wenigstens 0,1 Sek. später an unser Ohr gelangt als der ursprüngliche. In dieser Zeit muß der Schall aber von dem Orte seiner Entstehung bis zur Wand und wieder zurück eilen. Da nun der Schall in 0,1 Sek. 34 m zurücklegt, muß die Wand mindestens 34 m : 2 = 17 m von der Stelle entfernt sein, wo der Schall entsteht.

b) Wenn die Wände uns näher sind, dann trifft der zurückgeworfene Schall unser Ohr, noch ehe der ursprüngliche ganz verklungen ist. Infolgedessen entsteht, wie wir in großen Sälen, in Kirchen u. dgl. beobachten können, ein Nachhall (Name!), wodurch die Rede oder der Gesang undeutlich werden. — Warum unterbleibt der Nachhall, wenn man die Wände mit weichen Stoffen behängt, oder wenn der Saal mit Menschen dicht angefüllt ist?

c) In unsern Stuben vernehmen wir auch leise gesprochene Worte deutlich. Die Wände, von denen die Schallwellen abprallen, sind uns nämlich so nahe, daß die zurückgeworfenen Schallwellen mit den direkten gleichzeitig an unser Ohr gelangen. Hierdurch wird der Schall verstärkt.

Die Schallwellen verbreiten sich, wie wir gesehen haben, nach allen Seiten. Der Schall wird daher besonders im Freien schnell so schwach, daß er von unserm Ohre nicht mehr vernommen werden kann. Spricht man aber in eine etwa 2—3 cm weite Röhre, so werden die Schallwellen darin zusammengehalten und nach ein und derselben Richtung geleitet. Mit Hilfe eines solchen Schallrohres (Name!) kann man daher nach entfernten Räumen sprechen (z. B. in Häusern und Fabriken von einem Stockwerke zum andern, auf Schiffen von der Kommandobrücke nach dem Maschinenraume usw.).

Spricht man in die enge Öffnung eines Trichters, dann werden die Schallwellen durch die Wände des Rohres verhindert, sich seitlich auszubreiten. Sie verlassen daher den Trichter in der Richtung des Rohres. Verwendet man ein 1,5—2 m langes, trichterförmiges Rohr, so kann man sich mit einem solchen Sprachrohre (Name!) selbst im Freien auf große Entfernungen verständlich machen.

Steckt man die Spitze eines Trichters in das Ohr, so werden die Schallwellen in der weiten Öffnung gesammelt und in dem Rohre zusammengedrängt. Dadurch wird der Schall verstärkt. Ein derartiges Werkzeug ist das Hörrohr (Name!), das von Schwerhörigen benutzt wird.

6. **Musikinstrumente.** a) Wollen wir Töne erzeugen, so bedienen wir uns der Musikwerkzeuge oder Musikinstrumente. Bei Geige, Baß, Gitarre, Zither, Klavier usw. werden die Töne durch schwingende Saiten erzeugt: Saiteninstrumente. Tönende Platten benutzen wir bei Glocken und Becken, tönende Häute bei Trommel und Pauke: Flächeninstrumente. In Trompete, Pfeife usw. entstehen die Töne durch schwingende Luftsäulen: Blasinstrumente.

Auch der menschliche Kehlkopf ist ein Musikinstrument, auf dem wir verschieden hohe Töne hervorbringen können. — Beim Geigenspiele beobachten wir, daß der Ton um so höher ist, je dünner und kürzer eine Saite, und je straffer sie gespannt ist. Ähnlich wird bei der Trommel der Ton höher, je fester man das Trommelfell spannt. Von zwei Platten, die aus demselben Stoffe bestehen, gibt die kleinere und dünnere einen höheren Ton als die größere und dickere. An den gewöhnlichen Weiden- und Kinderpfeifen können wir feststellen, daß der Ton um so höher ist, je kürzer die schwingende Luftsäule ist.

b) Der Ton einer Saite klingt stärker, wenn sie statt frei in der Luft auf der Geige ausgespannt ist. Stellt man eine angeschlagene Stimmgabel mit ihrem

Stiele auf einen leeren Holzkasten, so tönt sie lauter, als wenn man sie frei hält. Die Schwingungen der Saite und der Stimmgabel übertragen sich nämlich auf das Holz und auf die in dem Kasten oder in der Geige befindliche Luft. Durch das Mitschwingen dieser Körper („Resonanz") wird der Ton verstärkt. Wodurch werden die Töne verstärkt, die durch die Schwingungen unsrer Stimmbänder erzeugt werden?

7. **Der Schall als Kraft.** Bei einem kräftigen Schalle (Donner, Knall einer Kanone) klirren die Fenster. Schreit man jemandem ins Ohr, so kann das Trommelfell platzen. Wir wissen bereits, daß der Schall auf Luftschwingungen beruht. Diese besitzen eine gewisse Kraft. Durch den Schall kann also Arbeit verrichtet werden, ähnlich wie wir durch die Kraft unsres Armes Arbeit leisten. Der Schall ist demnach auch eine Kraft. Beim Läuten der Glocken, beim Singen usw. verrichten wir Arbeit. Ein Schall entsteht daher nur, wenn Arbeit geleistet wird, und wir erkennen, daß Arbeit in Schall und umgekehrt Schall in Arbeit umgesetzt werden kann.

Ein Instrument, das uns diesen Vorgang deutlich zeigt, ist der Phonograph. Wir sehen an ihm einen Schalltrichter, an dessen unterem Ende eine dünne Platte befestigt ist. Die Platte trägt einen Stift. An dem Stifte bewegt sich, durch ein Uhrwerk getrieben, eine Walze vorüber, die mit Wachs überzogen ist. Der von dem Trichter aufgenommene Schall versetzt die Platte in Schwingungen. Der Stift schwingt infolgedessen mit, so daß auf der Walze zahlreiche Eindrücke entstehen. Stellt man dann die Walze so ein, daß der Stift diesen Eindrücken von Anfang bis zu Ende folgen muß, so wiederholt die Platte dieselben Schwingungen, die sie bei Aufnahme des Schalles machte: der aufgenommene Schall wird wiederholt. — Bei der Aufnahme wird also Schall in Arbeit, bei der Wiedergabe jedoch Arbeit in Schall verwandelt.

IV. Vom Lichte.

1. **Lichtquellen.** Ein brennendes Licht, eine glühende Ofenplatte, die Sonne und die Fixsterne leuchten von selbst; es sind selbstleuchtende Körper oder Lichtquellen. (Gib andre Lichtquellen an!)

2. **Dunkle Körper.** a) Wenn es ganz finster ist, können wir „die Hand nicht vor den Augen" sehen. Sobald es aber hell wird, sehen wir die Dinge um uns. Steine, Pflanzen und andre Gegenstände, sowie die Menschen und Tiere werden also für uns erst sichtbar, wenn sie von dem Lichte einer Lichtquelle beleuchtet werden und einen Teil davon in unser Auge zurückwerfen. Einige von diesen dunkelen Körpern, z. B. ein frisch abgebrochenes Stück Zucker oder Marmor, leuchten auch noch im Finstern weiter, wenn sie eine Zeitlang in der Sonne gelegen haben. Sie geben also das empfangene Licht selbst dann noch ab, wenn sie nicht mehr von dem Lichte einer Lichtquelle beschienen werden.

b) In der Luft befindliche Gegenstände sehen wir auf weite Entfernungen hin; ebenso erkennen wir die Gestalt und die Farbe der Häuser, Bäume usw. durch die Fensterscheiben. Durch Luft, Glas und andre durchsichtige Körper (nenne solche!) dringt also das Licht reichlich hindurch. — Das Milchglas der Lampenglocken, Ölpapier, dünne Hornplatten u. dgl. lassen zwar auch Licht hindurch, aber nicht so viel, daß wir die dahinter befindlichen Gegenstände deutlich sehen können: sie sind durchscheinend. — Durch eine Schiefertafel oder ein Brett können wir nichts erkennen: sie sind für Licht undurchdringlich, undurchsichtig.

3. **Ausbreitung des Lichtes.** Eine brennende Lampe sendet ihr Licht nach allen Seiten aus. Fallen Sonnenstrahlen durch eine kleine Öffnung in ein staub- oder

raucherfülltes Zimmer, so erkennen wir an den hellbeleuchteten Staub- oder Rauchteilchen, daß sich die Strahlen geradlinig fortpflanzen. Dasselbe beobachten wir, wenn die Sonne „Wasser zieht", d. h. wenn die Sonnenstrahlen durch eine Lücke zwischen Wolkenmassen dringen. Halten wir ein Stück Pappe vor die Augen, so sehen wir den dadurch verdeckten Gegenstand nicht; wir können nicht „um die Ecke" sehen. — Wir nehmen eine Zigarrenkiste, ersetzen eine Wand durch eine matte Glasscheibe oder durch Ölpapier und bohren in die gegenüberliegende Wand ein kleines Loch. Stellen wir dann vor das Loch ein brennendes Licht, so erblicken wir (Fig. 39) auf der Glasplatte (oder dem Ölpapiere) ein umgekehrtes Bildchen des Lichtes. Aus diesen Beobachtungen und Versuchen ergibt sich, daß sich das Licht nach allen Seiten hin und zwar geradlinig verbreitet.

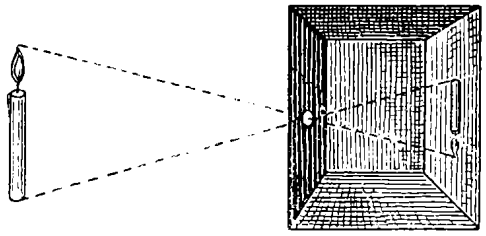


Fig. 39.

4. **Der Schatten.** a) Wird ein undurchsichtiger Körper einseitig vom Lichte beschienen, so entsteht hinter ihm ein lichtarmer Raum, ein Schatten. Der Schatten liegt also auf der Seite des dunkelen Körpers, die der Lichtquelle abgewendet ist.

b) Wenn am Morgen die Sonne im Osten aufgeht, ist der (nach Westen fallende) Schatten sehr lang. Die Sonne steigt höher und bewegt sich gen Süden; der Schatten wird kürzer und wandert nach Norden. Mittags um 12 steht die Sonne am höchsten und genau im Süden; der Schatten ist am kürzesten und zeigt genau nach Norden. Dann sinkt die Sonne nach Westen; der Schatten wird länger und bewegt sich nach Osten zu. — Stellen wir einen Bleistift auf eine helle Unterlage und bewegen wir vor ihm ein Licht auf und ab, so bestätigt uns dieser Versuch, daß die Größe und die Lage des Schattens von der Stellung abhängen, die der leuchtende und der beleuchtete Körper zueinander haben. — Durch den Schatten eines Gegenstandes, der von der Sonne beschienen wird, können wir daher die Himmelsgegenden und die Zeit bestimmen (Sonnenuhr!).

c) Wir beleuchten verschiedene Gegenstände, z. B. eine runde Pappscheibe, einen Würfel, ein Ei, eine Kugel usw. und fangen ihre Schattenbilder auf einem hellen Schirme auf. Verändern wir die Stellung dieser Körper wiederholt, so sehen wir, daß sich auch die Form ihrer Schattenbilder ändert. Nur das Schattenbild der Kugel ist stets kreisförmig (Beweis für die Kugelgestalt der Erde!).

5. **Geschwindigkeit des Lichtes.** Bei einem Gewitter glauben wir den Blitz in dem Augenblicke seines Entstehens zu sehen. Sorgfältige Versuche haben jedoch ergeben, daß auch das Licht zu seiner Verbreitung Zeit braucht. Die Geschwindigkeit des Lichtes ist aber sehr groß; es legt nämlich in 1 Sekunde den Weg von 300000 km zurück. — Wie oft könnte also ein Lichtstrahl in dieser Zeit um die Erde laufen, deren Umfang 40000 km beträgt? Wie lange braucht das Licht der Sonne, um bis zur Erde zu dringen, die von ihr rund 150 Millionen km entfernt ist?

6. **Zurückwerfung des Lichtes.** Steine, Pflanzen und andre Körper, die eine rauhe Oberfläche haben, erscheinen uns an allen von der Sonne beleuchteten Teilen gleichmäßig hell. Sie werfen also das Licht gleichmäßig nach allen Seiten zurück. Die glatte Oberfläche eines Gewässers aber, das von der Sonne beschienen wird, glänzt an einer bestimmten Stelle besonders hell. Ähnliches beobachten wir an blanken Knöpfen, Tellern und Metallschildern, sowie an polierten Holz- und Steinplatten. Die Körper mit

glatter Oberfläche werfen mithin das meiſte Licht in einer beſtimmten Richtung zurück. Da wir in ihnen ein Bild von uns erblicken, uns alſo in ihnen ſpiegeln können, nennen wir ſie Spiegel. Iſt ihre Oberfläche eben, ſo heißen ſie

7. **ebene Spiegel.** a) In einem Stubenſpiegel (beſchreibe ihn!), der an der Wand hängt, erblicken wir nicht nur unſer eigenes Bild, ſondern zugleich die Bilder andrer Gegenſtände. Dabei ſcheinen die Abſtände zwiſchen den Bildern ebenſo groß zu ſein wie die zwiſchen den Gegenſtänden ſelbſt. Wir ſehen ferner die Bilder um ſo näher hinter dem Spiegel, je näher ſich die Gegenſtände vor dem Spiegel befinden. Endlich entſprechen auch die Größe und die Geſtalt der Bilder denen der Dinge. Bewegen wir aber einen Gegenſtand nach rechts, ſo bewegt ſich ſein Bild nach links. Heben wir unſern linken Arm empor, ſo hebt unſer Spiegelbild den rechten. Legen wir den Spiegel auf den Fußboden, ſo erſcheint darin unſer Bild mit dem Kopfe nach unten. Die in einem ebenen Spiegel entſtehenden Bilder befinden ſich alſo ebenſoweit hinter dem Spiegel, wie die Gegenſtände vor dem Spiegel liegen. Die Bilder gleichen den Gegenſtänden in Größe und Geſtalt, aber die Seiten erſcheinen vertauſcht. Wie ſind dieſe Erſcheinungen zu erklären?

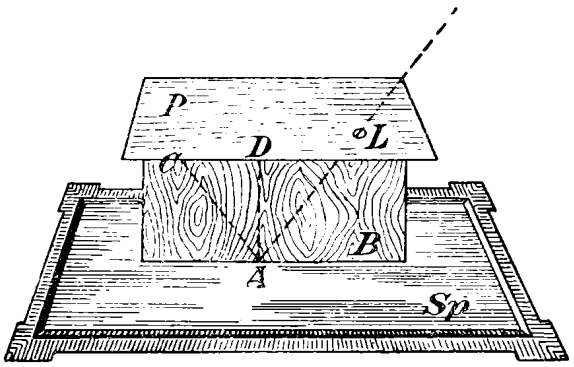


Fig. 40.
Ein Lichtſtrahl, der durch das Loch *L* des Pappdeckels *P* auf den Spiegel *Sp* fällt, wird von *A* nach *C* zurückgeworfen.

b) Wir legen einen Spiegel (Fig. 40) in die Sonne und ſtellen ſenkrecht darauf ein Brett (*B*). Dann halten wir einen Pappdeckel, in den wir ein kleines Loch gebohrt haben, ſo darüber, daß ein Sonnenſtrahl durch das Loch an dem Brette entlang auf den Spiegel fällt. An der Stelle, wo der Lichtſtrahl den Spiegel trifft, bemerken wir einen hellen Punkt, von dem aus der zurückgeworfene Strahl an dem Brette entlang nach *C* läuft. Mit Hilfe eines Winkelmeſſers können wir leicht feſtſtellen, daß der einfallende und der zurückgeworfene Lichtſtrahl mit der Fläche des Spiegels gleiche Winkel bilden. Ein ſenkrecht (etwa von *D* nach *A*) auffallender Strahl wird alſo in ſich ſelbſt zurückgeworfen.

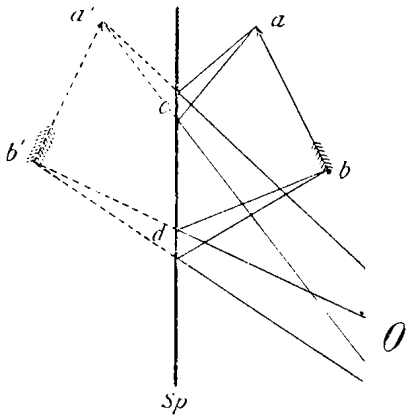


Fig. 41.
Durch den Spiegel *Sp* werden die von *a* kommenden Lichtſtrahlen bei *c*, die von *b* kommenden bei *d* in ein etwa bei *O* befindliches Auge zurückgeworfen.

c) Nun werden wir leicht verſtehen, wie in dem Spiegel (Fig. 41) ein Bild von dem Pfeile *ab* zuſtande kommt. Die Spitze *a* des Pfeiles entſendet nach allen Seiten geradlinig Lichtſtrahlen. Einige — wir zeichnen nur zwei — fallen auf den Spiegel in die Nähe von *c* und werden von dort aus unter gleichen Winkeln zurückgeworfen. Für ein in *O* befindliches Auge aber erſcheint es, als ob ſie von einem Punkte *a'* hinter dem Spiegel herkämen, nämlich von dem Schnittpunkte ihrer Rückverlängerungen. Ebenſo werden die von dem andern Endpunkte des Pfeiles auf den Spiegel in die Nähe von *d* fallenden Lichtſtrahlen zurückgeworfen, während das Auge ihren Ausgangspunkt in *b'* zu finden glaubt.

Ähnlich verhält es sich mit allen andern Lichtstrahlen, die von dem Pfeile ausgehen und den Spiegel treffen. Ein etwa in O befindliches Auge, in das die zurückgeworfenen Strahlen dringen, sieht daher hinter dem Spiegel ein Bild des Pfeiles $a'b'$, das ebenso groß, aber anders gerichtet ist als der Gegenstand. Da die Lichtstrahlen in Wirklichkeit nicht durch den Spiegel dringen, ist das Bild nicht wirklich vorhanden: es ist nur ein scheinbares Bild.

8. **Der Hohlspiegel.** a) Um das Licht der brennenden Küchenlampen, der Laternen an Wagen, Lokomotiven usw. möglichst nach einer bestimmten Richtung zu werfen, bringt man hinter der Flamme eine Metallscheibe an, deren hohle Innenfläche poliert ist. Eine solche „Blendscheibe" (Name!) heißt Hohlspiegel. Vielfach sind diese Spiegel Teile einer Kugelschale. Denkt man sich einen solchen Hohlspiegel (Fig. 42) zur Kugel vervollständigt, so nennt man die gerade Linie, die den Mittelpunkt der Kugel mit der Mitte des Spiegels verbindet, die „Spiegelachse". — Halten wir einen Hohlspiegel so, daß seine Achse genau gegen die Sonne gerichtet ist, und bewegen wir einen Papierschirm in der Richtung der Achse hin und her, so finden wir eine Stelle, wo sich die Sonnenstrahlen in einem kleinen, hellen Punkte vereinigen. Halten wir schwarzes Papier, ein Stück Feuerschwamm oder andre leicht entzündliche Gegenstände in diesen Punkt, so fangen sie bald an zu brennen. Er heißt deshalb der Brennpunkt, und sein Abstand vom Spiegel ist die Brennweite. — Lichtstrahlen, die parallel mit der Achse auf einen Hohlspiegel fallen, werden also sämtlich nach dem Brennpunkte zurückgeworfen. Hieraus folgt, daß anderseits Lichtstrahlen, die von einer im Brennpunkte eines Hohlspiegels befindlichen Lichtquelle ausgehen, parallel zu seiner Achse, also nach ein und derselben Richtung zurückgeworfen werden. In dieser Richtung wirkt mithin die Leuchtkraft der Lichtquelle besonders stark („Beleuchtungsspiegel"!). — Wie wir beobachtet haben, fangen leicht entzündliche Körper im Brennpunkte an zu brennen. Daraus folgt, daß der Hohlspiegel nicht nur die Lichtstrahlen, sondern auch die Wärmestrahlen der Sonne in seinem Brennpunkte vereinigt. Der Hohlspiegel kann daher auch als „Brennspiegel" benutzt werden.

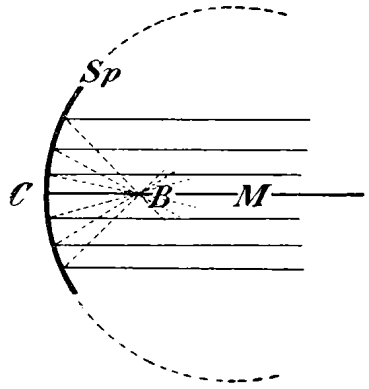


Fig. 42.
M ist der Mittelpunkt der Kugel, zu der man den Spiegel Sp vervollständigen kann. C = Mittel-, B = Brennpunkt des Spiegels; CBM = Spiegelachse; CB = Brennweite.

b) Blicken wir aus unmittelbarer Nähe in einen Hohlspiegel, so sehen wir dahinter — ähnlich wie bei einem ebenen Spiegel — ein Bild von uns; es ist aber vergrößert. Wir stellen ein Licht innerhalb der Brennweite eines Hohlspiegels auf: es entsteht hinter dem Spiegel ein aufrechtes, vergrößertes Bild des Lichtes. Erkläre die Erscheinung an Fig. 43! — Wir entfernen das Licht über die Brennweite hinaus, jedoch so, daß es in der Nähe des Brennpunktes steht. Das Bild hinter dem Spiegel verschwindet. Führen wir vor dem Spiegel, und zwar außerhalb der doppelten Brennweite einen Papierschirm hin und her, so erscheint in einer bestimmten

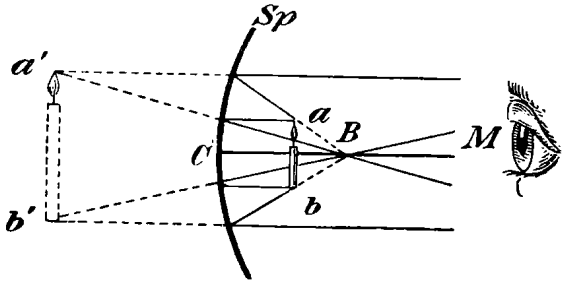


Fig. 43.
Sp = Hohlspiegel mit Achse CBM und Brennpunkt B. Die von ab ausgehenden Lichtstrahlen werden so zurückgeworfen, daß sie von $a'b'$ zu kommen scheinen.

Entfernung vor dem Spiegel ein umgekehrtes, vergrößertes Bild des Lichtes auf dem Schirme. Erläutere den Vorgang an Fig. 44! — Stellen wir endlich das Licht außerhalb der doppelten Brennweite auf, so entsteht ein umgekehrtes, verkleinertes Bild, das gleichfalls vor dem Hohlspiegel liegt. Erkläre die Erscheinung an Fig. 45!

Während die Bilder hinter dem Hohlspiegel (wie bei dem ebenen Spiegel) nur scheinbare sind, lassen sich die Bilder vor dem Hohlspiegel auffangen; es sind also wirkliche Bilder. Bei sehr großen Hohlspiegeln erscheinen die Bilder sogar frei in der Luft (Geistererscheinungen in Zaubertheatern!).

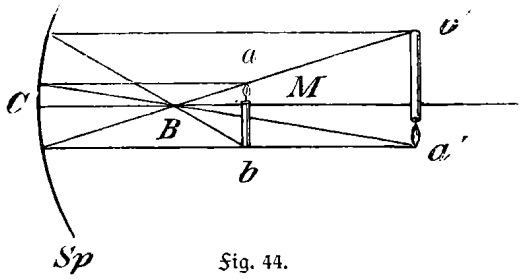


Fig. 44.

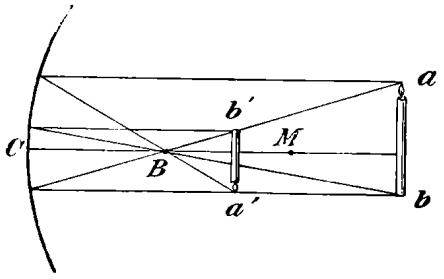


Fig. 45.

Die von dem Gegenstand ab kommenden Lichtstrahlen werden zu dem Bilde $a'b'$ vereinigt.

9. **Brechung des Lichtes.** Halten wir einen geraden Stab schräg in das Wasser, so kommt es uns vor, als ob er genau an der Wasseroberfläche gebrochen wäre. Stellen wir ihn dagegen lotrecht hinein, so erscheint er uns gerade, sein untergetauchter Teil aber verkürzt. Wir legen eine Münze (Fig. 46) in ein undurchsichtiges Gefäß und stellen uns so, daß sie für unser Auge durch den Rand des Gefäßes gerade verdeckt ist. Lassen wir dann vorsichtig Wasser in das Gefäß gießen, so sehen wir die Münze wieder, obwohl sie ihre Lage nicht verändert hat. Es müssen also die von ihr ausgehenden Lichtstrahlen von ihrer Richtung abgelenkt oder „gebrochen" worden sein. Die Beobachtung an dem Stabe zeigt, daß die Ablenkung der Lichtstrahlen an der Wasseroberfläche, d. h. bei ihrem Übergange aus dem Wasser in die Luft erfolgt. — Einige der Lichtstrahlen, z. B. die, die in der Richtung mb verlaufen (wir zeichnen nur einen Strahl), werden nach ba hin gebrochen und fallen in das Auge. Dieses glaubt daher die Münze in der Rückverlängerung der Strahlen ab, nämlich bei m', zu sehen. Die Münze erscheint, ebenso wie der Boden des Gefäßes, auf dem sie liegt, gleichsam gehoben. Warum täuscht man sich also leicht über die Tiefe eines klaren Gewässers?

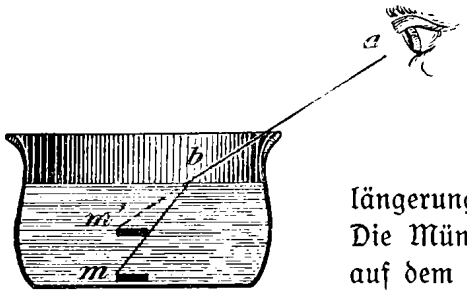


Fig. 46.
Ein in a befindliches Auge sieht die Münze m in m'.

Wir zeichnen eine gerade Linie und legen eine Glasplatte so darauf, daß sie die Linie zum Teil bedeckt. Sehen wir genau senkrecht auf die Linie, so verläuft sie in ihrer ganzen Länge gerade. Blicken wir aber schräg auf das Glas, so erscheint der darunter liegende Teil der Linie emporgehoben. Die Lichtstrahlen, die von der Linie aus schräg durch die Glasplatte gehen, werden also abgelenkt, und zwar erfolgt die Brechung (ähnlich wie beim Wasser) bei dem Übergange aus dem Glase in die Luft. Da Wasser und Glas dichter sind als Luft, können wir sagen: Lichtstrahlen, die in schräger Richtung aus einem dichten Körper in einen weniger dichten übergehen, werden gebrochen. Dasselbe gilt auch für Lichtstrahlen, die umgekehrt aus einem dünneren Körper in einen dichteren übertreten.

10. **Die erhabene Linse.** a) Ein linsenförmig geschliffenes Glas, das also kreisrund und in der Mitte dicker als am Rande ist, nennt man eine erhabene Linse (Fig. 47). Die beiden Außenflächen sind so gekrümmt, daß sie einen Teil von der Oberfläche je einer Kugel bilden würden. Die Linie, welche die Mittelpunkte der beiden Kugeln verbindet, geht durch die Mitte der Linse, und man nennt sie Achse der Linse.

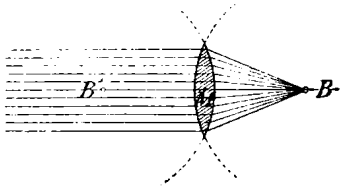


Fig. 47.
B und *B'* sind die Mittelpunkte der Kugeln, zu denen man die Außenflächen der Linse vervollständigen kann; *M* = Mittelpunkt; *B'MB* = Achse; *B* und *B'* = Brennpunkte der Linse.

b) Richten wir eine erhabene Linse so gegen die Sonne, daß die Sonnenstrahlen parallel zur Achse auffallen, und halten wir ein Blatt Papier nahe hinter die Linse, so erblicken wir auf ihm einen hellen Kreis. Dieser wird größer oder kleiner, je mehr oder weniger wir das Blatt entfernen. In einer bestimmten Entfernung erscheint er zu einem leuchtenden Punkte zusammengezogen (Fig. 47). Lassen wir diesen auf die Hand fallen, so fühlen wir eine empfindliche Wärme, und leicht entzündliche Körper brennen an, wenn wir sie in diesen Brennpunkt bringen („Brennglas"!). Die mit der Achse einer erhabenen Linse parallelen Strahlen werden mithin so gebrochen, daß sie sich auf der andern Seite der Linse in dem Brennpunkte sammeln („Sammellinse"!). Der durch die Mitte der Linse gehende „Hauptstrahl" aber wird nicht gebrochen (warum?). Die Entfernung des Brennpunktes von der Linse heißt — wie beim Hohlspiegel — Brennweite. Mit Hilfe eines Längenmaßes können wir leicht feststellen, daß der Brennpunkt zugleich der Mittelpunkt der zugehörigen Kugel ist. Je stärker daher die Linse gekrümmt ist, desto stärker bricht sie auch die durchgehenden Lichtstrahlen.

c) Betrachten wir durch eine erhabene Linse die Schrift eines Buches oder irgend einen andern Gegenstand, der sich innerhalb ihrer Brennweite befindet (Fig. 48), so sehen wir auf derselben Seite der Linse ein vergrößertes, aufrechtes Bild des Gegenstandes. Wir verfolgen nämlich die Lichtstrahlen, die bei ihrem Durchgange durch die Linse auseinandergehen, bis dahin, wo sie sich scheinbar vereinigen. Es kommt uns daher vor, als gingen sie von dem Bilde *a' b'* aus. Die erhabene Linse benutzen wir deshalb als Vergrößerungsglas oder Lupe.

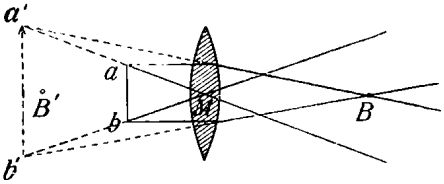


Fig. 48.
Die Linse bricht die von *a b* ausgehenden Strahlen so, daß sie von *a' b'* herzukommen scheinen.

d) Stellen wir (in einem verdunkelten Zimmer) ein brennendes Licht so vor eine erhabene Linse, daß es sich außerhalb der Brennweite, aber nahe am Brennpunkte befindet (Fig. 49), so zeigt sich auf der andern Seite der Linse ein vergrößertes, umgekehrtes Bild des Lichtes, das wir auf einem Papierschirme leicht auffangen können. Rücken wir das Licht weit von dem Brennpunkte ab

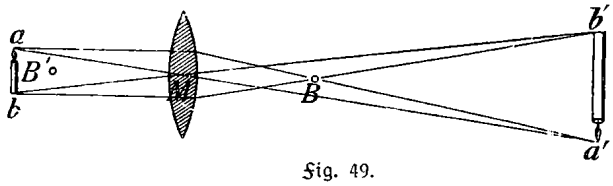


Fig. 49.

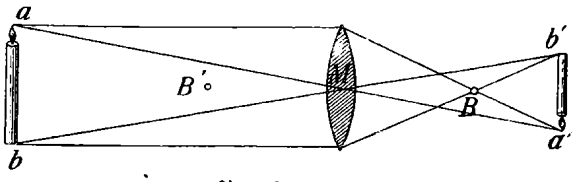


Fig. 50.
Die von dem Gegenstande *a b* kommenden Lichtstrahlen werden durch die Linse zu dem Bilde *a' b'* vereinigt.

(Fig. 50), so entsteht ein verkleinertes, umgekehrtes Bild des Lichtes, das sich gleichfalls auffangen läßt. Erkläre die Erscheinungen an den Fig. 49 und 50 (vgl. Absch. 10 b)! Die Eigenschaft der erhabenen Linsen, Bilder von Gegenständen zu erzeugen, hat zur Erfindung wichtiger Instrumente geführt:

11. a) **Das Mikroskop** (Kleinseher) dient zur Betrachtung sehr kleiner Gegenstände. Es besteht in seiner einfachsten Form aus einer Metallröhre, deren Öffnungen durch je eine erhabene Linse verschlossen sind. Das Mikroskop stellt man so ein, daß sich der Gegenstand, der beobachtet werden soll, außerhalb der Brennweite, jedoch nahe an dem Brennpunkte der einen Linse befindet, und daß das dadurch entstehende, vergrößerte, umgekehrte Bild innerhalb der Brennweite der andern Linse liegt. Diese zweite Linse wirkt daher (Absch. 10, c) als Vergrößerungsglas oder Lupe: wir sehen den Gegenstand stark vergrößert, aber umgekehrt.

b) **Das Fernrohr** (Erdfernrohr) besteht aus 3 Linsen, die in Metallröhren angebracht sind. Um das Instrument bequem tragen zu können, lassen sich die Röhren ineinander schieben. Beim Gebrauche werden sie auseinander gezogen. Durch die große, dem Gegenstande zugewandte Linse des Fernrohrs entsteht ein umgekehrtes, verkleinertes Bild des weit entfernten Gegenstandes (wieso?). Durch die beiden andern Linsen wird das Bild gleichsam wie durch ein Mikroskop betrachtet (Beweis!). Wir sehen den Gegenstand daher aufrecht, sowie größer und daher deutlicher als mit bloßem Auge.

c) **Der photographische Apparat** besteht aus einem Kasten, dessen Innenwände geschwärzt sind. Diese „Dunkelkammer" besitzt an der Vorderseite eine erhabene Linse und anstatt der Hinterwand eine matte Glasscheibe. — Wollen wir z. B. ein Haus photographieren, so stellen wir den Apparat so ein, daß das umgekehrte, verkleinerte Bild des Hauses, das durch die Linse entsteht, gerade auf die Glasscheibe fällt. Dann verdecken wir die Linse mit einer undurchsichtigen Kapsel und vertauschen die matte Scheibe mit einer Glasplatte, die mit Bromsilber (oder einem ähnlichen, lichtempfindlichen Stoffe) überzogen ist. Nehmen wir jetzt die Kapsel von der Linse, so wird die „photographische Platte" von den Lichtstrahlen getroffen, die von dem Hause ausgehen. Wie andre Stoffe (Verschießen gefärbter Kleider, Bleichen der Leinwand!), wird auch das Bromsilber durch das Licht verändert. Das Licht scheidet nämlich aus dem Bromsilber das Silber als eine schwärzliche Masse aus. Da nun von den hellen Teilen des Hauses mehr Lichtstrahlen ausgehen als von den dunklen, so wird das Bromsilber dort, wo es von dem hellen Lichte getroffen wird, auch mehr verändert als an den andern Stellen. Nach einigen Augenblicken bedecken wir die Linse wieder mit der Kapsel und bringen die Platte, ohne daß sie jedoch von Lichtstrahlen getroffen werden darf (warum?), in einen Raum mit roten Fensterscheiben; denn durch rotes Licht wird Bromsilber nicht zerstört. Übergießen wir hier die Platte mit einer geeigneten Flüssigkeit (mit Eisenchlorid oder oxalsaurem Kalium), so sehen wir, daß das Bild des Hauses, von dem bisher nichts zu bemerken war, bald zum Vorschein kommt. Es zeigt aber die dunklen Teile des Hauses hell, die hellen dagegen dunkel. (Gib den Grund an!) Würden wir die Platte, auf der wir so das „negative" Bild „entwickelt" haben, an das Licht bringen, dann würden sich die hellen Stellen des Bildes ebenfalls schwärzen. Wir beseitigen deshalb das noch unverändert gebliebene Bromsilber, indem wir die Platte in eine Flüssigkeit tauchen, in der ein geeigneter Stoff (unterschwefligsaures Natrium) gelöst ist: wir „fixieren" das Bild. Darauf legen wir die vollkommen trockene Platte auf ein Blatt Papier, das mit einem dem Bromsilber ähnlichen, gleichfalls sehr lichtempfindlichen Stoffe durchtränkt ist, und setzen das Ganze dem Lichte aus. Die Lichtstrahlen, die durch die hellen Stellen der Platte dringen, schwärzen die darunter befindlichen Teile des „photographischen Papiers"; diejenigen Teile aber, die unter den dunklen Stellen der Platte liegen, bleiben unverändert. Durch geeignete Mittel „fixieren" wir dann das auf dem Papiere entstandene „positive" Bild, auf dem Licht und Schatten richtig verteilt sind.

12. **Das Auge und die Brillen.** a) Wiederhole, was wir über den Bau des Auges bereits gelernt haben!

b) Wir wissen schon, daß wir einen Gegenstand nur dann sehen, wenn von ihm ein Bildchen auf die Netzhaut fällt. Wie kommt es nun, daß von sehr verschieden entfernten Gegenständen Bilder auf der Netzhaut entstehen? — Wenn wir durch einen Tüllschleier, der sich nahe vor unsern Augen befindet, in einem Buche lesen, verschwimmt das Maschennetz. Betrachten wir aber das Gewebe des Schleiers genau, so verschwimmen die weiter von den Augen entfernten Buchstaben. Wir stellen eine brennende Kerze, eine erhabene Linse und einen Papierschirm so auf, daß auf diesem ein (umgekehrtes, verkleinertes) Bild der Flamme entsteht. Die Linse soll unsre Augenlinse und der Schirm die Netzhaut vorstellen. Wir würden also die Flamme deutlich sehen. Nähern wir aber die Kerze der Linse, so wird das Bild auf dem Schirme undeutlich; es würde — wenn dies möglich wäre — erst hinter dem Schirme klar zustande kommen. So verhält es sich auch mit dem ruhenden Auge, das einen nahen Gegenstand betrachtet. Ersetzen wir aber die Linse durch eine stärker gekrümmte, so erscheint auf dem Schirme wieder ein scharfes Bild der Flamme. Die Lichtstrahlen vereinigen sich nach dem Durchgange durch diese stärker gekrümmte Linse früher zu einem Bilde als vordem; denn sie sind stärker gebrochen worden (vgl. Absch. 10, b). Unsre Augenlinse besitzt nun die Fähigkeit, sich beim Betrachten naher Gegenstände stärker zu wölben. Die Lichtstrahlen werden dann auch stärker von ihr gebrochen, so daß die Bilder dieser Körper auf die Netzhaut fallen. Das Auge hat also die Fähigkeit sich den verschiedenen Entfernungen anzupassen.

c) Ältere Leute sehen wohl entfernte Gegenstände gut, nahe dagegen nicht. Beim Lesen oder Nähen müssen sie deshalb das Buch oder das Nähzeug möglichst weit von sich halten: sie sind weitsichtig. Bei zunehmendem Alter vermag sich nämlich die Augenlinse meist nicht mehr so stark zu wölben wie früher. Indem Weitsichtige aber eine Brille mit passenden, erhabenen Linsen (Gläsern) benutzen, wird die mangelnde Brechkraft der Augenlinse ausgeglichen. Die Glas- und die Augenlinse wirken gleichsam wie eine stärker gewölbte Linse, so daß die Bilder naher Gegenstände auf die Netzhaut fallen.

d) Manche Menschen, die ihre Augen durch viele Naharbeit (Lesen, Schreiben, Sticken usw.) angestrengt haben, können häufig nur nahe Gegenstände deutlich erkennen: sie sind kurzsichtig. Infolge der häufigen Naharbeit verliert nämlich die Augenlinse die Fähigkeit sich abzuflachen. Die Bilder entfernter Gegenstände entstehen daher vor der Netzhaut. Dieses Übel kann durch eine Brille beseitigt werden, deren Gläser in der Mitte dünner sind als am Rande. — Lassen wir nämlich auf eine solche hohle Linse die Sonnenstrahlen parallel mit der Achse auffallen, und halten wir ein Blatt Papier dahinter, so erscheint auf dem Blatte ein heller Kreis, der größer als die Linse ist und sich mit der Entfernung des Schirmes vergrößert. Die hohle Linse zerstreut also die Lichtstrahlen. Dasselbe geschieht mit den Lichtstrahlen, die durch eine solche Linse in das Auge des Kurzsichtigen gelangen. Das Bild, das durch die Augenlinse entsteht, wird dann mit Hilfe der künstlichen „Zerstreuungslinse" weiter nach hinten gerückt und fällt, wenn die Brille richtig gewählt wird, auf die Netzhaut.

13. **Die Zerlegung des Lichtes in Farben.** a) Fallen Sonnenstrahlen durch eine Flasche, die mit Wasser gefüllt ist, so erblicken wir dahinter einen Lichtstreifen von verschiedenen Farben. — Wir lassen das Sonnenlicht durch ein kleines, rundes Loch einer Pappscheibe fallen und fangen es mit einem Papierschirme auf. Auf dem Schirme entsteht ein kleiner, heller Fleck. Halten wir nun zwischen die Öffnung und den Schirm eine dreiseitige Glassäule, ein Glasprisma, so daß eine Kante desselben

unten liegt, dann erblicken wir einen farbigen Streifen, der von unten nach oben folgende 7 Regenbogenfarben zeigt: Rot, Orange, Gelb, Grün, Hellblau, Dunkelblau und Violett. Das weiße Sonnenlicht besteht mithin aus sieben Farben, in die es zerlegt werden kann.

b) Stellen wir zwischen das Prisma und den Schirm eine Sammellinse, so erscheint auf ihm der helle Fleck wieder. Die 7 Farben geben also vereinigt wieder weißes Licht.

c) Der untere Rand des farbigen Bandes liegt höher als der weiße Fleck; die farbigen Lichtstrahlen werden mithin gebrochen, und zwar die roten Strahlen am schwächsten, die violetten am stärksten.

14. **Der Regenbogen.** a) Treten wir an einem taufrischen Morgen bei Sonnenschein ins Freie, so sehen wir, wie die Tautropfen farbig glitzern. Wir beobachten die Erscheinung jedoch nur dann, wenn wir die Sonne im Rücken haben. Jeder Tropfen zeigt nur eine Farbe. Ändern wir unsre Stellung, so ändert sich auch die Farbe der Tautropfen. Diese richtet sich also nach der Stellung, die Sonne, Auge und Tropfen zueinander haben. Das Sonnenlicht wird nämlich durch die Tautropfen in seine sieben Farben zerlegt, die von der hinteren Wand der Tautropfen wie von einem Spiegel zurückgeworfen werden. Da die Farben aber verschieden stark gebrochen werden, so dringen auch nur die Strahlen einer Farbe in unser Auge. Weil endlich die Tautropfen zu Auge und Sonne verschiedene Stellung haben, werfen die einen z. B. nur rote, die andern nur grüne, die dritten nur violette Strahlen in unser Auge. Sie glänzen daher in „allen Regenbogenfarben".

b) Jetzt werden wir auch leicht einsehen, wie der Regenbogen entsteht. Wir erblicken ihn, wenn wir eine Wolke, aus der Millionen von Regentropfen zur Erde fallen, vor uns, die leuchtende Sonne aber im Rücken haben. Jeder einzelne Tropfen zerlegt die Sonnenstrahlen, von denen er getroffen wird, in ihre Farben und wirft sie zurück. Von den Tropfen, die zu unserm Auge und der Sonne dieselbe Stellung haben, müssen deshalb auch dieselben Strahlen in unser Auge gelangen. Diese Tropfen liegen aber sämtlich in einem Kreise. (Zum Beweise denke dir einen Stab, der vom Auge nach der Regenwolke reicht, im Kreise bewegt!) Am Himmel entstehen daher so viele farbige Kreisbogen, wie das Sonnenlicht Farben hat. Sie bilden zusammen das farbige Band des Regenbogens. — Warum sieht jeder Beobachter den Regenbogen an einer etwas andern Stelle?

V. Vom Magnetismus.

1. **Magnetische Anziehung.** a) An einigen Orten der Erde findet man ein Eisenerz, das die merkwürdige Eigenschaft besitzt, Eisen- und Stahlstückchen anzuziehen und festzuhalten. Schon die alten Griechen kannten den Stein und sollen ihn nach der Stadt Magnesia in Kleinasien, wo er gefunden wurde, Magnet genannt haben. Wir nennen ihn Magneteisenstein, und die eigentümliche Kraft, die ihm innewohnt, bezeichnen wir als Magnetismus.

b) Läßt man Stahl längere Zeit am Magneteisenstein haften, so erhält er gleichfalls die Fähigkeit, Eisenteilchen anzuziehen: er ist ein Magnet geworden. Solche Stahlmagnete lassen sich rasch dadurch herstellen, daß man Stahl ein paarmal am Magneteisensteine oder an einem andern Magneten abstreicht. Man gibt ihnen gewöhnlich die Form einer zweispitzigen Nadel, eines Stabes oder eines Hufeisens (Fig. 51).

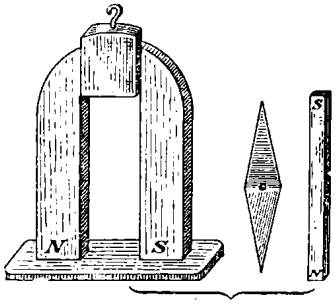


Fig. 51.

c) Wir bringen andre Stoffe als Eisen, z. B. Holz-, Glas-, Blei- oder Kupferstückchen in die Nähe eines Magneten: sie werden von ihm nicht angezogen. Wir hängen einen Magneten so an einem Faden auf, daß er sich frei bewegen

kann. Nähern wir ihm ein Stück Eisen, so sehen wir, daß es den Magneten anzieht. Ein Magnet und unmagnetisches Eisen ziehen sich also gegenseitig an.

d) Dasselbe beobachten wir, wenn wir zwischen den Magneten und das Eisen ein Blatt Papier, ein Buch, ein Stück Tuch, eine Glasscheibe, ein Holzbrettchen u. dgl. bringen. Der Magnetismus wirkt demnach ungehindert durch einige Stoffe hindurch, ähnlich wie das Licht und die Wärme der Sonne durch Glasplatten.

2. **Die Pole des Magneten.** a) Bestreut man einen Magneten mit Eisenfeilspänen (Name!), so sieht man, daß sie an den beiden Enden wie dicke Bärte hängen bleiben, während in der Mitte keine Anziehung zu bemerken ist. Die beiden Stellen eines Magneten, an denen die Anziehung am stärksten wirkt, nennt man seine Pole.

b) Man setze einen Magneten, der die Form einer zweispitzigen Nadel hat, so auf einen lotrechten Metallstift, daß er sich in wagerechter Richtung frei bewegen kann. Wie man die Nadel auch drehen mag, sie stellt sich immer wieder so, daß der eine Pol nach Norden, der andre nach Süden zeigt. Jenen hat man deshalb den Nordpol, diesen den Südpol des Magneten genannt. Genaue Untersuchungen haben ergeben, daß der Nordpol der Magnetnadel stets etwas von der genauen Nordrichtung abweicht, und zwar an jedem Orte der Erde verschieden stark. Man hat für jeden Ort diese Abweichung festgestellt; bei uns beträgt sie etwa 10^0 nach Westen.

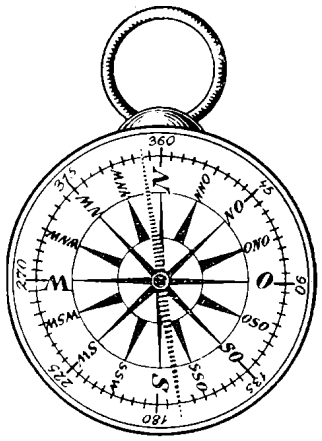


Fig. 52.

c) Eine wagerecht freischwebende Magnetnadel kann daher zur Bestimmung der Himmelsgegenden benutzt werden. Das Werkzeug, das hierzu (von den Schiffern auf dem Meere, von den Bergleuten im Bergwerke usw.) gebraucht wird, ist der Kompaß (Fig. 52). Er besteht aus der Magnetnadel und der „Windrose", auf der die Himmelsgegenden bezeichnet sind. Beide befinden sich in einem Gehäuse, das oben durch eine Glasplatte verschlossen ist. — Warum darf das Gehäuse kein Eisen enthalten?

3. **Wechselwirkung zweier Magnete.** Nähert man dem Nordpole einer freischwebenden Magnetnadel den Nordpol eines andern Magneten, so flieht jener gleichsam: er wird abgestoßen. Nähert man ihm dagegen den Südpol eines Magneten, so wird er angezogen. Dieselben Versuche mit dem Südpole der Magnetnadel ergeben, daß gleichnamige Pole sich abstoßen, ungleichnamige aber sich anziehen.

4. **Das magnetische Verhalten der Erde.** Wie wir gesehen haben, zeigt der Nordpol einer Magnetnadel immer nach Norden. Wir hängen nun die Nadel so auf, daß sie sich wie der Wagebalken um eine durch ihren Schwerpunkt gehende Achse drehen kann. Die Magnetnadel stellt sich dann aber nicht wagerecht, sondern so, daß sich ihr Nordpol stark abwärts neigt: er wird von der Erde angezogen. Der Südpol der Nadel zeigt bei uns stets nach oben: er wird von der Erde abgestoßen. Die Erde wirkt also wie ein großer Magnet. Ihre magnetischen Pole fallen jedoch nicht mit den geographischen zusammen. Der magnetische Südpol liegt im nördlichen Nordamerika, etwa 2250 km (soweit wie Berlin von Gibraltar) vom geographischen Nordpole entfernt. Den magnetischen Nordpol vermutet man im südlichen Eismeere.

5. **Innere Beschaffenheit des Magneten.** Wir zerbrechen eine magnetisch gemachte Stricknadel in der Mitte und tauchen beide Teile in Eisenfeilspäne. An den Enden

beider Stücke haften Eisenspäne. Die Bruchstellen sind also Magnetpole, und die beiden Nadelhälften sind selbständige Magnete geworden. Durch Versuche kann leicht festgestellt werden, daß an den Bruchstellen diejenigen Pole auftreten, die durch die Teilung der Nadel gleichsam verloren gegangen sind. Setzen wir die Teilung der Nadel fort, so beobachten wir stets dieselbe Erscheinung: jedes kleinste Teilchen wird zu einem selbständigen Magneten. Wir nehmen darum an, daß ein Magnet aus einer Menge von kleinsten Magneten besteht, deren Nordpole sämtlich nach der einen, und deren Südpole sämtlich nach der andern Seite gerichtet sind. (Fig. 53.)

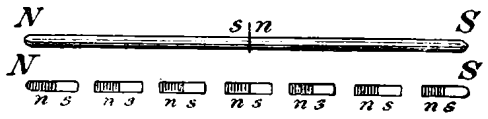


Fig. 53.

6. **Magnetische Verteilung.** Ein Stab aus weichem (Schmiede-) Eisen zieht Eisenfeilspäne nicht an. Nähern wir jedoch dem einen Ende einen starken magnetischen Pol, so zieht jetzt das andre Ende Eisenfeilspäne an: das Eisen ist also magnetisch geworden. Entfernen wir den Magneten, so fallen die Eisenspäne ab: das Eisen verliert die magnetische Kraft wieder. Machen wir den Versuch mit einem Stabe aus Stahl, so zeigt sich, daß Stahl langsamer magnetisch wird als Eisen, daß er dann aber magnetisch bleibt. So oft wir auch die Versuche wiederholen, immer bleibt der Magnet selbst gleichstark. Er hat also nichts von seiner Kraft an das Eisen oder an den Stahl abgegeben. Wie sind diese Erscheinungen zu erklären? — Man nimmt an, daß Eisen und Stahl gleichfalls aus kleinsten Magneten bestehen, die jedoch wirr durcheinander liegen. Durch einen kräftigen Magneten werden sie aber so geordnet, daß sich die gleichnamigen Pole alle nach derselben Seite richten. Es tritt, wie man kurz sagt, eine magnetische Verteilung („Influenz") ein. Entfernt man den Magneten, so kehren im Eisen die Magnetteilchen wieder in ihre regellose Lage zurück: es wird unmagnetisch. Im Stahl aber bleibt die Ordnung der Teilchen erhalten, und deshalb behält er auch die magnetische Kraft. — Erkläre hiernach, warum die Kraft eines Magneten zu- oder abnimmt, je nachdem man ihm ein Stück weiches Eisen nähert oder es von ihm entfernt (vgl. S. 57, Absch. 10 b)! Wie kann man sich erklären, daß ein Magnet durch Hämmern unmagnetisch wird?

VI. Von der Elektrizität.

1. Von der Reibungselektrizität.

1. **Merkmale eines elektrischen Körpers.** a) Reiben wir einen Stab aus Harz, Siegellack oder Hartgummi (Gummifederhalter) mit einem Stück Wollstoff oder Pelz, und nähern wir ihm dann Papierschnitzel, so werden diese angezogen, fallen aber nach kurzer Zeit von dem Stabe wieder ab. — Wir hängen ein Kügelchen aus Kork oder Holundermark an einem Seidenfaden auf und nähern ihm eine geriebene Harzstange; das Kügelchen wird gleichfalls angezogen, nach der Berührung aber kräftig abgestoßen. Das gleiche beobachten wir, wenn wir den Versuch mit einem Glasstabe wiederholen, den wir zuvor mit einem Stück Seidenstoff gerieben haben.

b) Man weiß jetzt, daß sich diese Erscheinung an fast allen Körpern zeigt, wenn sie vorher mit einem andern, geeigneten Stoffe gerieben worden sind. Im Altertum kannte man die Eigenschaft jedoch nur vom Bernsteine, den die Griechen „Elektron" nannten. Deshalb bezeichnet man das, was den geriebenen Körpern die Kraft der Anziehung und Abstoßung verleiht, als Elektrizität, und Körper, die diese Eigenschaft besitzen, nennt man elektrisch. Sie sind imstande, unelektrische Körper anzuziehen und nach der Berührung abzustoßen. Das Herunterfallen der angezogenen Papierschnitzel von der geriebenen Harz- oder Glasstange wird also nicht von der Schwerkraft bewirkt! — Wir haben ferner gesehen, daß Elektrizität durch

Reiben, also durch mechanische Arbeit hervorgerufen werden kann, und daß sie ihrerseits wieder Arbeit zu leisten vermag (Anziehung, Abstoßung!).

c) Wir berühren das an einem Seidenfaden hängende Korkkügelchen, das man kurz als „elektrisches Pendel" bezeichnet, mit einem geriebenen Harz- oder Glasstabe. (Was geschieht?) Nähern wir dem Pendel darauf ein zweites, so wird dieses von jenem angezogen. Ein anfänglich unelektrischer Körper (das erste Pendel) wird demnach durch Berührung mit einem elektrischen (dem geriebenen Stabe) selbst elektrisch. Elektrizität läßt sich also von einem Körper auf einen andern übertragen. Man sagt, der Körper ist dann mit Elektrizität „geladen".

2. **Arten der Elektrizität.** a) Wir machen ein elektrisches Pendel durch eine geriebene Harzstange elektrisch und nähern ihm eine andre geriebene Harzstange: die Kugel wird abgestoßen. Nähern wir ihm aber eine geriebene Glasstange, so wird die Kugel angezogen. In dem Harz- und dem Glasstabe sind also verschiedene Elektrizitäten vorhanden. Die eine Art nennt man die Glas- oder positive Elektrizität (+ El.), die andre die Harz- oder negative Elektrizität (— El.).

b) Wir hängen eine geriebene Harzstange an einem Faden auf und nähern ihr eine andre geriebene Harzstange: sie wird von dieser abgestoßen. Nähern wir ihr aber eine geriebene Glasstange, so wird sie angezogen. Wiederholen wir die Versuche, indem wir jedoch einen Glasstab an einem Faden aufhängen, so sehen wir gleichfalls, daß Körper, die mit derselben Art Elektrizität geladen sind, sich abstoßen, daß sie sich aber anziehen, wenn sie mit ungleichartigen Elektrizitäten geladen sind. (Vgl. mit dem Verhalten der Magnetpole!)

c) Nähern wir der aufgehängten geriebenen Harzstange die Wolle oder das Fell, womit wir sie gerieben haben, so beobachten wir, daß die Stange angezogen wird. Da die Harzstange, die neg. Elektrizität enthält, von dem „Reibzeuge" angezogen wird, so muß dieses pos. elektrisch geworden sein. Stellen wir denselben Versuch mit einer Glasstange an, so finden wir ebenfalls, daß, wenn zwei unelektrische Körper aneinander gerieben werden, der eine pos., der andre dagegen neg. elektrisch wird.

3. **Leitung der Elektrizität.** a) Wie wir gesehen haben, kann Elektrizität von einem Körper auf einen andern übertragen werden. — Wir legen einen Kupferdraht auf ein Glas und berühren das eine Ende mit einem geriebenen Hartgummistabe. Nähern wir dem Drahte gleichzeitig ein elektrisches Pendel, so beobachten wir, daß die Kugel vom Drahte an allen Stellen angezogen wird: der Draht ist überall elektrisch geworden. Das Kupfer leitet also die Elektrizität. Wir wiederholen den Versuch, benutzen aber statt des Kupferdrahtes einen Glasstab: es erfolgt keine Anziehung. Das Glas leitet also die Elektrizität nicht. Verwenden wir zu unsern Versuchen Porzellan, Siegellack, Bernstein, Schwefel, Seide, so sehen wir, daß sie die Elektrizität gleichfalls nicht leiten. — Dagegen sind die Metalle, das Wasser, feuchte Luft, die Erde, der menschliche, tierische und pflanzliche Körper gute Leiter. Die Elektrizität fließt gleichsam durch sie hindurch und zur Erde ab.

b) Wir befestigen eine (hohle) Metallkugel auf einem Glasstabe (Fig. 54 *A*) und berühren sie wiederholt mit einer geriebenen Hartgummistange. Nähern wir die Kugel dann einem beweglich aufgehängten, geriebenen Hartgummistabe, so wird er abgestoßen. Die neg. Elektrizität ist also, da der Glasstab die Elektrizität nicht leitet, auf der Metallkugel festgehalten, „gesammelt" worden. Machen wir dann den Ver-

ſuch mit geriebenen Glasſtangen, ſo zeigt ſich dasſelbe für die poſ. Elektrizität. Leiter der Elektrizität, die auf Nichtleitern ruhen, oder von ihnen umgeben werden (z. B. von trockener Luft), ſind von der Umgebung gleichſam geſchieden, „iſoliert". Deshalb dienen Nichtleiter als Iſolatoren für die Sammler von Elektrizität, die Konduktoren.

4. **Elektriſche Verteilung (Influenz).** a) Wie wir mehrfach beobachtet haben, wirkt die Elektrizität ſchon aus der Ferne. Um das genauer zu prüfen, laden wir den Konduktor (Fig. 54 *A*), den wir bei dem letzten Verſuche verwendet haben, ſowie ein elektriſches Pendel mit neg. Elektrizität. Darauf nähern wir den Konduktor einem andern, hantelförmigen (*B*), ohne dieſen aber zu berühren. Bringen wir nun das el. Pendel in die Nähe der Kugel 1, die dem Konduktor *A* zugekehrt iſt, ſo wird es angezogen. In der Kugel 1 befindet ſich alſo poſ. Elektrizität. Nähern wir das Pendel aber der Kugel 2, die dem Konduktor *A* abgekehrt iſt, ſo wird es abgeſtoßen. In Kugel 2 hat ſich demnach neg. Elektrizität angeſammelt. Was beobachten wir, wenn wir den mit neg. Elektrizität geladenen Konduktor *A* der Kugel 2 des Konduktors *B* nähern? Entfernen wir *A* von *B*, ſo können wir leicht feſtſtellen (auf welche Weiſe?), daß *B* wieder unelektriſch geworden iſt.

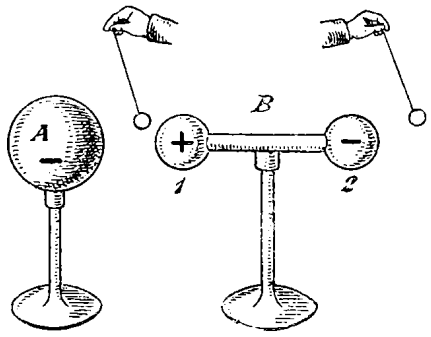


Fig. 54.

b) Dieſe Vorgänge erklärt man ſich folgendermaßen: Jeder (unelektriſche) Leiter (der Konduktor *B*) enthält beide Arten Elektrizität, und zwar gleichſam ſo innig miteinander vereinigt, daß ſie ſich in ihrer Wirkung gegenſeitig aufheben. Nähert man ihm aber einen elektriſchen Körper (den Konduktor *A*), ſo werden die beiden Elektrizitäten voneinander getrennt, und zwar verteilen ſie ſich ſo, daß die ungleichartige Elektrizität angezogen, die gleichartige dagegen abgeſtoßen wird. — Die durch Verteilung (Influenz) erzeugte Elektrizität nennt man Verteilungs- oder Influenz-Elektrizität.

c) Wir bringen in die Nähe eines (unelektriſchen) Konduktors, den wir mit der Hand berühren, einen elektriſchen Körper, z. B. einen geriebenen Glasſtab. Darauf entfernen wir die Hand und ſodann den Glasſtab. Prüfen wir nunmehr die Elektrizität des Konduktors (auf welche Weiſe?), ſo finden wir, daß er mit neg. Elektrizität geladen iſt. Von den durch Verteilung geſchiedenen Elektrizitäten des Konduktors iſt nämlich die poſ. Glas-Elektrizität gleichſam frei geworden. Sie wird durch unſern Körper abgeleitet (wohin wohl?), während die neg. Elektrizität feſtgehalten, gebunden wird (wodurch?) und deshalb nicht entweichen kann. — Erkläre die Beobachtungen aus Abſch. 1 bis 3 durch das Geſetz der elektriſchen Verteilung!

5. **Der Elektrizitätsanzeiger** oder **das Elektroſkop.** a) Um das Vorhandenſein von Elektrizität nachzuweiſen, benutzten wir bisher vielfach das elektriſche Pendel. Gewöhnlich bedient man ſich hierzu aber einer andern Vorrichtung, die wir uns herſtellen wollen. Wir ſtecken durch einen Gummiſtöpſel einen Metallſtab, der oben in eine kleine Kugel endet, während unten zwei ſchmale Streifen Blattgold hängen. Setzen wir dann den Stöpſel feſt in den Hals einer kleinen Flaſche, damit die Goldblättchen gegen Luftzug und Feuchtigkeit geſchützt ſind, ſo haben wir uns ein Elektroſkop verfertigt.

b) Bringen wir nun einen elektriſchen Körper, z. B. eine geriebene Glasſtange,

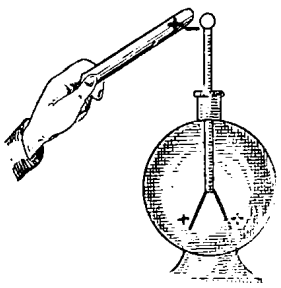


Fig. 55.

in die Nähe des Knopfes unsres Elektroskops (Fig. 55), so wird die neg. Elektrizität (durch Verteilung) in den Knopf gezogen und gebunden (wodurch?). Die freie pos. Elektrizität dagegen wird in die Blättchen getrieben, die deshalb auseinandergehen.

Laden wir darauf das Elektroskop z. B. mit pos. Elektrizität, so gehen die Blattgoldstreifen auseinander. Nähern wir nunmehr dem Knopfe einen andern pos. elektrischen Körper, so gehen die Blättchen noch weiter auseinander. Bringen wir aber einen neg. elektrischen Körper in die Nähe des Knopfes, so fallen die Blättchen zusammen. (Erkläre die Vorgänge!) — Das Elektroskop kann also benutzt werden, nicht nur um das Vorhandensein von Elektrizität, sondern auch um die Art der Elektrizität eines Körpers nachzuweisen.

6. **Elektrische Spannung.** a) An einer Fliegenglocke aus Drahtgeflecht, die einen metallenen Boden hat, hängen wir innen zwei Goldblattstreifen dicht nebeneinander auf, während wir an der Außenseite einzelne Goldblättchen befestigen. Stellen wir dann die Glocke isoliert auf (in welcher Weise?), und laden wir sie mit Elektrizität, so gehen die im Innern der Glocke hängenden Streifen nicht auseinander: sie sind nicht elektrisch geworden. Die außen befestigten Blättchen aber werden lebhaft abgestoßen: sie erweisen sich als elektrisch. Die Elektrizität hat sich also nur auf der Außenseite der Glocke verbreitet. — Weil gleichartige Elektrizitäten sich abstoßen, und weil gute Leiter der Ausbreitung der Elektrizität fast gar keinen Widerstand entgegensetzen, wird nämlich der Bewegung der Elektrizität erst an der Oberfläche eines Leiters (der Drahtglocke) gleichsam eine Schranke gesetzt. Damit ist aber ihr Bestreben, sich von dem Leiter zu entfernen, nicht erloschen. Die Elektrizität übt daher (ganz ähnlich wie die in einer Knallbüchse zusammengepreßte Luft auf die Wandungen der Knallbüchse) gleichsam einen Druck auf die nichtleitende Umgebung, die Luft, aus. Diesen Druck bezeichnet man als elektrische Spannung.

b) Wir laden mit Hilfe einer Elektrisiermaschine (Absch. 8) einen Leiter (Konduktor). Nähern wir ihm darauf einen Fingerknöchel, so beobachten wir, wenn vorher das Zimmer verdunkelt worden ist, daß ein blitzähnlicher Funke überspringt. Gleichzeitig empfinden wir einen kleinen, stechenden Schmerz und hören einen schwachen Knall (Gewitter im kleinen!). Die pos. Elektrizität des Konduktors wirkt verteilend auf die Elektrizität unsres Körpers und zieht dessen neg. Elektrizität in den Fingerknöchel. Hat nun die elektrische Spannung eine gewisse Stärke erreicht, so vereinigen sich die pos. Elektrizität des Konduktors und die neg. Elektrizität des Fingerknöchels durch die dazwischen liegende Luftschicht unter Lichterscheinung („elektrischer Funke").

7. **Ausströmen der Elektrizität durch Spitzen.** Wir befestigen auf dem Knopfe eines Elektroskops eine Nadel, nähern ihrer Spitze einen elektrischen Glasstab und entfernen ihn wieder. Prüfen wir nunmehr die Elektrizität des Elektroskops (auf welche Weise?), so finden wir, daß es pos. elektrisch geladen ist; die (freie) neg. Elektrizität muß also daraus entwichen sein. Wiederholen wir den Versuch, indem wir einen elektrischen Hartgummistab verwenden, so erweist sich das Elektroskop als mit neg. Elektrizität geladen; dann ist also die (freie) pos. Elektrizität daraus verschwunden. — Um diese Vorgänge zu verstehen, befestigen wir eine Metallspitze an einem Konduktor und laden ihn mit Hilfe der Elektrisiermaschine (s. u.). Wir versuchen darauf (ähnlich wie bei dem Versuche in Absch. 6b) Funken aus der Spitze zu ziehen:

es gelingt uns nicht. Stellen wir ein brennendes Licht vor die Spitze, so wird die Flamme, während wir den Konduktor fortgesetzt laden, zur Seite geblasen. Aus den Spitzen eines Leiters strömt also die Elektrizität aus, und zwar oft so stark, daß die benachbarten (elektrisierten) Luftteilchen weggestoßen werden: es entsteht der „elektrische Wind".

8. **Die Elektrisiermaschine.** a) Reiben wir einen Glas- oder einen Hartgummistab, so erhalten wir immer nur kleine Mengen Elektrizität. Wollen wir größere Mengen entwickeln, dann benutzen wir dazu vielfach die Elektrisiermaschine. An ihr (Fig. 56) sehen wir zunächst eine kreisrunde Glasscheibe, die gut isoliert ist, und die sich durch eine Kurbel um ihre Achse drehen läßt. Gegen die beiden Seiten der Scheibe wird mittels einer gabelförmigen Klammer das Reibzeug gedrückt. Es besteht aus zwei Lederkissen, die mit Amalgam (S. 79) bestrichen sind und durch eine Metallkette mit der Erde in Verbindung stehen. Neben der Scheibe befindet sich ein Konduktor, an dem zwei Holzringe leitend befestigt sind. Sie greifen über die Scheibe und tragen an der ihr zugekehrten Seite eine Reihe von Metallspitzen. Zwischen den Ringen und dem Reibzeuge ist die Glasscheibe von einem Streifen Seidenzeug (oder einem andern Nichtleiter) teilweise bedeckt (warum wohl?).

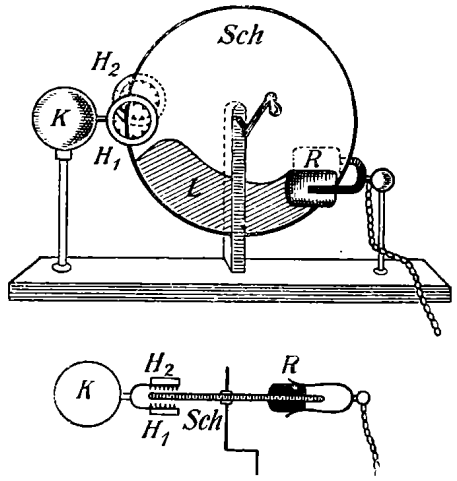


Fig. 56.
Sch = Glasscheibe mit Seidenzeug *L*; *R* = Reibzeug; *K* = Konduktor; H_1 und H_2 = Holzringe.

b) Versetzen wir die Glasscheibe in Umdrehung, so reibt sie sich an den Lederkissen des Reibzeugs und wird pos. elektrisch. Während die neg. Elektrizität des Reibzeugs durch die Kette abgeleitet wird (wohin?), wirkt die pos. Elektrizität der Glasscheibe verteilend auf die Elektrizität des Konduktors. Seine neg. Elektrizität wird angezogen und strömt aus den Metallspitzen der Holzringe gegen die Glasscheibe, deren pos. Elektrizität dadurch gebunden, also unwirksam gemacht wird. Da aus dem Konduktor neg. Elektrizität austritt, wird er mit pos. Elektrizität geladen, also mit derselben Elektrizität, die auf der Glasscheibe durch Reibung entsteht. Es hat daher den Anschein, als ob die Holzringe durch ihre Metallspitzen die Elektrizität der Glasscheibe einsaugen.

c) Erkläre folgende Versuche und Beobachtungen: Ein Schüler zieht Gummischuhe an und berührt mit der Hand den Konduktor. Setzen wir die Elektrisiermaschine in Tätigkeit, so können wir Funken aus dem Körper des Schülers ziehen — Wir nähern dem Konduktor unsre Hand und hängen zwischen beiden einen Papierstreifen frei auf. Der Streifen bewegt sich fortgesetzt hin und her. — Wir bringen Holundermarkkügelchen in einen Glaszylinder und verschließen ihn oben und unten durch Metalldeckel. Verbinden wir den oberen Deckel mit dem Konduktor, während wir den unteren mit der Erde in leitende Verbindung setzen, so tanzen die Kügelchen auf und nieder. — Wir lassen den elektrischen Funken in leicht brennbare Stoffe, z. B. in ein wenig Äther, schlagen: sie entzünden sich.

9. **Das Gewitter.** a) Schildere, was du bei einem Gewitter beobachtet hast! — Befestigen wir an dem Knopfe eines Elektrizitätanzeigers einen Metalldraht, und halten wir sein spitz auslaufendes Ende mittels einer Stange zum Dachfenster hinaus, hoch in die Luft, so sehen wir, daß die Goldblättchen des

Elektroskops (meist) auseinandergehen: die Luft ist elektrisch geladen, und das ist — wie man durch andre Versuche festgestellt hat — stets der Fall. Der Amerikaner Franklin hat zuerst nachgewiesen, daß die Wolken noch weit stärker mit Elektrizität geladen sind als die Luft, und zwar sind sie bald pos., bald neg. elektrisch. Ganz besonders reich an Elektrizität sind die Gewitterwolken. Nähern sich zwei solcher Wolken, die mit verschiedener Elektrizität geladen sind, so findet ein Ausgleich der pos. und der neg. Elektrizität durch einen oft meilenlangen Blitz statt. Ihm folgt der Donner, dessen Rollen infolge des Widerhalls lange anhält. Wie können wir uns den Vorgang erklären?

b) Die z. B. pos. Elektrizität einer Gewitterwolke (Fig. 57) wirkt verteilend auf die Elektrizität der Erde, deren neg. Elektrizität angezogen wird (in die Gipfel der Bäume, in die Spitzen der Gebäude usw.). Ist die Spannung groß genug, dann springt der elektrische Funke über: der Blitz „schlägt ein" (vgl. Absch. 6 b). Daher stelle dich bei einem Gewitter nicht unter einzeln stehende Bäume! Vermeide die Nähe guter Leiter, z. B. Kronleuchter, Öfen, Dachrinnen! — Auf dem Lande pflanzt man gern hohe Bäume in die Nähe der Gehöfte, um sich gegen Blitzschlag zu schützen. Den besten Schutz aber bietet

10. **der Blitzableiter,** der von Franklin erfunden wurde. Diese wichtige Vorrichtung (Fig. 57) besteht aus drei Teilen. An den höchsten Stellen des zu schützenden Gebäudes erheben sich senkrechte, metallene Auffangestangen, deren Spitzen gewöhnlich vergoldet sind (warum?). Diese Stangen sind durch einen Kupferdraht verbunden, der an dem Hause entlang in den Erdboden bis zum Grundwasser führt. Dort steht er mit großen Metallplatten in Verbindung. — Zieht über das Haus eine Gewitterwolke, die z. B. mit pos. Elektrizität geladen ist, so strömt die von ihr angezogene neg. Elektrizität der Erde durch die Spitzen des Blitzableiters aus (vgl. Absch. 7), bindet gleichsam die pos. Elektrizität der Wolke und macht sie somit unwirksam. Die Wolke wird also allmählich entladen, so daß in der Regel kein Blitz entsteht. Springt bei allzugroßer elektrischer Spannung dennoch ein Funke über, so trifft er die Auffangestange (Name!), deren Spitze ihm am nächsten liegt. Durch den Kupferdraht wird er jedoch ohne Gefahr für das Gebäude in die Erde geleitet. — Warum ist aber ein schadhafter Blitzableiter sehr gefährlich?

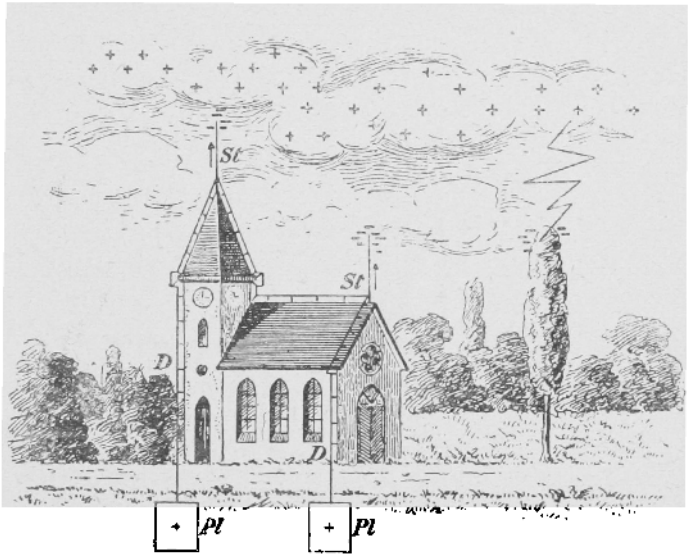


Fig. 57.
St = Auffangestangen; *D* = Kupferdraht; *Pl* = Metallplatten.

11. **Die Leidener Flasche.** a) Wie wir schon erfahren haben, können die Maschinen (S. 11) nur ein bestimmtes Maß von Arbeit leisten. Durch viele Beobachtungen und Versuche hat man erkannt, daß sich auch mit einer Glas- oder

Hartgummiſtange, ja ſelbſt mit der beſten Elektriſiermaſchine ſtets nur eine beſtimmte Menge von Elektrizität erzeugen läßt. Fährt man trotzdem fort, den Glas- oder Gummiſtab zu reiben, bezw. die Scheibe der Elektriſiermaſchine zu drehen, ſo wird dadurch nur noch Wärme, nicht aber neue Elektrizität hervorgebracht. Deshalb kann der Konduktor einer Elektriſiermaſchine auch nur mit ſo viel Elektrizität geladen werden, wie die Glasſcheibe ſelbſt beſitzt. Wir haben es hier mit einem ähnlichen Vorgange zu tun wie beim kochenden Waſſer, in das wir irgendwelche Körper legen: ſie können ſich auch nur bis zu dem Temperaturgrade des Waſſers erwärmen. In der ſog. Leidener Flaſche beſitzen wir aber eine Vorrichtung, durch die wir mit Hilfe einer Elektriſiermaſchine mehr Elektrizität gewinnen können als unter gewöhnlichen Umſtänden.

b) Stellen wir uns eine ſolche Flaſche (Fig. 58) her! Wir belegen ein Glasgefäß innen und außen ſo mit Stanniol (gewalztem Zinn), daß die Beläge nicht bis zum Rande reichen. Dann verſchließen wir das Glas mit einem durchbohrten und gefirnißten Holzdeckel. Durch ſeine Bohrung ſtecken wir einen Metallſtab, der oben in einer Kugel endet und unten den innern Belag der Flaſche berührt. — Verbinden wir nun die Kugel mit dem Konduktor der Elektriſiermaſchine, und ſetzen wir dieſe in Tätigkeit, ſo wird der innere Belag mit poſ. Elektrizität geladen (warum?). Dieſe wirkt verteilend auf die Elektrizität des äußeren Belages: ſeine neg. Elektrizität wird feſtgehalten [(—) in der Figur!], während die freie poſ. Elektrizität in die Erde geleitet wird, gleichſam alſo in der Richtung des Pfeiles abfließt. Die gebundene (neg.) Elektrizität des äußeren Belages wirkt aber zurück auf die Elektrizität des inneren Belages und bindet einen Teil der poſ. Elektrizität [(+) in der Figur!] desſelben. Der innere Belag beſitzt daher jetzt weniger freie poſ. Elektrizität, d. h. er hat einen geringeren „Elektrizitätsgrad" als der Konduktor und als die Glasſcheibe der Elektriſiermaſchine. — Ähnlich wie die Wärme des heißen Plättbolzens in die weniger heiße Metallhülle ſtrömt, kann daher auch von dem Konduktor wieder Elektrizität zu dem inneren Belage nachfließen. Die Leidener Flaſche dient deshalb als Verſtärker von Elektrizität. — Berühren wir den äußeren Belag mit dem einen Ende eines iſolierten Metalldrahtes, eines ſogenannten „Entladers", und nähern wir dann das andre Ende dem Metallſtabe, der mit dem inneren Belage der Flaſche in Verbindung ſteht, ſo ſpringt mit lautem Knalle ein Funke über (warum?). Man ſagt: die Flaſche wird „entladen". (Vergleiche dieſen Vorgang mit dem Blitze!)

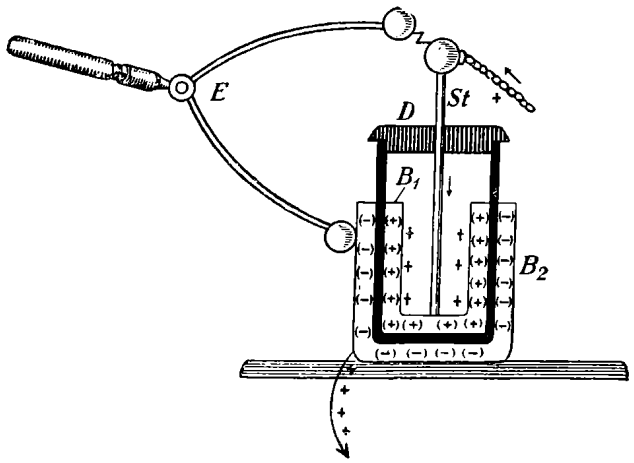


Fig. 58.
B_1 = innerer, B_2 = äußerer Stanniolbelag; D = Deckel des Glaſes; St = Metallſtab; E = Entlader.

2. Von der ſtrömenden Elektrizität (Galvanismus).

1. **Wie die ſtrömende Elektrizität entſteht.** a) In ein Glas mit Waſſer gießen wir etwas Schwefelſäure und ſtellen in die Flüſſigkeit eine blanke Zinkplatte, ſo daß ihr oberes Ende daraus hervorragt. Nach und nach bedeckt ſich der ein-

getauchte Teil der Platte mit einem grauen Überzuge, wird matt und erscheint wie angefressen. Gleichzeitig steigen lebhaft Gasblasen auf. Setzen wir den Versuch lange genug fort, so würde sich schließlich alles Zink in der Schwefelsäure gleichsam auflösen: es vereinigt sich mit der Schwefelsäure zu einer chemischen Verbindung (S. 61), die schwefelsaures Zink oder „Zinkvitriol" genannt wird. Stellen wir während des Versuches ein Thermometer in die Flüssigkeit, so beobachten wir, daß bei dem chemischen Vorgange Wärme erzeugt wird. Verbinden wir das obere Ende der Zinkplatte durch einen Kupferdraht mit einem sehr empfindlichen Elektrizitätsanzeiger, so erkennen wir, daß auch Elektrizität entsteht. Ebenso können wir leicht ermitteln (auf welche Weise?), daß das Zink neg. elektrisch wird. — Wie das Zink verhalten sich alle Metalle ~~und die Kohle~~: sie werden stets neg. elektrisch. Die Flüssigkeit aber erweist sich stets als pos. elektrisch.

b) Nun lösen wir doppeltchromsaures Kalium, ein rotes Salz, in Wasser auf, setzen zu der Lösung etwas Schwefelsäure und stellen in die bräunlichrote Flüssigkeit eine Zink- und eine Kohlenplatte so hinein, daß sie sich nicht berühren (Fig. 59). Prüfen wir darauf die Elektrizität der Platten, so zeigt das Zink neg. Elektrizität, die Kohle dagegen pos. Elektrizität. Die Kohle dient also gleichsam nur als Leiter der pos. Elektrizität der Flüssigkeit. Eine solche Vorrichtung wird als elektrisches oder — zu Ehren des italienischen Naturforschers Galvani — als galvanisches Element bezeichnet. Die aus der Flüssigkeit hervorragenden Enden der Platten nennt man die Pole, und zwar ist das Ende des Zinks der neg. Pol, das der Kohle der pos. Pol des Elementes.

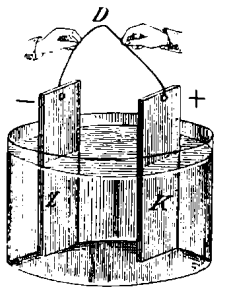


Fig. 59.
Z = Zinkplatte;
K = Kohlenplatte;
D = Schließungsbogen

c) Nähern wir die Pole eines galvanischen Elementes einander, so springt kein Funke über. Es werden nämlich nur kleine Elektrizitätsmengen erzeugt, so daß die elektrische Spannung in den Platten sehr gering ist. Der Ausgleich der entgegengesetzten Elektrizitäten kann mithin nicht gewaltsam durch die dazwischen liegende (isolierende) Luftschicht vor sich gehen. Verbinden wir jedoch mit jeder Platte ein Stück Kupferdraht, und schließen wir die freien Enden aneinander, so erfolgt durch diesen „Schließungsbogen" der Ausgleich der Elektrizitäten. — Ähnlich wie ein Strom in seinem Flußbette oder wie das Wasser in den Rohrleitungen, so strömt durch den Schließungsbogen die pos. Elektrizität zum Zink und dann durch die Flüssigkeit zur Kohle, während die neg. Elektrizität die umgekehrte Richtung einschlägt. Deshalb nennt man die durch galvanische Elemente hervorgerufene Elektrizität, den Galvanismus, auch strömende Elektrizität. Sie fließt ununterbrochen durch ihre Stromleitung, solange der chemische Vorgang dauert, d. h. solange die Platten in der Flüssigkeit stehen. — Der Einfachheit wegen wird nur der pos. Strom berücksichtigt, und wir sagen: der galvanische Strom fließt von der Kohle durch den Schließungsbogen zum Zink und von diesem durch die Flüssigkeit zur Kohle zurück. — Vergleiche die strömende und die Reibungs-Elektrizität miteinander!

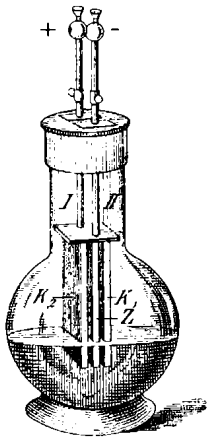


Fig. 60.
K_1 u. K_2 = Kohlenplatten; Z = Zinkplatte.

d) Dem von uns benutzten Elemente gibt man meist die Form einer geschlossenen Flasche (Fig. 60), deren unteres Drittel mit der Lösung aus doppeltchromsaurem Kalium und verdünnter Schwefelsäure gefüllt ist. Im Innern der Flasche hängen an dem Messingstabe I

zwei Kohlenplatten und dazwischen an dem Messingstabe II die Zinkplatte. Die Stäbe ragen durch Bohrungen des Deckels aus der Flasche und tragen an ihren oberen Enden je eine Schraube zum Befestigen der Leitungsdrähte. Benutzt man das Flaschen- oder Chromsäureelement nicht, so hebt man die Platten an den Stäben aus der Flüssigkeit (warum wohl?). — Verwendet man bei einem Elemente größere Platten, so erhält man auch einen stärkeren Strom. Dasselbe erreicht man, wenn man mehrere kleine Elemente so aneinander „schaltet", daß die Kohlenplatte des einen mit der Zinkplatte des nächsten Elementes durch einen kurzen Draht leitend verbunden ist. Wo liegen die beiden Pole dieser galvanischen Batterie?

2. **Wie der galvanische Strom auf den menschlichen Körper wirkt.** Fassen wir die Drähte einer galvanischen Batterie mit (angefeuchteten) Händen an, so empfinden wir in demselben Augenblicke einen stechenden Schmerz und zucken heftig zusammen. Lassen wir die Drähte nicht wieder los, dann fließt der Strom ruhig durch unsern Körper, und wir verspüren fast keine Wirkung. Sobald wir aber einen Draht loslassen, d. h. den vorher „geschlossenen" Strom „öffnen", wiederholen sich jene Erscheinungen. Die Wirkungen des elektrischen Stromes sind daher um so größer, je rascher wir ihn schließen und öffnen. Das erreichen wir leicht dadurch, daß wir in einen der beiden Leitungsdrähte einen sogenannten „Stromunterbrecher" (S. 55) einschalten. — Schwache Ströme werden oft mit gutem Erfolge zu Heilzwecken („Elektrisieren") benutzt; sehr starke Ströme dagegen töten einen Menschen augenblicklich.

3. **Elektrisches Glühlicht.** Schalten wir in den Schließungsbogen einer galvanischen Batterie einen dünnen Eisen- oder Platindraht ein, so wird er glühend.

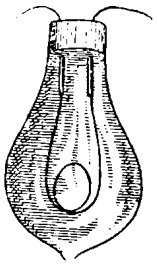


Fig. 61.

Dasselbe geschieht mit einem eingeschalteten dünnen Kohlenfaden (verkohlte Pflanzenfaser). In der Luft freilich verbrennt der Faden. Bringen wir ihn aber in ein birnenförmiges Glas (Fig. 61), welches wir darauf luftleer machen, so kann das nicht geschehen. Diese Vorrichtung ist die Glühlampe. Sie leuchtet, solange der galvanische Strom hindurchgeht. Allmählich wird aber der Kohlenfaden durch den Strom zerstört. Darum müssen die „Birnen" der elektrischen Glühlampen von Zeit zu Zeit erneuert werden. — Vergleiche das elektrische Glühlicht mit dem Petroleum- und Gaslichte! Welche Vorzüge hat es ihnen gegenüber?

4. **Elektrisches Bogenlicht.** a) Nähern wir die Kupferdrähte einer elektrischen Batterie einander so weit, daß ihre Enden sich berühren, dann beobachten wir einen schwachen, grünlichweißen Funken. Öffnen wir darauf den Strom, so sehen wir einen Funken, der noch stärker als der erste ist. Drücken wir den einen Draht gegen eine eiserne Feile, und streichen wir mit dem Ende des andern über die Rauhigkeiten, so nehmen wir ein Sprühen gelblicher Funken wahr. Befestigen wir an den Enden der Drähte je ein Stück zugespitzter Holzkohle, und berühren wir beide leise miteinander, dann entsteht an der Berührungsstelle ein sehr heller, bläulichweißer Lichtfunke.

b) Verwenden wir zu dem letzten Versuche einen sehr starken Strom, und entfernen wir nach der Berührung die Kohlenspitzen vorsichtig voneinander, so werden durch die kräftig ausströmende Elektrizität (Spitzenwirkung!) weißglühende Kohlenteilchen in einem leuchtenden Bogen von einer Spitze zur andern gerissen: wir haben eine elektrische Bogenlampe erhalten. Da die Kohlenspitzen sich in der Luft befinden, verbrennen sie nach und nach. Ihr Abstand wird daher immer größer, so daß schließlich der Lichtbogen erlöschen müßte (warum wohl?). Deshalb ist in den

Bogenlampen ein Uhrwerk angebracht, durch das der obere Kohlenstift langsam und gleichmäßig nach unten geschoben wird. -- Während das Glühlicht zur Beleuchtung der Wohnräume dient, verwendet man das Bogenlicht, um Straßen, Anlagen, große Säle usw. zu erleuchten. Das grelle Licht mildert man durch Glocken aus Milchglas. Zur Herstellung des erforderlichen elektrischen Stromes benutzt man jetzt nicht mehr galvanische Batterien, sondern zumeist Dynamomaschinen (S. 58).

5. **Chemische Wirkungen des galvanischen Stromes (Ausscheidung von Metallen).** a) Um zu untersuchen, ob durch den elektrischen Strom auch chemische Wirkungen hervorgerufen werden, befestigen wir an den Enden der Leitungsdrähte einer galvanischen Batterie kleine Platinbleche und hängen sie so in eine Lösung von Kupfervitriol (einem blauen Salze), daß sie sich nicht berühren. Nach kurzer Zeit ist die Platte, die wir an den neg. Zinkpol angeschlossen haben, mit einer roten Kupferschicht überzogen: wir haben sie „verkupfert". Verwenden wir zu dem Versuche die Lösung eines andern Metalles, z. B. Gold, Silber, Nickel usw., so zeigt sich gleichfalls, daß der elektrische Strom Metallösungen zersetzt, und zwar scheidet sich das Metall stets an dem neg. Pole ab. — Hängen wir statt des Platinbleches einen andern metallischen Körper (z. B. eine Kupfermünze) in die Lösung, so bedeckt er sich mit einem Überzuge von Gold, Silber, Nickel usw. („galvanische Metallplattierung"!).

b) Wir können daher den elektrischen Strom verwenden, um genaue Abdrücke und Nachbildungen von Münzen, Medaillen u. dgl. herzustellen. Zunächst verfertigen wir uns von einer Münze einen Gipsabdruck (S. 76). Dieser zeigt die Erhöhungen der Münze vertieft, die Vertiefungen aber erhöht. Da Gips die Elektrizität nicht leitet, überziehen wir den Abdruck mit einer feinen Schicht von Graphit (S. 68) und befestigen ihn dann an dem neg. Pole der Batterie. An dem pos. Pole bringen wir eine Metall-, z. B. eine Kupferplatte an. Hängen wir nun beides in eine Lösung von Kupfervitriol, dann setzen sich an dem Gipsabdrucke so viele Kupferteilchen ab, daß im Laufe von etwa 24 Stunden eine dünne Schicht entsteht. Lösen wir diese ab, so haben wir einen Kupferabdruck der Münze erhalten. In ähnlicher Weise werden die Formen für Abbildungen u. dgl. hergestellt.

6. **Ablenkung der Magnetnadel.** a) Führen wir den Schließungsbogen eines galvanischen Elementes wagerecht über oder unter einer Magnetnadel vorbei, so wird sie abgelenkt. Der elektrische Strom übt also auch außerhalb seiner Leitung Wirkungen aus („Fernwirkungen"!).

b) Wir bringen zwischen zwei kleine, dünne Papptafeln eine Magnetnadel und wickeln um die Täfelchen einen mit Seide umsponnenen Kupferdraht mehrere Male so auf, daß die Windungen dieselbe Richtung wie die Magnetnadel haben. Leiten wir denselben Strom, den wir zu unserm vorigen Versuche benutzt haben, durch den Draht, so beobachten wir, daß die Ablenkung der Magnetnadel weit größer wird, wenn der Strom sie in möglichst vielen Windungen umkreist. — Mit Hilfe eines solchen Strommessers (Galvanometers) können wir daher nicht nur das Vorhandensein sehr schwacher Ströme nachweisen, sondern auch an der Größe der Ablenkung der Magnetnadel die Stärke des Stromes messen.

7. **Elektromagnetismus.** a) Um zu untersuchen, ob der galvanische Strom auch auf gewöhnliches Eisen Wirkungen ausübt, wickeln wir um einen schmiedeeisernen Nagel in Spiralen einen Kupferdraht, durch den wir einen elektrischen Strom

leiten. Bringen wir darauf die Enden des Nagels in die Nähe von Eisenfeilspänen, Nähnadeln oder andern kleinen eisernen Gegenständen, so werden diese angezogen: der Nagel, der sog. „Eisenkern", ist ein Magnet geworden. Deshalb bezeichnet man den Magnetismus, der durch einen elektrischen Strom hervorgerufen wird, als Elektromagnetismus, und den von dem Kupferdrahte umsponnenen Eisenkern, der von dem Strome umflossen wird, nennt man Elektromagnet. Unterbrechen wir den Strom, so fallen die Eisenstücke wieder ab: ein Elektromagnet ist also nur magnetisch, solange er von einem elektrischen Strome umflossen wird. — Erkläre die Erscheinungen durch die magnetische Verteilung!

b) Dem Elektromagneten gibt man gewöhnlich die Form eines Hufeisens. Wir umwickeln zwei Spulen aus Holz oder Hartgummi so mit umsponnenem Kupferdraht, daß seine Windungen in mehreren Lagen (wie Zwirn auf einer Rolle) übereinander liegen und schieben die Spulen (Fig. 62 I und II) über die Schenkel eines hufeisenförmig gebogenen Eisenstabes. Zwei von den vier Drahtenden verbinden wir untereinander, die beiden andern dagegen mit den Leitungsdrähten eines Elementes. Darauf stellen wir den el. Strom an. Bringen wir nun in die Nähe der beiden Enden des Hufeisens ein Stück Eisen, so wird dieser Anker (*a*) von den Polen des Elektromagneten angezogen und festgehalten (wie lange?).

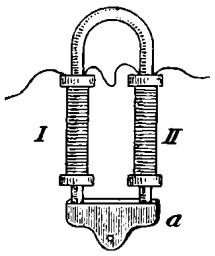


Fig. 62.

c) Wir nähern den Polen eines Elektromagneten, um den ein elektrischer Strom fließt, eine Magnetnadel. Dabei beobachten wir, daß ihr Nordpol von demjenigen Pole des Elektromagneten angezogen wird, dessen zugehöriger Schenkel von dem Kupferdrahte in der Richtung des Uhrzeigers („rechts herum") umwunden ist: das ist also der Südpol des Elektromagneten. — Wechseln wir die Richtung des Stromes (auf welche Weise?), und prüfen wir nunmehr die Pole des Elektromagneten, so finden wir, daß ihre Lage mit der Richtung des Stromes wechselt.

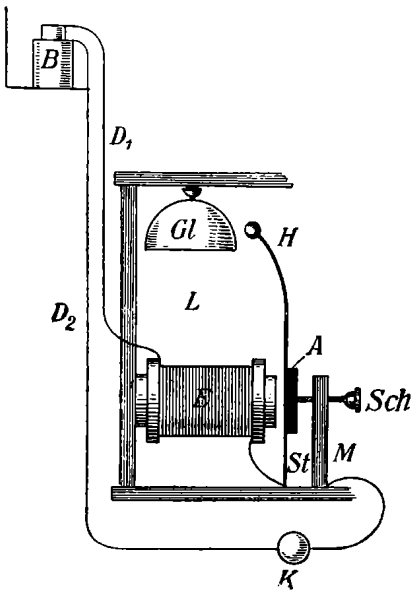


Fig. 63.
B = Batterie mit den Leitungsdrähten D_1 und D_2; *K* = Druckknopf; *L* = Läutewerk mit dem Elektromagneten *E* und der Glocke *Gl*; *St* = Stahlstreifen mit dem Anker *A* und dem Hammer *H*; *M* = Metallstab mit Schraube *Sch*.

8. **Die elektrische Klingel.** a) In Fabriken, Fernsprechanlagen, Häusern usw. benutzt man die elektrische Klingel, um nach einer entfernten Stelle hin Glockenzeichen zu geben. Die wichtigsten Teile dieser Anlage sind die Batterie mit den Leitungsdrähten, das Läutewerk und der Druckknopf.

Von den Polen der galvanischen Batterie (Fig. 63) führt der eine Leitungsdraht direkt, der andre dagegen durch den Druckknopf zum

Läutewerk, das auf einem Brettchen angebracht ist und wieder aus mehreren Teilen besteht. Wir sehen zunächst einen Elektromagneten, in dessen Drahtspirale sich der Leitungsdraht D_1 fortsetzt. Vor seinem Pole befindet sich an einem federnden Stahlstreifen, der auf dem Brettchen befestigt ist, der Anker. Das freie Ende des Stahlstreifens trägt einen Hammer, welcher der Glocke gegenübersteht. Befindet sich die Klingel in Ruhe, dann berührt der Anker eine Schraube, die durch einen kleinen Metallstab geht. Dieser ist mit dem Leitungsdrahte D_2 verbunden, in den der

Druckknopf eingeschaltet ist. Schrauben wir diesen auseinander, so sehen wir (Fig. 64), daß auf seiner hölzernen Grundplatte zwei Metallstreifen angeschraubt sind. In dem einen, z. B. dem oberen Streifen endet der Teil des Leitungsdrahtes der von der Batterie kommt; aus dem unteren Streifen aber geht der Draht weiter zum Läutewerke. Ist die Klingel in Ruhe, so steht der obere Metallstreifen von dem unteren ab und berührt mit seinem Ende die Unterseite eines beweglichen Knöpfchens, das aus Horn besteht (warum wohl?). Der Druckknopf wirkt mithin als Stromunterbrecher. Drücken wir auf den Hornknopf, so berührt der obere Streifen den unteren. Dadurch verbinden wir die Enden des Leitungsdrahtes, d. h. wir schließen den bis dahin unterbrochenen Strom.

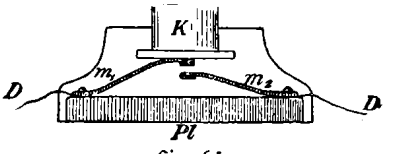


Fig. 64.
Pl = Platte mit den Metallstreifen m_1 u. m_2; D = Leitungsdraht; K = Hornknopf.

b) Sobald dies geschieht, fließt der Strom durch die Kupferdrahtwindungen des Elektromagneten: der Eisenkern wird magnetisch; er zieht den Anker an, und der Hammer schlägt gegen die Glocke. Dabei entfernt sich aber der angezogene Anker von der Schraube, und in demselben Augenblick ist der Strom wieder unterbrochen. Der Elektromagnet verliert mithin seine Anziehungskraft, und der federnde Stahlstreifen bewegt den Anker zu der Schraube zurück. Dadurch wird der Strom von neuem geschlossen, der Anker also wieder angezogen und der Hammer wieder gegen die Glocke geschlagen. Diese Vorgänge folgen sehr rasch aufeinander, und durch diese selbsttätige Stromunterbrechung (an welcher Stelle?) läutet die Glocke, solange wir den Druckknopf herabdrücken. Sobald wir ihn aber loslassen, wird der Strom dauernd unterbrochen. Der Druckknopf verhütet mithin den fortwährenden Ausgleich der Elektrizitäten. — Gib den Vorteil dieses Stromunterbrechers an!

9. **Der elektromagnetische Telegraph oder Fernschreiber.** Zu seiner Einrichtung gehören die Batterie, die Leitung, der Schlüssel und der Schreibapparat.

a) An Eisenbahnen, Landstraßen u. dgl. sehen wir in bestimmten Abständen „Telegraphenstangen". Sie tragen oben meist mehrere Glocken aus Porzellan, an denen verzinkte Eisendrähte befestigt sind. In diesen Drähten fließt der elektrische Strom von einer Station zur andern (Fig. 65, I und II). Auf jeder Station steht eine galvanische Batterie (B_1 und B_2). Merkwürdigerweise genügt nur ein Draht, um beide Stationen elektrisch miteinander zu verbinden. Der zweite Draht wird nämlich durch das in der Erde befindliche Grundwasser ersetzt, wenn man die Drahtenden mit je einer Metallplatte (P_1 und P_2) verbindet und diese in den Erdboden bis zum Grundwasser versenkt (Erdleitung!). Indem die Elektrizität (bei den Telegraphen der deutschen Reichspost der neg. Strom) oberirdisch durch den Leitungsdraht, unterirdisch von Platte zu Platte eilt, ist der Strom geschlossen. Da nun der elektrische Strom dazu dienen soll, Zeichen zu geben, muß er durch den Schlüssel und durch den Schreibapparat fließen.

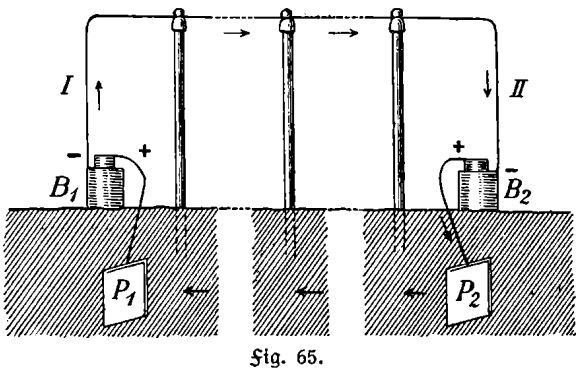


Fig. 65.

b) Der Schlüssel oder der Zeichengeber (Fig. 66) ist ein zweiarmiger Hebe

aus Metall, der wie eine Türklinke aussieht und an einem Ende einen Handgriff (g) hat. Er ruht drehbar in einer Metallsäule (S), die auf einem Brette befestigt ist, und von der aus der Leitungsdraht (d) zu der andern Station führt (vgl. auch Fig. 67 u. 68!). An der Unterseite der beiden Hebelarme befindet sich je eine Metallspitze (a_1 und a_2). Ihnen gegenüber sind auf dem Holzbrette zwei kleine Messingkegel angeschraubt. Der eine (k_1) ist mit dem neg. Pole der Batterie, der andre (k_2) dagegen mit dem pos. Pole der Batterie und mit dem Schreibapparate der Station leitend verbunden. Für gewöhnlich drückt eine Feder (f) den Hebelarm mit dem Handgriffe nach oben, so daß a_2 und k_2 einander berühren, während zwischen a_1 und k_1 ein kleiner Zwischenraum bleibt. Der Stromkreis ist mithin unterbrochen. Der Schlüssel des Telegraphen dient also als Stromunterbrecher (ebenso wie der Druckknopf der elektrischen Klingel). Drücken wir aber den Handgriff des Schlüssels auf einer Station,

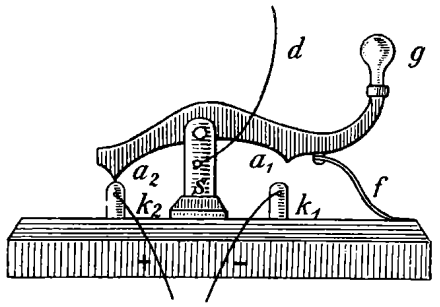


Fig. 66.

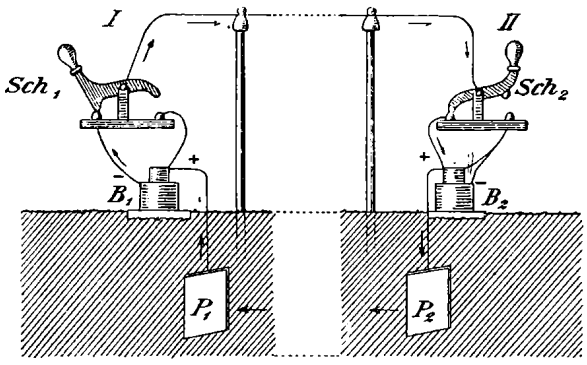


Fig. 67.

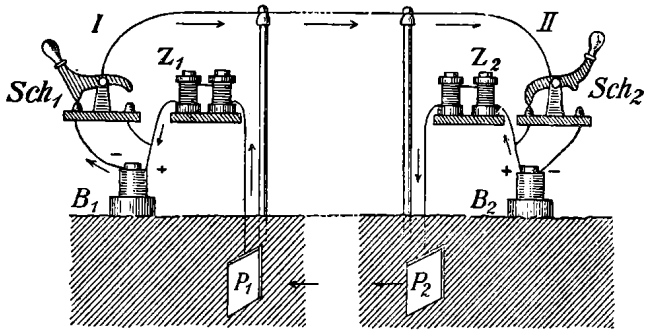


Fig. 68.

Die Stationen *I* u. *II* mit den Batterien B_1 u. B_2, den Metallplatten P_1 u. P_2, den Schlüsseln Sch_1 u. Sch_2, sowie den Schreibapparaten Z_1 u. Z_2.

z. B. auf Station *I* (Fig. 67) herunter, dann fließt der neg. Strom von der Batterie B_1 durch den Schlüssel Sch_1 in den Leitungsdraht zu der Station *II*. Dort gelangt er durch den Schlüssel Sch_2 und die Batterie B_2 in die Kupferplatte P_2. Im Grundwasser des Erdbodens eilt er endlich zu der Kupferplatte P_1 und zur Batterie der Station *I* zurück: der Strom ist jetzt also geschlossen.

c) Auf jeder Station ist, wie wir gesehen haben, noch ein zweiter Apparat eingeschaltet, der Schreibapparat oder Zeichenempfänger (Fig. 69). Sein Hauptteil, ein Elektromagnet steht auf einem Brette. Von den Drahtwindungen des Elektromagneten ist das eine Ende mit dem pos. Pole der Stationsbatterie, das andre dagegen mit der in das Grundwasser versenkten Kupferplatte (vgl. auch Fig. 68!) verbunden. Über dem Eisenkerne des Elektromagneten schwebt der Anker. Er sitzt am Ende des einen Armes eines zweiarmigen Hebels, dessen andrer Arm, der „Schreibarm", am Ende das „Schreibrädchen" trägt. Dieses taucht unten in den Farbenkasten. In einiger Entfernung läuft zwischen mehreren Walzen ein Papierstreifen an dem Schreibrädchen vorbei.

d) Solange der Telegraph nicht in Tätigkeit gesetzt ist, zieht eine Feder den

Schreibarm nach unten, so daß das Schreibrädchen den Papierstreifen nicht berührt. Gleichzeitig wird der Ankerarm nach oben gedrückt und infolgedessen der Anker von dem Elektromagneten ferngehalten. Soll aber z. B. von Station I (Fig. 68) ein Telegramm nach der Station II geschickt werden, so wird der Schlüssel der Station I heruntergedrückt und damit die Leitung geschlossen. Der elektrische Strom fließt daher durch die Leitung zu dem in der Ruhelage befindlichen Schlüssel der Station II und von dort durch die Drahtwindungen des Elektromagneten, der zum Schreibapparate Z_2 gehört, und von hier zu P_2. Der Elektromagnet wird magnetisch, zieht den Anker an, und das Schreibrädchen wird gegen den Papierstreifen gedrückt. Unterbricht man den Strom, dann zieht die Feder den Schreibarm wieder herunter. Da nun der Papierstreifen (durch ein Uhrwerk) gleichmäßig fortbewegt wird, so zeichnet das Schreibrädchen Punkte oder Striche darauf, je nachdem man den Strom nur einen Augenblick oder längere Zeit wirken läßt. Aus diesen Punkten und Strichen hat man Zeichen zusammengestellt, die die Buchstaben unsres Alphabetes und die Ziffern bedeuten, z. B. a . , b — . . ., c — . — . usw. Das Wort Berlin würde durch folgende Zeichen ausgedrückt werden: . . . . . — . . . . .
(Gib an, wie man von Station II nach Station I telegraphiert oder depeschiert!)

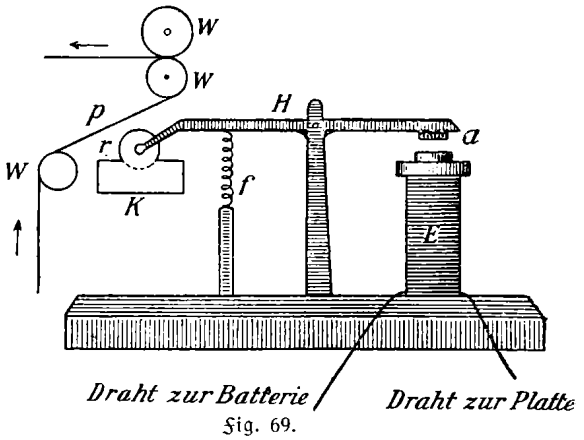


Fig. 69.
E = Elektromagnet; H = Hebel mit Anker a, Schreibrädchen r, das in den Farbenkasten K taucht, und Feder W = Walzen, zwischen denen der Papierstreifen p läuft.

10. **Magnetelektrizität.** a) Wie wir erfahren haben, wird durch einen elektrischen Strom Magnetismus hervorgerufen. Es kann also elektrische Kraft in magnetische verwandelt werden. Versuche haben gezeigt, daß auch das Umgekehrte möglich ist. Schiebt man nämlich einen Stabmagneten in eine Drahtspule, deren Enden miteinander verbunden sind, so entsteht darin in demselben Augenblick ein elektrischer Strom. Läßt man den Magneten eine Zeitlang ruhig in der Drahtspule liegen, so verschwindet der elektrische Strom. Er tritt aber sofort wieder auf, wenn man den Magneten aus der Spule herauszieht. — Die elektrischen Ströme, die durch die Bewegung eines Magneten in einen geschlossenen Leiter gleichsam hineingeführt werden, nennt man deshalb Induktions- (d. h. Hineinführungs-) oder magnet-elektrische Ströme.

b) Nähert man ein Stück Eisen einem Magneten, so wird er stärker; entfernt man das Eisen, dann wird er schwächer (magnetische Verteilung; S. 44). Hält man daher einen Streifen Eisenblech vor einen Stabmagneten, der in einer geschlossenen Drahtspule liegt, und versetzt man das Eisenblech in Schwingungen, so wird die Kraft des Magneten abwechselnd verstärkt und geschwächt. Durch sorgfältige Versuche ist festgestellt worden, daß auch in diesem Falle Induktionsströme in der Spirale hervorgerufen werden. Hierauf beruht

11. **der Fernsprecher (das Telephon).** a) Er besteht (Fig. 70) aus einer hölzernen Hülse, die an dem einen Ende becherförmig erweitert ist. In der Mitte dieses „Schallbechers" sehen wir ein kreisrundes Loch und darunter ein dünnes Eisenblech, die „Sprechplatte". Öffnen wir die Hülse, so erblicken wir einen Stabmagneten, der an die schmale Seite der Holzfassung angeschraubt ist. Sein freies, der Sprechplatte zugekehrtes Ende steckt in einer Rolle von umsponnenem Kupferdraht. Die

Enden des Drahtes sind in zwei Klemmschrauben befestigt, von denen die Leitungsdrähte ausgehen. Diese führen zu einem Fernsprecher, der an einer andern Stelle angebracht, aber ebenso eingerichtet ist.

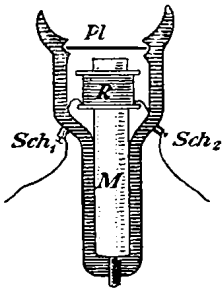


Fig. 70.
Pl = Sprechplatte im Schalltrichter; *M* = Stabmagnet; *R* = Rolle von Kupferdraht umsponnen, dessen Enden durch die Schrauben Sch_1 und Sch_2 mit den Leitungsdrähten zur zweiten Station verbunden sind.

b) Sprechen wir auf einer Station in den Schalltrichter des Telephons, so wird die Sprechplatte durch die Schallwellen in Schwingungen versetzt. Die Platte nähert sich dabei dem Stabmagneten, oder sie entfernt sich von ihm, und zwar in einer ganz bestimmten Weise, die bei jedem Tone anders ist. Dadurch werden aber bestimmte Änderungen (Verstärkung, Schwächung) des Magnetismus und mithin in der Drahtspule Induktionsströme erzeugt, die den magnetischen Schwankungen entsprechen. In fast unmeßbarer Geschwindigkeit eilen die Ströme durch die Leitung zu dem Telephon der zweiten Station. Dort umkreisen sie in der Spule den Magneten und erregen in ihm dieselben Kraftänderungen, die bei dem Apparate der ersten Station hervorgerufen wurden. Infolgedessen zieht der Magnet das Eisenplättchen verschieden stark an und versetzt es in dieselben Schwingungen, wie sie die Sprechplatte auf der ersten Station ausführte. Diese Schwingungen bringen in der Luft Schallwellen hervor. Halten wir also das Ohr an den Schalltrichter, so vernehmen wir dieselben Laute und Töne, die in das Telephon der ersten Station hineingesprochen wurden. — Der „Sprechapparat" (das Telephon auf der ersten Station) verwandelt also die Schallwellen, die die sprechende Person erzeugt, in Induktionsströme; der „Hörapparat" (das Telephon der zweiten Station) dagegen setzt elektrische Ströme in Schallwellen um.

Durch die Schwingungen des Eisenplättchens im Telephon werden nur schwache Induktionsströme hervorgerufen, die auf große Entfernungen nicht wirksam genug sind. Man benutzt deshalb als Sprechapparat nicht mehr ein Telephon, sondern eine andre Vorrichtung, das Mikrophon, in dem die Schallwellen sehr starke Stromschwankungen erzeugen. Diese werden meilenweit durch die Drahtleitung auf das Telephon einer andern Station übertragen, das als Hörapparat dient.

12. **Die Dynamomaschine** (d. h. Kraftmaschine). a) Durch Versuche ist festgestellt worden, daß sehr kräftige Induktionsströme entstehen, wenn ein Elektromagnet vor den Polen eines zweiten, ruhenden Elektromagneten schnell kreist, und wenn die Drahtenden beider miteinander verbunden sind. Eine solche Vorrichtung nennt man Dynamomaschine. Dem beweglichen Elektromagneten, dem „Anker", gibt man vielfach die Gestalt eines kurzen Zylinders, der deshalb einem Ringe ähnelt. — Man hat gefunden, daß jedes Stück Eisen eine Spur von Magnetismus besitzt. Setzt man daher den Anker durch fließendes Wasser, durch eine Dampfmaschine oder durch eine andre Kraft in Bewegung, so erregt der freilich nur schwache Magnetismus des ruhenden Elektromagneten zunächst auch nur schwache Induktionsströme in den Drahtwindungen des Ankers. Da diese mit den Drahtwindungen des ruhenden Elektromagneten verbunden sind, so umkreisen die Ströme auch ihn und verstärken infolgedessen seinen Magnetismus. Der verstärkte Magnetismus erzeugt wieder kräftigere Induktionsströme, und so steigert sich diese Wechselwirkung, bis die Maschine ihre höchste Leistungsfähigkeit erreicht hat. Dabei wird, wie wir sehen, die Arbeitskraft, die den Anker dreht, in Elektrizität, d. h. in elektrische Kraft umgesetzt.

b) Den durch die Dynamomaschine erzeugten Strom kann man in (gut isolierten) Drähten weiterleiten — z. B. zu elektrischen Glüh- oder Bogenlampen — und ihn so in Licht umsetzen. Leitet man ihn in die Drahtspulen einer andern Dynamomaschine, dann wird der Anker dieses Elektromotors (Motor heißt Beweger) in Umdrehungen versetzt. Verbindet man den Anker durch einen Treibriemen mit einer Pumpe, einer Mühle oder mit einer andern Arbeitsmaschine, so wird durch den Elektromotor die elektrische Kraft wieder in Arbeitskraft umgewandelt. Man kann mithin die Muskelkraft der Tiere, die Kraft des Wassers, des Windes, des Dampfes, kurz jede Arbeits- oder mechanische Kraft in elektrische Kraft umsetzen, diese durch Drähte fortleiten und an einer andern Stelle wieder in Wärme, in Licht oder in mechanische Kraft umwandeln. Mittels solcher elektrischen Kraftübertragung wurden z. B. bei einer Ausstellung in Frankfurt a. M. (1891) sämtliche Maschinen durch die Kraft des Neckars bei Lauffen aus einer Entfernung von etwa 175 km betrieben. Heutzutage findet die Übertragung elektrischer Kraft vielfach Verwendung. (Führe einige Beispiele an!) — Leitet man den Strom in einen Motor, der unter einem auf Eisenbahnschienen stehenden Wagen angebracht und mit den Rädern verbunden ist, so bewegt sich der Wagen (elektrische Straßenbahn!).

B. Chemie und Mineralogie.

I. Von der Luft.

1. **Eigenschaften der Luft.** Die Erde wird von einer Lufthülle, der Atmosphäre, umgeben. Sie ist durchsichtig und farblos; nur dickere, staubfreie Luftschichten erscheinen blau (blauer Himmel!). Die Luft durchdringt den Erdboden, das Mauerwerk, das Holz, sowie die meisten andern Körper und wird auch vom Wasser aufgenommen (Atmung der Fische!). Wie wir bereits früher kennen gelernt haben, ist sie der wichtigste Leiter des Schalles (S. 32), und der Druck „einer Atmosphäre" beträgt 1 kg (S. 16). Ebenso haben wir erfahren, daß erwärmte Luft emporsteigt (S. 23), und daß die Luft stets Wasserdampf enthält (S. 28). Rauch, Staub und winzige Pilzkeime, die Fäulnis, Gärung (S. 83) und Krankheiten hervorrufen können, schweben in ihr.

2. **Die wichtigsten Bestandteile der Luft.** Wir stellen einen Leuchter mit einem brennenden Lichte in eine Schüssel, die mit Wasser gefüllt ist. Dann stülpen wir eine Glasglocke so über das Licht, daß ihr Rand etwas in das Wasser taucht. — Nach einiger Zeit erlischt die Flamme; das Wasser steigt in die Glocke und nimmt einen Teil des Raumes ein, der vorher ganz von Luft erfüllt war. In der Luft ist also ein Stoff vorhanden, der zum Brennen notwendig ist. Er wird von dem brennenden Körper gleichsam verzehrt. Sobald das geschehen ist, geht die Flamme aus. Wenn wir ein Stückchen Phosphor, das unter einer Glasglocke in einem Schälchen auf dem Wasser schwimmt, verbrennen, so finden wir, daß die atmosphärische Luft zu $^1/_5$ aus einem Gase besteht, das beim Brennen der Flamme verbraucht wird; man nennt es Sauerstoff (s. u.). Der größere Teil der Luft dagegen ist ein Gas, in dem die Flamme erstickt; es heißt deshalb Stickstoff.

3. **Der Stickstoff** ist eine farb-, geruch- und geschmacklose Luftart, die die Ver-

brennung nicht unterhält. Würden Menschen oder Tiere in reinen Stickstoff gebracht werden, so müßten sie ersticken. Der Stickstoff ist mithin zur Atmung untauglich. Dagegen brauchen ihn alle Lebewesen zur Ernährung.

4. **Physikalische und chemische Vorgänge.** a) Durch bewegte Luftmassen (Wind!) werden Mühlen, Segelschiffe u. dgl. in Bewegung gesetzt, und der Druck der Luft treibt, wie wir wissen, das Wasser der Pumpe, sowie das Quecksilber im Barometer empor. Bei diesen physikalischen Vorgängen wird also der Zustand der Körper verändert. — Nenne physikalische Vorgänge, die durch Wärme, Elektrizität und andre Kräfte bewirkt werden!

b) Kupfer- und Messinggeräte überziehen sich leicht mit (giftigem) Grünspan und eiserne „rosten". Wir wissen, daß Grünspan und Rost ganz andre Stoffe sind als Kupfer und Eisen. — Um zu prüfen, ob die Luft auch diese Vorgänge bewirkt, erhitzen wir etwas Eisenpulver auf einem kleinen Löffel, dessen Stiel wir in einen Kork gesteckt haben. Darauf schieben wir den Löffel schnell in ein Probierglas, verschließen es fest mit dem Korke und schütteln tüchtig. Dadurch kommt das Eisenpulver mit der Luft im Glase in innige Berührung, und wir beobachten, daß das Eisen seinen Glanz verliert. Öffnen wir endlich das umgestülpte Probiergläschen unter Wasser, so steigt dieses hinein und füllt etwa $^1/_5$ des Glases aus. Die zurückgebliebene Luftart erweist sich als Stickstoff (wodurch?). Das Eisen nimmt also — und zwar besonders schnell, wenn es erhitzt ist — Sauerstoff aus der Luft auf und vereinigt sich damit zu einem neuen Stoffe, dem „Eisenroste". — Zinkspäne verbrennen mit bläulicher Flamme zu weißer „Zinkasche". Auch das Verbrennen von Holz, Kohle u. dgl. zeigt, daß bei manchen Vorgängen der Stoff der Körper verändert wird. Im Gegensatz zu den physikalischen Erscheinungen bezeichnet man diese als chemische Vorgänge.

5. **Darstellung des Sauerstoffes.** Kupfer, Eisen, Zink und alle andern „unedlen" Metalle verbinden sich leicht mit dem Sauerstoffe der Luft. Sie geben ihn auch schwer wieder ab. Silber, Gold, Platin und alle „edlen" Metalle dagegen vereinigen sich nicht mit dem Sauerstoffe der Luft, selbst wenn sie stark erhitzt werden. Eine Mittelstellung nimmt das Quecksilber ein. Erhitzen wir es, so überzieht es sich langsam mit einer roten Haut, und schließlich erhalten wir an Stelle des Quecksilbers ein rotes, sehr giftiges Pulver, das sog. Quecksilberoxyd. Hiervon bringen wir etwas in einen Kolben aus schwer schmelzbarem Glase. Die Öffnung verschließen wir mit einem durchbohrten Korke, durch den wir eine zweimal gebogene Glasröhre stecken (Fig. 71). Ihr freies Ende führen wir unter ein Glasgefäß, das wir mit Wasser gefüllt und unter Wasser umgestülpt haben. (Warum fließt das Wasser nicht aus?) — Erhitzen wir nun den Kolben, so steigen in dem Glase Blasen empor, die das Wasser verdrängen, während sich an den kühleren Teilen des Kolbens und in der Röhre Quecksilbertröpfchen ansetzen. Endlich ist das Glas ganz mit einem farblosen Gase gefüllt, das nichts anders als Sauerstoff sein kann. Wir verschließen das Glas unter Wasser durch einen Kork und stellen es vorläufig beiseite. Auf dieselbe Weise füllen wir noch einige Gläser mit Sauerstoff, bis sämtliches Quecksilberoxyd in seine Bestandteile (nenne sie!) zerlegt worden ist, und die Gasentwicklung aufhört.

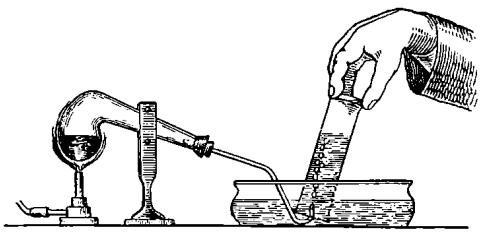


Fig. 71.

6. **Mechanisches Gemenge, chemische Verbindung, Element.** a) Vermischen wir Salz und Zucker miteinander, so erscheint das weiße Pulver dem bloßen Auge wie ein gleichartiger Stoff. Mit Hilfe des Mikroskopes aber erkennen wir die einzelnen Salz- und Zuckerkörnchen. — Wir reiben in einer Porzellanschale Eisenpulver und Schwefel gut durcheinander, so daß ein graugrünes Pulver entsteht, das wie ein gleichartiger Stoff aussieht. Mit Hilfe des Mikroskopes erkennen wir jedoch, daß das Pulver ungleichartig zusammengesetzt ist. Wir können auch die Eisen- und Schwefelteilchen durch einen Magneten, also mechanisch, leicht voneinander trennen. — Die Luft ist ebenfalls ein solches Gemenge oder Gemisch; sie wirkt wie ein durch Stickstoff verdünnter Sauerstoff (Absch. 7!).

b) Das rote Quecksilberoxyd besteht zwar, wie wir gesehen haben, auch aus zwei verschiedenen Stoffen. Trotzdem ist es ein einheitlicher, gleichartig zusammengesetzter Körper, der ganz andre Eigenschaften als seine Bestandteile hat, in die er nur durch einen chemischen Vorgang zerlegt werden kann. Man sagt: Quecksilberoxyd ist eine chemische Verbindung. — Quecksilber und Sauerstoff hat man bisher auf keine Weise in noch einfachere Stoffe zerlegen können. Das gleiche gilt von dem Stickstoffe, dem Eisen, dem Kupfer und von allen andern chemischen Grundstoffen oder Elementen. — Erhitzen wir das Pulver, das wir uns aus Eisen und Schwefel hergestellt haben, so daß es an einer Stelle zu glühen anfängt, dann pflanzt sich das Glühen von selbst durch die ganze Masse fort. Nachdem sie sich abgekühlt hat, können wir leicht feststellen, daß der entstandene grauschwarze Körper kein Gemisch mehr ist (Beweis!). Es ist vielmehr eine chemische Verbindung, das „Schwefeleisen", entstanden, und zwar hat sich auch bei diesem chemischen Vorgange Wärme entwickelt (S. 21, Absch. 1 b).

7. **Eigenschaften und Vorkommen des Sauerstoffes.** a) Wie Luft und Stickstoff ist der Sauerstoff ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Halten wir einen Holzspan, der an der Luft nur glüht, in ein mit Sauerstoff gefülltes Gefäß, so flammt er hell auf, wobei jedoch die Flamme nicht in das Gefäß hineinschlägt. Der Sauerstoff unterhält und beschleunigt also die Verbrennung; aber er selbst ist nicht brennbar.

Ein Stück Schwefel brennt an der Luft mit schwacher, bläulicher Flamme. Bringen wir es aber in ein Glas, das wir vorher mit Sauerstoff gefüllt haben, so brennt es mit hellem, blauem Lichte. Nachdem der Schwefel verbrannt ist, gießen wir etwas Wasser in das Glas und schütteln. Das Wasser schmeckt jetzt säuerlich und färbt blaues Lackmuspapier rot. (Lackmus ist ein Farbstoff, der aus einer Flechte hergestellt wird.) Der Schwefel hat sich nämlich bei der Verbrennung mit dem Sauerstoffe zu schwefliger Säure verbunden.

Verbrennen wir Phosphor in reinem Sauerstoff, so entstehen unter sonnenheller Lichterscheinung dichte, weiße Nebel, die eine Verbindung von Phosphor und Sauerstoff, nämlich Phosphorsäure, sind.

Verbrennen wir in gleicher Weise ein Stückchen Holzkohle, so können wir mit Hilfe von feuchtem, blauem Lackmuspapier feststellen, daß sich gleichfalls eine Säure, nämlich Kohlensäure, d. i. eine Verbindung des Kohlenstoffes (S. 68) mit dem Sauerstoffe, bildet.

Auch mit den meisten andern Körpern verbindet sich der Sauerstoff; man sagt, er „oxydiert" sie. Einige seiner Verbindungen, die „Oxyde", sind Säuren („Sauer"stoff!).

b) Der Sauerstoff ist ein Hauptbestandteil der Luft, des Wassers und fast aller

Gesteine. Er findet sich als der verbreitetste Grundstoff auch im Körper der Pflanzen, Tiere und Menschen.

8. **Bedeutung des Sauerstoffes.** a) Stellen wir über ein brennendes Licht einen Lampenzylinder, so daß die Luft von unten her nicht hinzutreten kann, dann geht es bald aus. Ebenso erlischt das Feuer im Ofen, wenn ihm keine Luft, also kein Sauerstoff zugeführt wird. — Wie bewirken wir den nötigen Luftzug bei unsren Lampen und Öfen?

b) Wie wir erfahren haben, verbinden sich viele Stoffe rasch mit dem Sauerstoffe der Luft, wenn wir sie erwärmen oder anzünden. Dabei entstehen Licht und Wärme. Dagegen geht das Rosten des Eisens bei gewöhnlicher Temperatur langsam vor sich. Auch wenn tierische Stoffe verwesen, oder wenn Stroh, Heu u. dgl. verfaulen, verbinden sie sich langsam mit dem Sauerstoffe der Luft. Bei diesen langsamen Verbrennungen entsteht jedoch nur Wärme. Diese kann allerdings so groß werden, daß sich die Körper von selbst entzünden.

Daß sich in unserm Körper eine langsame Verbrennung der Nahrung vollzieht, wodurch unsre Körperwärme erzeugt wird, haben wir bereits erfahren (s. III, S. 63).

Woher kommt es, daß der Sauerstoffgehalt der Luft nicht abnimmt?

II. Vom Wasser.

1. **Vorkommen und Eigenschaften.** a) Das Wasser kommt fest (Eis), flüssig und gasförmig (Wasserdampf) vor. Als Meer bedeckt es etwa $^3/_4$ der Erdoberfläche; es findet sich aber auch in der Erde („Grundwasser"!). Im Fleische, das wir kaufen, sind etwa 60 % Wasser enthalten (Beweis!). Ebenso bildet es einen Hauptbestandteil des menschlichen und pflanzlichen Körpers; es ist also ein sehr verbreiteter Stoff.

b) In reinem Zustande ist das Wasser farb- und geruchlos, sowie sehr durchsichtig. Wie verhält es sich, wenn wir es erwärmen oder abkühlen? (S. 23.) Milch, Spiritus und andre Flüssigkeiten vermischen sich mit ihm (Senkwage!), und viele Körper sind in ihm löslich (Beispiele!). — Wir lösen im Wasser Alaun auf und setzen so lange Stücke dieses Salzes zu, bis sie ungelöst am Boden des Gefäßes liegen bleiben. Verwenden wir Kochsalz oder Zucker zu dem Versuche, so zeigt sich gleichfalls, daß das Wasser nur eine bestimmte Menge eines Stoffes auflösen kann: die Lösung ist dann gesättigt. — Lassen wir ein Glas Wasser eine Zeitlang stehen, oder erwärmen wir es, so steigen Luft- und Kohlensäurebläschen empor. Das Wasser löst also auch luftförmige Körper auf. Besonders reich an Kohlensäure ist das Quell- und Brunnenwasser, das deshalb erfrischend schmeckt; dagegen ist „abgestandenes" oder abgekochtes Wasser schal

Sind im Quellwasser heilkräftige Mineralstoffe aufgelöst, so nennt man es Mineralwasser. „Solwasser" z. B. ist reich an Kochsalz; „Stahlwasser" enthält Eisenverbindungen; in den „Säuerlingen" ist viel Kohlensäure, und in den „Schwefelquellen" Schwefelwasserstoff (S. 72) enthalten. — Das Quellwasser hat sehr verschiedene Temperatur (kalte, warme, heiße Quellen).

2. **Hartes und weiches Wasser.** a) Quell- und Brunnenwasser fühlen sich beim Waschen meist hart an, Regenwasser dagegen weich. Verdampfen wir etwas Quell- oder Brunnenwasser, so erhalten wir einen Rückstand, der aus Kalk und Gips (S. 75 u. 76) besteht. Bei dem Verdampfen von Regenwasser aber bleibt kein Rückstand. Kalk und Gips machen also das Wasser hart.

b) Kocht man hartes Wasser in einem Kessel, so setzen sich Kalk und Gips an der Innenseite des Kessels ab. Dieser „Kesselstein" leitet die Wärme schlecht; er ver-

hindert daher die Wärmezufuhr zum Wasser, also auch die Dampfbildung. Wenn nun beim Erhitzen die Wand des Kessels glühend wird, und der Kesselstein Sprünge bekommt, dann dringt Wasser an die glühende Fläche (Kesselexplosion!).

Erbsen, Bohnen und andre Hülsenfrüchte kochen im harten Wasser nicht recht gar. Der Kalk bildet nämlich mit einigen Pflanzenstoffen eine hornartige Verbindung, die sich als Kruste um die Hülsenfrüchte absetzt.

c) Wenn wir uns mit Regenwasser waschen, verbrauchen wir weniger Seife, als wenn wir Quell- oder Brunnenwasser benutzen. — Wir schütteln Regenwasser mit einigen Tropfen Seifenlösung; es bildet sich reichlich Schaum, ohne daß ein Rückstand bleibt. Verwenden wir dagegen hartes Wasser zu dem Versuche, so wird das Wasser trübe, und es entsteht schließlich die krümelige, unlösliche „Kalkseife". Erst wenn wir eine große Menge Seifenlösung zufügen, bildet sich Seifenschaum. Beim Waschen der Wäsche setzt sich die Kalkseife zwischen die Fasern, verschmiert sie und macht die Wäsche mit der Zeit übelriechend. — Flußwasser nimmt in bezug auf die Härte eine Mittelstellung zwischen Quell- und Regenwasser ein (warum wohl?).

3. **Vom Trinkwasser.** Das in der Natur vorkommende Wasser ist meist nicht völlig rein. Oft ist es durch erdige Bestandteile („Sinkstoffe") getrübt, und manchmal enthält es verwesende Pflanzen- und Tierstoffe. Auch finden sich darin Pilzkeime (Bakterien), die tödliche Krankheiten (Cholera, Typhus) verursachen können. — Wir verfertigen uns aus weißem Löschpapier eine kleine Tüte, füllen sie mit reinem Sand, stellen sie in einen Glastrichter und halten das Ganze über ein Wasserglas. Gießen wir nun trübes Wasser in diesen „Filter", so sickern unten klare Tropfen heraus. Benutzen wir statt des Sandes pulverisierte Holzkohle, so beobachten wir gleichfalls, daß die Verunreinigungen des Wassers in dem Filter zurückbleiben. Sorgfältige Versuche haben ergeben, daß von einem guten Filter auch der größte Teil der Pilzkeime zurückgehalten wird. — Was wir im kleinen ausgeführt haben, geschieht im großen in den „Wasserwerken" vieler Städte, bevor das Wasser durch die „Wasserleitung" als klares, farb- und geruchloses, sowie von schädlichen Bakterien freies Trinkwasser jeder Haushaltung zugeführt wird.

4. **Die Zusammensetzung des Wassers.** Um zu untersuchen, woraus Wasser besteht, benutzen wir eine Vorrichtung, wie sie Fig. 72 zeigt. Beschreibe sie und beachte dabei, daß die beiden seitlichen Röhren *S* und *W* oben durch Hähne verschlossen werden können, und daß unten in sie je ein Platindraht eingeschmolzen ist, der in ein kleines Platinblech (*Pl* + und *Pl* —) endet! Wir füllen durch die mittlere Röhre Wasser ein, das wir durch einige Tropfen Schwefelsäure angesäuert haben. (Warum müssen dabei die Hähne der Röhren *S* und *W* geöffnet sein?) Nachdem die seitlichen Röhren mit Wasser gefüllt sind, schließen wir die Hähne und verbinden die Platindrähte mit einer galvanischen Batterie. Alsbald sehen wir, daß an den Platinblechen, den elektrischen Polen, farblose Gasblasen abgeschieden werden. Und zwar entwickelt sich an dem Platinbleche (*Pl* —) der Röhre *W*, dem neg. Pole, genau doppelt soviel Gas als an dem pos. Pole (*Pl* +) in Röhre *S*. Nach einiger Zeit unterbrechen wir den Strom; die Gasentwicklung hört auf. Nun

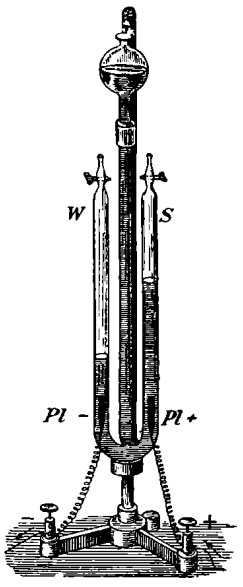


Fig. 72.

öffnen wir den Hahn der Röhre *S* und halten in das ausströmende Gas einen glimmenden Span: er flammt auf. Das Gas ist also Sauerstoff. Darauf öffnen wir den andern Hahn und nähern ihm ein brennendes Licht; das ausströmende Gas entzündet sich und brennt mit schwacher, blauer Flamme. Stülpen wir ein trockenes Glas darüber, so beschlägt seine Innenseite mit Wasser. Das Gas verbrennt also zu Wasser und heißt deshalb Wasserstoff. Durch den elektrischen Strom wird demnach das Wasser in seine Bestandteile zerlegt, und zwar zeigt sich, daß es aus 2 Teilen Wasserstoff und 1 Teile Sauerstoff zusammengesetzt ist. Wasser, das nur diese beiden Bestandteile enthält, nennt man „chemisch rein". — Warum ist das Wasser eine chemische Verbindung?

5. **Der Wasserstoff.** a) Für gewöhnlich stellt man den Wasserstoff nicht durch Zersetzen des Wassers, sondern mit Hilfe einer Vorrichtung dar, wie sie Fig. 73 zeigt.

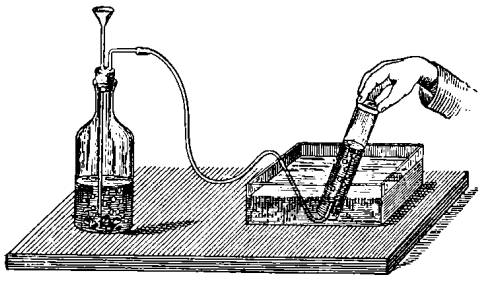


Fig. 73.

In die Gasentwicklungsflasche schüttet man Zinkspäne und gießt Wasser darüber. Fügt man durch den Trichter Salzsäure hinzu, so braust die Flüssigkeit auf, und Gasblasen steigen empor. Das Gas, das aus dem Gummischlauche ausströmt, gibt sich, da es brennt, leicht als Wasserstoff zu erkennen. Bevor man ihm aber eine Flamme nähern darf, muß die Gasentwicklung bereits einige Minuten vor sich gegangen sein (Knallgas! s. u.).

Die Salzsäure besteht aus Chlor (S. 74) und Wasserstoff. Das Zink vereinigt sich mit dem Chlor zu einer chemischen Verbindung, so daß der Wasserstoff gleichsam aus der Salzsäure verdrängt und dadurch frei wird.

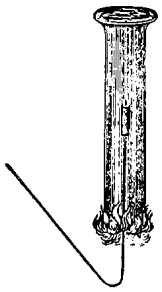


Fig. 74.

b) Wie den Sauerstoff können wir auch den Wasserstoff in Gläsern auffangen (Fig. 73). Dabei beobachten wir, daß er farb- und geruchlos ist. — Öffnen wir ein mit Wasserstoff gefülltes Glas, dessen Mündung nach oben gekehrt ist, so entweicht er sofort. Wasserstoff ist also leichter als Luft, und zwar ist er der leichteste aller Körper. Deshalb wird er auch zur Füllung von Luftballons benutzt.

Führen wir in ein mit Wasserstoff gefülltes Gefäß (wie müssen wir es halten?) eine brennende Kerze (Fig. 74), so entzündet sich zwar der Wasserstoff, die Kerze dagegen erlischt. Der Wasserstoff unterhält also die Verbrennung nicht.

In ein Probierglas lassen wir Wasserstoff einströmen (wie müssen wir das Glas halten?), so daß er sich mit der Luft im Glase mischt. Nähern wir dann dem Gasgemisch eine Flamme, so erfolgt eine heftige Explosion (Vorsicht!). Ein Gemisch aus Sauerstoff und Wasserstoff bezeichnet man deshalb als Knallgas.

6. **Ammoniak.** a) In schlecht gelüfteten Pferdeställen, an Dungstätten und überall, wo Tier- und Pflanzenstoffe in Fäulnis übergehen, nehmen wir häufig einen stechenden Geruch wahr, der die Augen zu Tränen reizt. — Wir lösen in einer Gasentwicklungsflasche etwas Salmiak in Wasser auf und fügen etwa ebensoviel gelöschten Kalk (S. 75) zu. Erwärmen wir dann das Ganze, so bemerken wir denselben durchdringenden Geruch. Er rührt von einem Gase her, das aus Wasserstoff und Stickstoff besteht und Ammoniak genannt wird. (Salmiak ist eine chemische Verbindung aus Chlor und Ammoniak, das durch den Kalk vertrieben wird.)

b) Wir leiten Ammoniakgas in ein Glasgefäß, bis alle Luft daraus verdrängt ist und verschließen die Mündung. Öffnen wir darauf das umgestülpte Gefäß unter Wasser, so strömt

dieſes ſchnell ein. Das Waſſer verſchluckt alſo gleichſam das Ammoniak und löſt es in großen Mengen auf. Es entſteht „Salmiakgeiſt".

Kommt durch Verſehen ein Tropfen einer Säure (Salz-, Schwefelſäure uſw.) auf die Kleider, ſo zeigt ſich nach einiger Zeit ein roter Fleck, der nicht mehr „herausgeht". — Betupfen wir aber ein Stück Wollenzeug mit Salzſäure und gleich darauf mit Salmiakgeiſt, ſo entſteht kein roter Fleck. Das Ammoniak hebt alſo die Wirkung der Säure auf. Darum benutzen wir Salmiakgeiſt, um Säure- ſowie Obſtflecke aus Kleidern zu entfernen.

7. **Salpeter und Salpeterſäure.** a) An den Wänden von Viehſtällen beobachten wir zuweilen „Auswitterungen", die wie Salz ausſehen. Dieſer Kalk- oder Mauerſalpeter „zerfrißt" allmählich die Mauern. In den regenarmen Gegenden Chiles findet ſich in mächtigen Schichten der Natron- oder Chileſalpeter. Weil er leicht Waſſer aufnimmt, zerfließt er an der Luft. Er iſt ein ſehr wichtiges Düngemittel (Stickſtoff!). Dem Natronſalpeter ſehr ähnlich iſt der Kaliſalpeter, der ſich aber an der Luft nicht verändert. Er wird jetzt meiſt künſtlich hergeſtellt. Man benutzt ihn zum Einpökeln des Fleiſches, zur Herſtellung des Schießpulvers (S. 71), zur Glasfabrikation, als Düngemittel, ſowie zur Gewinnung der

b) Salpeterſäure. Wir ſchütten in einen Glaskolben Salpeter, gießen Schwefelſäure darüber und erhitzen vorſichtig. Bald ſteigen braune Dämpfe auf. Legen wir vor den Kolben eine Flaſche, die wir durch kaltes Waſſer fortgeſetzt abkühlen, dann verdichten ſich die Dämpfe in dieſer „Vorlage" zu flüſſiger Salpeterſäure. — Wir betupfen die Hand mit ſtark verdünnter Salpeterſäure: die Stelle wird gelb. Auch Federn und Seide kann man auf dieſe Weiſe gelb färben. — Übergießen wir ein Stück Kupfer mit Salpeterſäure, ſo löſt es ſich auf. Dasſelbe beobachten wir an allen andern Metallen; nur Gold und Platin werden von der überaus ſcharfen Säure nicht angegriffen. Darum benutzt man ſie, um das Gold von andern Metallen zu ſcheiden („Scheidewaſſer"), oder um den Goldgehalt einer Miſchung feſtzuſtellen („Goldprobe").

III. Vom Feuer.

1. **Entzündungswärme.** Holz, Stearin, Steinöl (Petroleum), Leuchtgas, kurz alle unſre Heiz- und Beleuchtungsſtoffe brennen nicht von ſelbſt an: wir müſſen ſie anzünden. Ein Streichholz, das wir an einen kalten Ofen halten, entzündet ſich nicht. Es brennt auch noch nicht an, wenn wir es auf eine warme Kachel bringen; dagegen entzündet es ſich, ſobald wir damit die heiße Ofentür berühren. Zum Entzünden eines brennbaren Körpers iſt alſo eine beſtimmte Wärme erforderlich. — Die „Entzündungswärme" der Streichhölzer erzeugen wir gewöhnlich durch Reiben.

2. **Die Flamme.** a) An einer brennenden Stearinkerze befindet ſich rings um den (baumwollenen) Docht eine kleine Vertiefung, die mit geſchmolzenem Stearin angefüllt iſt. Es ſteigt in dem Dochte in die Höhe (haarröhrchen!) und ſpeiſt die Flamme fortgeſetzt mit Brennſtoff. — Stellen wir die Kerze unter eine gut abgetrocknete Glasglocke, ſo beſchlägt ihre Innenſeite mit Waſſertröpfchen. Nun wiſſen wir ſchon, daß das Waſſer aus Sauerſtoff und Waſſerſtoff beſteht. Im Stearin iſt alſo Waſſerſtoff vorhanden. Dieſer verbrennt, d. h. er verbindet ſich mit dem Sauerſtoffe der Luft zu Waſſer. Halten wir dicht über die Flamme eine Porzellanplatte, dann bedeckt ſich dieſe mit Ruß, der nichts anders als Kohlenſtoff iſt. Auf ähnliche Weiſe können wir feſtſtellen, daß in allen unſern Heiz- und Beleuchtungsſtoffen Waſſerſtoff und Kohlenſtoff verbrennen.

b) Halten wir über den Zylinder einer brennenden Lampe einen Holzſpan, dann erſcheint über ihm in der Luft eine Flamme, die ſpäter auch das Holz ſelbſt erfaßt. —

Wir rollen ein Blatt Papier zu einer Röhre zusammen und zünden das eine Ende an. Bringen wir in den Rauch, der am andern Ende ausströmt, ein brennendes Streichholz, so entsteht eine Flamme. — In einer Porzellanschale erhitzen wir etwas Wachs oder Stearin. Nähern wir den Dämpfen, die aus der geschmolzenen Masse aufsteigen, ein brennendes Streichholz, dann flammen sie auf. Aus diesen Beobachtungen erkennen wir, daß die Flamme ein brennendes Gas ist, und daß ein Körper nur dann mit Flamme verbrennt, wenn er vor dem Brennen oder während desselben in Gas verwandelt wird.

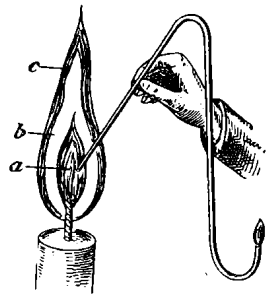


Fig. 75.

c) Betrachten wir eine Flamme, z. B. die einer Kerze (Fig. 75), so sehen wir im Innern einen dunklen Kern (*a*). Halten wir das Ende einer Glasröhre hinein, so strömt aus dem andern Ende der Röhre ein weißlichgrauer Rauch hervor, der sich an einem brennenden Streichholze sofort entzündet. In dem dunklen Kerne befinden sich also die Gase, die von dem Dochte aufsteigen. (Warum brennen sie in dem innersten Teile der Flamme noch nicht?) Wird das Licht ausgelöscht, so steigen sie als Rauch empor, der sich anzünden läßt.

Den dunkelen Kern umgibt ein helleuchtender Mantel (*b*). — Wir halten ein Kartenblatt einen Augenblick wagerecht mitten in die Flamme. Ziehen wir es dann rasch heraus, so sehen wir, daß sich darauf Ruß in Form eines Ringes abgeschieden hat. In dem hellen Mantel sind also Kohlenstoffteilchen vorhanden, die sich an dem (kälteren) Kartenblatte abgesetzt haben. Sie können nur aus den Gasen stammen, die in dem Mantel brennen. Welche Bedeutung die Kohlenstoffteilchen hier haben, zeigt uns ein Eisen- oder Platindraht, den wir in eine schwach leuchtende Spiritusflamme halten: er glüht, so daß die Flamme hell leuchtet. So erhöhen auch die in dem Mantel glühenden Kohlenstoffteilchen die Leuchtkraft der Flamme.

An der Außenseite des Mantels erkennen wir einen schwachleuchtenden Saum (*c*). — Legen wir einen Holzspan quer durch die Flamme, so entzündet er sich zuerst an den beiden Stellen, die in diesem Saume liegen. Das ist also der heißeste Teil der Flamme; denn der Sauerstoff der Luft kann ungehindert hinzutreten. — Wollen wir also durch eine Flamme große Hitze erzeugen, dann müssen wir ihr viel Luft zuführen (Blasebalg!). Um dagegen ihre Leuchtkraft zu erhöhen, brauchen wir nur feste Körper darin zum Glühen zu bringen. Hängen wir z. B. ein feinmaschiges Tüllgewebe, das mit einer Lösung von unverbrennlichen Salzen getränkt ist, in eine Gasflamme, so strahlt dieser „Glühstrumpf" helles „Glühlicht" aus. Hierbei wird also ein Teil der Wärme in Licht umgewandelt.

IV. Von den Heizstoffen.

1. **Der Kohlenstoff.** a) Wenn wir im Ofen Holz verbrennen, bleibt schließlich nur (unverbrennbare) Asche zurück. Verschließen wir aber die Ofentür luftdicht, ehe alles Holz verbrannt ist, dann finden wir nach dem Ausgehen des Feuers auch noch Kohlenstücke. — Wir schieben einen brennenden Holzspan langsam in ein Probierglas. Während er außerhalb des Glases lebhaft weiter brennt, verbrennt der andre Teil nur unvollständig; er „verkohlt". Die zurückbleibende schwarze Masse besteht

vorwiegend aus Kohlenstoff. Da der Kohlenstoff nicht in noch einfachere Stoffe zerlegt werden kann, ist er ein chemisches Element.

b) Wir füllen ein Probierglas etwa bis zur Hälfte mit Sägespänen oder Holzstückchen und verschließen es mit einem Korke, durch den wir eine oben spitz auslaufende Glasröhre stecken. Erhitzen wir dann das Glas, so steigen aus der Röhre brennbare Dämpfe auf, während im Glase Kohle zurückbleibt. Verwenden wir zu dem Versuche Stärke, Zucker, Blut u. dgl., so ergibt sich, daß der Kohlenstoff ein Bestandteil aller Pflanzen- oder Tierstoffe ist.

2. **Die Holzkohle.** a) Dieser wichtige Heizstoff wird besonders in waldreichen Gegenden durch unvollständiges Verbrennen von Holz gewonnen. Der Kohlenbrenner oder Köhler schichtet Holzstücke zu einem halbkugelförmigen Haufen auf, den er mit Rasen und Erde bedeckt. Ist der „Meiler" (Fig. 76) fertig, dann wird das Holz angezündet. In das Innere läßt der Köhler jedoch nur so viel Luft eintreten, daß das Holz langsam verkohlt. Rauch und (brennbare) Gase entweichen durch eine Öffnung des Meilers wie durch einen Schornstein. Wenn alles Holz verkohlt ist, trägt der Köhler die Decke ab.

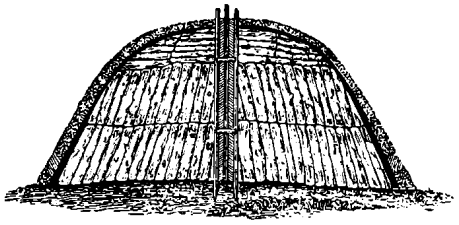


Fig. 76.

b) Die Holzkohle (Name!) ist schwarz und leicht. Sie erzeugt eine große Hitze und wird darum in vielen Gewerben verwendet. Auch widersteht sie der Fäulnis. Deshalb verkohlt man die unteren Enden der Pfähle, die in die Erde geschlagen werden sollen. Wie wir bereits gesehen haben (S. 63), wird die Holzkohle auch zum Reinigen des Wassers benutzt. — Eine ähnliche Verwendung findet die aus Knochen, Fleisch oder Blut hergestellte Tierkohle in der Zuckerfabrikation, (S. 81). Bei unvollkommener Verbrennung vieler kohlenstoffhaltigen Körper entsteht der Ruß, der sich bekanntlich auch in Schornsteinen als feines, schwarzes Pulver findet. Im großen hergestellt, wird er besonders zur Bereitung von chinesischer Tusche und von Buchdruckfarbe verwendet.

3. **Das Verkohlen der Pflanzenstoffe in der Natur.** a) Stoßen wir einen Stab in den sumpfigen Boden eines Gewässers, so steigen in dem Wasser Gasblasen empor. Wenn wir dieses „Sumpfgas" (Name!) auffangen, können wir feststellen, daß es farb- und geruchlos, sowie brennbar ist. Es besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff (Beweis!). Das Gas entströmt auch dem Meiler und findet sich ferner in Torfmooren, Kohlenbergwerken („Grubengas"), sowie überall da, wo Pflanzenstoffe verkohlen. Vermischt es sich in den Bergwerken mit Luft, so entsteht eine Art Knallgas. Kommen die Bergleute in eine solche Luftmischung, dann entzündet sie sich leicht an ihren Grubenlampen („schlagende Wetter").

b) Der Torf. Zerreißen wir Torf, so sehen wir, daß er vorwiegend aus Pflanzenresten besteht. Für wald- und kohlenarme Gegenden ist er ein wichtiger Heizstoff, der in „Torfstichen" gewonnen und an der Luft getrocknet wird. — Die in den wasserdurchtränkten Torfboden alljährlich einsinkenden Pflanzenteile können nur unvollständig zu Erde zerfallen, denn der Sauerstoff der Luft vermag nicht zu ihnen zu dringen (warum?). Wie im Meiler häufen sich mithin große Mengen von Kohlenstoff an. Wiederholt sich dieser Vorgang Jahrhunderte oder gar Jahrtausende hindurch, so entstehen Lager von braunem oder schwarzem Torfe.

c) Auch bei der Braunkohle (beschreibe sie!) erkennen wir leicht, daß sie

aus Pflanzen entstanden ist, und zwar zumeist aus Bäumen, an deren Stämmen man oft noch die Jahresringe sehen kann. Die mächtigen Kohlenschichten sind wahrscheinlich dadurch entstanden, daß die Baumstämme in riesigen Massen zusammengeschwemmt und mit Sand- oder Tonschichten überdeckt wurden. Die Holzmassen verkohlten dann ähnlich wie im Meiler, nur viel langsamer. — Vermischt man Braunkohlenpulver mit Wasser, und preßt man daraus Ziegel, die an der Luft getrocknet werden, so erhält man die „Naßpreßsteine". Trocknet man dagegen das Kohlenpulver bis zu einem gewissen Grade, so stellt man unter hohem Druck daraus die „Trockenpreßsteine" oder „Briketts" her.

d) Meist tiefer als Torf und Braunkohle finden sich in der Erde oft ausgedehnte Lager, die aus einer schwarzen, mehr oder weniger glänzenden und häufig steinharten Kohle, der Steinkohle, bestehen. Die „Steinkohlenflöze" wechseln gewöhnlich mit Schichten aus Sandstein, Kalkstein und Schieferton ab. Häufig erkennt man in ihnen noch deutlich Abdrücke von Farnwedeln, Schachtelhalmen und andern Sporenpflanzen. — Die Steinkohle wird als Heizstoff, zum Ausschmelzen der Erze usw. verwendet. Auch Leuchtstoffe werden daraus hergestellt (S. 70). Sie ist daher die wichtigste Grundlage für die Industrie, und der Besitz von Steinkohlenlagern ist für ein Land von sehr großem Werte. — Nenne die Steinkohlengebiete Deutschlands!

4. **Graphit und Diamant.** a) Wenn wir Torf, Holz-, Braun- oder Steinkohle verbrennen, bleiben erdige Bestandteile, „Asche", zurück. Die Kohle ist also nicht reiner Kohlenstoff. Fast vollständig rein aber findet er sich im Graphit, d. i. ein schwarzer, glänzender und weicher Stein, der u. a. in Schlesien vorkommt. Da man mit ihm auf Papier schreiben kann, verwendet man ihn zur Herstellung der Bleistifte, die man früher aus dem weit härteren Blei anfertigte. Zu diesem Zwecke wird der Graphit fein gemahlen und mit Wasser und Ton vermengt. Aus der teigartigen Masse preßt man dann lange Stifte, die getrocknet und in Holz gefaßt werden. Da der Graphit an der Luft weder schmilzt, noch verbrennt, verwendet man ihn auch als Farbe für eiserne Öfen. Ferner leitet er, wie wir wissen, die Elektrizität gut (S. 53).

b) Verbrennt man einen Diamanten in reinem Sauerstoff, so erhält man Kohlensäure, ohne daß Asche zurückbleibt. Er ist also vollkommen reiner Kohlenstoff. Dieser seltene und sehr geschätzte Edelstein kommt in Ostindien, Brasilien, sowie in Südafrika, und zwar gewöhnlich im Sande der Flüsse vor. Er ist der härteste aller Körper und wird deshalb benutzt, um Glas zu schneiden, Löcher in festes Gestein zu bohren und Buchstaben in Metall zu gravieren. Meist ist er durchsichtig und farblos; doch gibt es auch gelbe, rote, ja schwarze Diamanten. Da er geschliffen das Licht sehr stark bricht, ist er ein überaus wertvoller Schmuckstein.

5. **Die Kohlensäure.** a) Wie wir bereits erfahren haben (S. 61), entsteht beim Verbrennen von Holzkohle, d. h. bei der Vereinigung von (fast reinem) Kohlenstoff mit dem Sauerstoffe, eine Säure, die Kohlensäure genannt wird. Dasselbe beobachten wir, wenn wir einen andern kohlenstoffhaltigen Körper verbrennen. Kohlensäure bildet sich also auch, wenn wir ein brennendes Licht in ein Glasgefäß stellen, das wir verschließen. Sobald aller Sauerstoff verbraucht ist, erlischt das Licht, und die Luft in dem Gefäße ist jetzt sehr reich an Kohlensäure. — Hierauf lösen wir ein wenig gelöschten Kalk in viel Wasser auf und erhalten klares Kalkwasser. Gießen wir es in das Gefäß und schütteln, so wird die Flüssigkeit weiß wie Milch („Kalkmilch"). Wenn wir dagegen nach dem Erlöschen des Lichtes in das Gefäß reines Wasser gießen, so bleibt dieses ganz klar. Die Trübung muß also dadurch entstanden sein, daß sich die Kohlensäure der Luft mit dem Kalke des Kalkwassers verbunden hat. Der weiße Bodensatz, der sich nach und nach bildet, ist kohlensaurer

Kalk. Das Kalkwasser läßt sich also verwenden, um das Vorhandensein von Kohlensäure nachzuweisen. — Auch der Kalkstein, die Kreide und der Marmor sind kohlensaurer Kalk.

b) Wir bringen in eine Gasentwicklungsflasche geschabte Kreide oder Marmorstückchen und übergießen sie mit Schwefelsäure. Unter starkem Aufbrausen entwickelt sich Kohlensäure (Beweis!), die wir wie Sauerstoff auffangen können. — Halten wir in ein mit Kohlensäure gefülltes Gefäß ein brennendes Licht, so erlischt es. Ebenso ersticken Menschen und Tiere in Räumen, die mit Kohlensäure gefüllt sind: sie ist zur Atmung untauglich. Auch in alten Brunnen, in schlecht gelüfteten Kellern, in den Gärräumen der Brennereien, Brauereien und Weinkellereien, sowie in Bergwerken sammelt sich oft Kohlensäure an. Woran erkennt der Bergmann diese „stickenden Wetter"? — Wir wissen bereits, daß sich Kohlensäure in Wasser auflöst. Man kann sie sogar in großen Mengen in das Wasser pressen (künstliches Selters- oder Sodawasser). Kohlensaure Getränke wirken erfrischend.

c) Wenn wir durch eine Glasröhre eine Zeitlang in klares Kalkwasser blasen, so entsteht Kalkmilch; wir atmen also Kohlensäure aus. Sie entwickelt sich ferner überall da, wo Tier- oder Pflanzenstoffe verwesen, und wo kohlenstoffhaltige Körper verbrennen. Die Luft enthält daher immer Kohlensäure.

d) Wie sich der Wasserdampf bei Abkühlung in flüssiges Wasser verwandelt, so wird die Kohlensäure flüssig, wenn man sie einem starken Drucke aussetzt. Die flüssige Kohlensäure wird in dickwandige Stahlzylinder gefüllt, die durch einen Hahn verschlossen sind. Sie bleibt darin flüssig, weil das im oberen Teile des Gefäßes befindliche Kohlensäuregas einen hohen Druck auf sie ausübt. Öffnet man aber den Hahn, so entweicht Gas, der Druck nimmt ab, und ein Teil der flüssigen Kohlensäure wird luftförmig. Verbindet man daher einen solchen Zylinder mit einem Fasse Bier, das im Keller liegt, so kann man das Bier in den Schankraum hinaufdrücken. Wie verfährt man dabei? Auch bleibt das Bier dadurch frisch (reich an Kohlensäure).

6. **Das Kohlenoxyd.** Wenn ein Ofen nicht genügend Luftzug hat, züngeln über die glühenden Kohlen bläuliche Flämmchen eines Gases. Dieses „Kohlenoxyd" entsteht also, wenn nicht genug Sauerstoff zu der brennenden Kohle treten kann. Es ist daher ärmer an Sauerstoff als die Kohlensäure. Plätterinnen, die ihre Bügeleisen mit Kohlen heizen, bekommen leicht Kopfschmerzen. Das Kohlenoxyd ist nämlich sehr giftig und um so gefährlicher, als es geruchlos ist. Ist ein Mensch durch dieses Gas vergiftet, dann muß man ihn sofort an die frische Luft bringen und — wie bei scheinbar Ertrunkenen — Wiederbelebungsversuche anstellen.

V. Von den Beleuchtungsstoffen.

Zur Beleuchtung benutzen wir Kerzen, Steinöl (Petroleum) und Leuchtgas, sowie neuerdings auch das elektrische Licht (S. 52). Die gebräuchlichen Kerzen werden aus Stearin gegossen, das man namentlich aus Palmöl bereitet, sowie aus Paraffin hergestellt, das besonders aus Braunkohle gewonnen wird. Auch aus Bienenwachs verfertigt man Lichte.

1. **Das Steinöl** (Petroleum). a) An manchen Orten (Nordamerika, am Kaspischen Meere, Galizien, Provinz Hannover) quillt das Steinöl aus der Erde. Das rohe Steinöl entzündet sich sehr leicht; es verliert jedoch diese Eigenschaft, wenn es gereinigt wird. Aber auch mit dem gereinigten Petroleum, das wir im Haushalte verwenden (wozu?), müssen wir vorsichtig umgehen. Benutze es nicht, um Feuer damit anzuzünden, und gieße es nicht in den Behälter einer brennenden Lampe!

b) Beschreibe eine Petroleumlampe! Warum ist der „Fuß" breit und schwer? Weshalb steigt das Petroleum in dem Dochte empor? Wozu dient der Kanal in der Mitte des „Brenners"? Wie wirkt der „Zylinder"? Warum „rußt" die Lampe, wenn wir sie zu hoch schrauben? Willst du die Lampe auslöschen, so sollst du den Docht bis unter den Rand des Brenners schrauben! Warum darfst du nicht von oben stark in die Lampe blasen?

2. **Das Leuchtgas.** a) Die Gase, die wir bei den Versuchen in Absch. 2b, S. 65 kennen gelernt haben, sind Leuchtgas. Auch in der Flamme der Petroleumlampe und des Ofens brennt Leuchtgas. Wir können es also aus den verschiedensten Heiz- und Leuchtstoffen gewinnen. Zu diesem Zwecke stellen wir uns eine Vorrichtung zusammen, wie sie Fig. 77 zeigt. Unter das Probierglas *I*, das wir zum Teil mit Holzstückchen angefüllt haben, bringen wir eine Flamme. Infolgedessen verkohlt das Holz. Die entstehenden Dämpfe treten durch die Röhre r_1 in das Gläschen *II*, das in einem Gefäße mit kaltem Wasser steht. In dieser „Vorlage" verdichtet sich ein Teil von ihnen zu dunkelem „Holzteer" und hellerem „Holzessig", der darüber schwimmt. Durch die Röhre r_2 aber entweicht „Leuchtgas", das wir anzünden können.

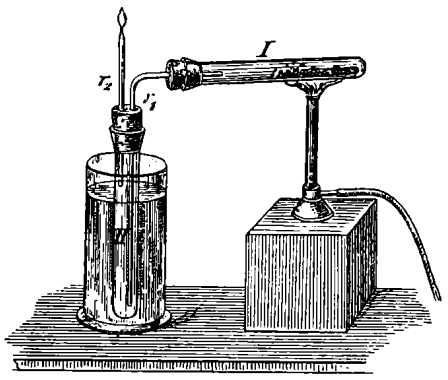


Fig. 77.

b) Ganz ähnlich wird das Leuchtgas in den Gasfabriken hergestellt (Fig. 78). In einem Ofen liegen mehrere Zylinder aus feuerfestem Ton, sog. „Retorten", die von oben mit Steinkohlen gefüllt, sodann luftdicht verschlossen und stark erhitzt werden. Durch ein Rohr steigt das rohe Leuchtgas in die „Teervorlage", wo sich ein

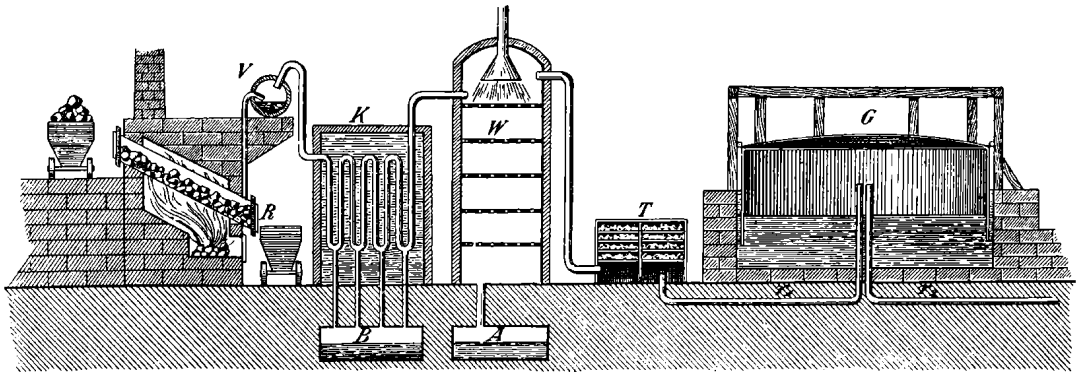


Fig. 78.

Schematische Darstellung einer Gasfabrik.
R = Retorten; *V* = die Teervorlage; *K* = Kühler; *W* = Waschvorrichtung; *T* = Trockenkühler; *B* und *A* sind Behälter, in denen sich Teer und Wasser sammeln; *G* = Gasbehälter mit den Röhren r_1 und r_2.

großer Teil der Teerdämpfe zu „Steinkohlenteer" verdichtet. Da das Gas aber hier nicht alle Verunreinigungen verliert, muß es weiter gereinigt werden. Man läßt es zunächst durch die auf und ab steigenden Eisenröhren des „Kühlers" ziehen, die von außen her durch Wasser fortgesetzt abgekühlt werden. Hierdurch verdichten sich die Wasserdämpfe zu Wasser und die Teerdämpfe zu Teer. Wasser und Teer sammeln sich in einem Behälter; das Gas aber gelangt in die „Waschvorrichtung", in der

durch siebartig durchbrochene Eisenplatten von oben Wasser herunter träufelt. Dieses schluckt das Ammoniakgas ein („Salmiakgeist", S. 65). Endlich strömt das Gas in den „Trockenreiniger", in dem es mit einem Gemenge von gelöschtem Kalk, Eisenerzen und Sägespänen in Berührung kommt. Der Kalk entzieht ihm die Kohlensäure, das Eisen den Schwefelwasserstoff, und die Sägespäne halten die letzten Teerteile zurück. Das so gereinigte Leuchtgas tritt durch ein Rohr in eine eiserne Glocke, die in Kalkwasser taucht und sich zwischen senkrechten Eisenstangen durch Rollen leicht hebt und senkt. Aus diesem „Gasbehälter" („Gasometer") wird das Leuchtgas durch ein zweites Rohr, das sich immer weiter verzweigt, in die Häuser, Laternen und zu den andern Verbrauchsstätten geleitet.

c) Das Leuchtgas ist ein Gemisch von Gasen; u. a. enthält es auch Kohlenoxyd. Deshalb ist es giftig. Wird es mit Luft vermengt und entzündet, so explodiert es (Vorsicht!). Da es leichter als Luft ist, benutzt man es zum Füllen von Luftballons.

d) Der nach dem Ausglühen der Steinkohlen in den Retorten zurückbleibende Koks ist ein wertvoller Heizstoff. Den Steinkohlenteer verwendet man zum Anstreichen von Eisen, Pappdächern, Holz, Mauerwerk u. dgl. (warum?). Ferner gewinnt man aus ihm die leuchtenden Anilinfarben, sowie die Karbolsäure, die in der Heilkunde gebraucht wird. Auch das Benzin wird daraus hergestellt. Da es Harze und Fette leicht auflöst, ohne dabei die Farben zu zerstören, benutzen wir es zum Reinigen der Kleider. Es brennt mit heller Flamme und wird darum als Leuchtstoff verwendet; doch muß man damit sehr vorsichtig umgehen, denn es entzündet sich äußerst leicht.

VI. Schwefel und Phosphor.

1. **Der Schwefel.** a) Erwärmen wir Schwefel in einer Retorte, so schmilzt er zu einer gelben Flüssigkeit; erhitzen wir ihn stärker, so wird er dickflüssig und braun, dann wieder dünnflüssig, und endlich siedet er. Leiten wir die Schwefeldämpfe in eine Vorlage, so verdichten sie sich dort zu gelben „Schwefelblumen". Allmählich erwärmt sich auch die Vorlage, und dann sammelt sich in ihr flüssiger Schwefel an. Lassen wir diesen in eine zylindrische Form fließen, so haben wir „Stangenschwefel" hergestellt. — Der Schwefel ist spröde, wird durch Reiben negativ elektrisch (Beweis!) und entzündet sich leicht. Er kann nicht in einfachere Stoffe zerlegt werden, ist also ein chemisches Element.

b) Der Schwefel findet sich rein oder „gediegen" namentlich in vulkanischen Gegenden (Sizilien), gewöhnlich aber in Verbindung mit Metallen. Man nennt diese Steine „Kiese" (Schwefelkies, d. i. Eisen und Schwefel), „Glanze" (Bleiglanz, d. i. Blei und Schwefel) oder „Blenden" (Zinkblende, d. i. Zink und Schwefel). Häufig ist der Schwefel mit erdigen Bestandteilen verunreinigt, von denen man ihn jedoch durch Ausschmelzen leicht befreien kann. Er ist ein Bestandteil des Menschen-, Tier- und Pflanzenkörpers.

c) Wir reiben Schwefel, Holzkohle und Kalisalpeter — und zwar jeden dieser Stoffe einzeln — zu Pulver und mischen kleine Mengen davon im Verhältnis 1 : 1 : 6. Halten wir einen glühenden Draht in die Mischung, so verpufft sie, und es entsteht eine Rauchwolke: wir hatten Schießpulver hergestellt.

2. **Schweflige Säure.** Wie wir früher gesehen haben, verbindet sich der Schwefel, wenn er verbrennt, mit dem Sauerstoffe zu einem Gase, der „schwefligen Säure". Sie hat einen stechenden Geruch und löst sich im Wasser auf. Gießen wir etwas von dieser Lösung in Wasser, das wir mit Kirsch- oder einem andern Fruchtsafte gefärbt haben, so wird die Flüssigkeit ent-

färbt, „gebleicht". Wollen wir daher Frucht- oder Rotweinflecke aus der Wäsche entfernen, so feuchten wir diese an und halten sie über brennende „Schwefelfäden". Auch Wolle, Seide, Federn, Stroh- und Korbwaren bleicht man mit Hilfe von schwefliger Säure. — Von zwei Brotstücken, die mit „Schimmel" befallen sind, legen wir das eine in einen feuchten, dunklen Raum, das andre in ein Glas, in dem wir vorher Schwefel verbrannt haben, und decken das Glas zu. Nach wenigen Tagen ist das erste Stück Brot ganz mit Schimmelpilzen bedeckt, während sie auf dem andern getötet worden sind. Sollen daher Wein oder eingekochte Früchte nicht verderben, so „schwefelt" man die Fässer oder die Gläser.

3. **Schwefelsäure.** a) Schüttelt man Wasser, in dem schweflige Säure aufgelöst ist, in einem Glase, so daß der Sauerstoff der Luft hinzutreten kann, dann bildet sich „Schwefelsäure". Sie hat mehr Sauerstoff als die schweflige Säure und ist in reinem Zustande eine wasserhelle, ölige Flüssigkeit. Da sie in vielen Gewerben Verwendung findet, wird sie fabrikmäßig hergestellt. Tauchen wir Holz, Wolle oder andre Pflanzen- und Tierstoffe in reine Schwefelsäure, so verkohlen sie. Was entzieht die Schwefelsäure diesen Stoffen? Wenn sie auf unsre Haut kommt, so verursacht sie schwere Verletzungen. Diese können sogar tödlich wirken, wenn jemand Schwefelsäure verschluckt. — Gießen wir in etwas Schwefelsäure Kalkwasser, so entsteht ein weißer Niederschlag, der „schwefelsaurer Kalk" oder „Gips" (S. 76) ist. Hat daher jemand Schwefelsäure getrunken, so muß man ihm schleunigst in Wasser angerührte Kreide eingeben. Die Schwefelsäure verbindet sich dann mit dem Kalke und wird dadurch unschädlich gemacht. — In einem Probierglächen übergießen wir ein Stückchen Eisen mit verdünnter Schwefelsäure. Erwärmen wir darauf das Ganze, so wird das Eisen von der Säure schnell aufgelöst. Da sie auch viele andre Metalle und Metalloxyde (S. 61) auflöst, benutzt man sie (wie Salzsäure) im Haushalte unter dem Namen „Vitriolöl", um „blind" gewordene Kupfer- und Messinggeräte zu reinigen. Willst du dir zu diesem Zwecke verdünnte Schwefelsäure bereiten, so mußt du langsam und unter beständigem Umrühren Schwefelsäure in Wasser gießen; du darfst aber nie umgekehrt verfahren!

b) Gießen wir Schwefelsäure in verdünnte Salzsäure, so entweicht ein Gas, das nach faulen Eiern riecht und nach seinen Bestandteilen Schwefelwasserstoff heißt. Wir nehmen dieses Gas auch überall da wahr, wo Tier- und Pflanzenstoffe verfaulen. Atmen Arbeiter, die Gräben oder Kloaken zu reinigen haben, dieses giftige Gas in größeren Mengen ein, so werden sie besinnungslos und verunglücken dann häufig.

4. **Der Phosphor** ist gelblich weiß und weich wie Wachs. Lassen wir ihn an der Luft liegen, so steigen weiße Dämpfe auf, die im Finstern leuchten (Phosphor heißt Lichtträger!). Da der Phosphor also schon bei gewöhnlicher Temperatur verbrennt, bewahren wir ihn unter Wasser auf. Er entzündet sich sehr leicht, wenn er gerieben wird (Reibung erzeugt Wärme!). Hierauf beruht die Herstellung der Schwefelhölzer. Tauchen wir das eine Ende eines dünnen Holzstäbchens in flüssigen Schwefel, und überziehen wir es dann mit einer Phosphorlösung, so haben wir uns ein Schwefelholz (Name!) hergestellt. Damit sich der Phosphor aber nicht von selbst entzündet, wird die „Kuppe" durch einen Überzug von Gummiarabikum vor dem Zutritte der Luft geschützt. Erkläre den Vorgang, den wir bei dem „Anstreichen" des Hölzchens beobachten! — Die Brandwunden, die der Phosphor erzeugt, sind sehr gefährlich. (Halte die verletzte Stelle sofort in eine starke Sodalösung!) Auch ist er sehr giftig (Gegenmittel: lauwarmes Wasser und Brechmittel). Darum verwendet man ihn meist in einer Form, die man nach ihrer Farbe als roten Phosphor bezeichnet. Man erhält diesen Körper, indem man gelben Phosphor in einem Gefäße, das mit Kohlensäure gefüllt und luftdicht verschlossen ist, stark erhitzt. Der rote Phosphor leuchtet nicht im Dunkeln, ist nicht giftig und entzündet sich schwerer. Er hat also ganz andre Eigenschaften als der gelbe, obgleich beide ein und derselbe Stoff sind. (Vgl. Kohle, Graphit und Diamant!) — Ihrer Giftigkeit wegen dürfen die Schwefelhölzer (Name!)

nicht mehr in den Handel gebracht werden. Die „Kuppen" der ungiftigen „schwedischen" Zündhölzer (Name!), bestehen aus Schwefel und chlorsaurem Kalium, einem weißen, sauerstoffreichen Salze, das wir bei Halsentzündungen auch zum Gurgeln verwenden. Sie entzünden sich an den Reibflächen der Schachtel, die vorwiegend aus rotem Phosphor bestehen.

In der Natur findet sich der Phosphor nur in Verbindung mit andern Elementen (Warum wohl nicht „gediegen"?) — Die wichtigste Verbindung ist der phosphorsaure Kalk, der dem Erdboden von den Pflanzen durch die Wurzeln entzogen wird. Durch die Nahrung gelangt der Phosphor in den Körper der Tiere und Menschen und hilft hier das Knochengerüst aufbauen. Daher stellt man ihn aus Knochen her. Wie kommt der Phosphor, den die Pflanzen dem Boden entziehen, wieder dahin zurück?

VII. Das Kochsalz und andre Salze.

1. **Das Kochsalz.** a) Es schmeckt rein salzig und ist im Wasser leicht löslich. Lassen wir eine kalte „gesättigte" Kochsalzlösung (S. 62) langsam verdunsten, so scheiden sich kleine, glashelle Würfel ab. Wir sagen: das Kochsalz kristallisiert in Würfeln. — Auch andre Steine nehmen vielfach eine ihnen durchaus eigentümliche Gestalt an.

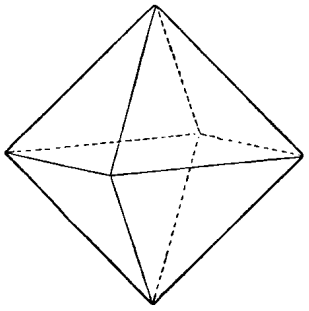


Fig. 79.

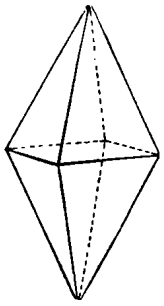


Fig. 80.

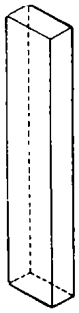


Fig. 81.

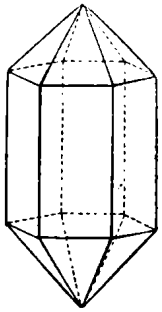


Fig. 82.

Die „Kristalle" des Alauns z. B., die sich aus einer heißgesättigten Lösung bei langsamer Abkühlung bilden (Versuch!), sind regelmäßige Doppelpyramiden (Fig. 79). Der Schwefel kristallisiert in spitzen Doppelpyramiden (Fig. 80) oder (aus dem Schmelzflusse; Versuch!) in schiefen Säulen (Fig. 81). Die schönen großen Quarzkristalle (Fig. 82) sind sechsseitige Säulen, die oben und manchmal auch unten in sechsseitigen Pyramiden endigen. — Durch einen starken elektrischen Strom wird geschmolzenes Kochsalz in seine Bestandteile, Chlor und Natrium (s. u.), zerlegt.

b) Das Kochsalz findet sich in größeren oder kleineren Mengen überall im Erdboden. Daher enthalten alle Gewässer des Landes etwas Salz, meist aber nur so wenig, daß wir es nicht schmecken („Süßwasser"). Die Flüsse führen es dem Meere zu. Weil bei der Verdunstung des Wassers das Salz zurückbleibt (Versuch!), ist das Meer im Laufe der Jahrtausende „salzig" geworden. In abgeschlossenen Meeresbuchten und in manchen Binnenseen setzt sich sogar Salz am Grunde ab. Auf ähnliche Weise sind die großen Salzlager entstanden (z. B. Staßfurt), in denen das Salz als festes Gestein, „Steinsalz", auftritt. Es wird in Bergwerken „abgebaut". Häufig wird das Salz unterirdischer Lager durch Wasser aufgelöst. Tritt dieses Wasser ans Tageslicht, so entsteht eine „Salz-" oder „Solquelle". Wenn die „Sole" reich an Salz ist, wird sie in eiserne Pfannen geleitet und verdampft. Darauf wird das sich abscheidende Kochsalz herausgenommen und getrocknet. Im andern Falle erhöht man den Salzgehalt,

indem man einen Teil des Wassers verdunsten läßt. Zu diesem Zwecke läßt man die Sole durch hohe Wände aus Reisigbündeln tropfen („Gradierwerke"), wobei zugleich schwerlösliche Verunreinigungen (Kalk, Gips) am Reisig hängen bleiben („Dornstein").

c) Wie wir aus Erfahrung wissen, verlangt unser Körper nach Salz. Da aber unsre Nahrungsmittel, und zwar besonders die pflanzlichen nicht genug Salz enthalten, setzen wir den Speisen davon etwas zu. Auch die Tiere bedürfen des Salzes, und für viele Pflanzenfresser (Schafe, Ziegen, Kamele) ist es geradezu ein Leckerbissen. Da starke Salzlösungen für Spaltpilze Gift sind, salzt man Fleisch, Fische, Bohnen, Kraut usw. ein, um sie vor dem Verderben zu schützen, zu „konservieren". Das Salz wird ferner bei der Tonwaren- und Seifenfabrikation, sowie in der Gerberei und andern Gewerben verwendet. Endlich gebraucht man es auch zu Heilzwecken (See- und Solbäder).

2. **Die Soda.** a) Sie ist wie das Kochsalz in jedem Haushalte wohlbekannt. Wir verwenden sie zum Waschen und Scheuern besonders fettiger Gegenstände (S. 83); aber auch bei der Herstellung des Glases wird sie gebraucht.

b) Gießen wir Schwefelsäure auf Soda, so entweicht Kohlensäure (Beweis?). Halten wir ein Stückchen Soda in eine Flamme, so nimmt diese eine gelbe Färbung an. Dasselbe beobachten wir, wenn wir den Versuch mit Kochsalz anstellen. Beide Salze enthalten nämlich Natrium, dessen Dämpfe die Flamme gelb färben. Schneiden wir von diesem leichten und weichen Metalle ein Stück ab, so bedecken sich die anfangs silberweißen Schnittflächen mit einer weißen Masse. Das Natrium verbindet sich nämlich sehr leicht mit Sauerstoff zu „Natriumoxyd", das an der Luft allmählich zerfließt. (Warum wohl?) Das Natrium wird deshalb in Petroleum aufbewahrt. Lösen wir Natriumoxyd in Wasser auf, dann schmeckt das Wasser laugenhaft und färbt rotes Lackmuspapier blau: es ist „Natronlauge" entstanden. Leitet man in eine Sodalösung Kohlensäure, so erhält man doppeltkohlensaures Natrium oder Bullrichs Salz (Verwendung?).

Dem Natrium sehr ähnlich ist das Metall Kalium, dessen Dämpfe die Flamme aber violett färben. Wir haben es bereits als einen Bestandteil des Kalisalpeters kennen gelernt.

3. **Die Pottasche.** Wir bringen Holzasche in einen Filter (S. 63), den wir über eine Porzellanschale stellen, und gießen Wasser auf die Asche. Verdampfen wir die durchgesickerte Flüssigkeit, so bleibt eine graue Masse zurück, die beim Glühen in weiße Pottasche übergeht. Um sie im großen herzustellen, wird „ausgelaugte" Pflanzenasche in eisernen Töpfen, „Potten", geglüht. Die Pottasche wird ähnlich wie die Soda verwendet. Sie ist kohlensaures Kalium (Beweis!).

4. **Das Chlor.** Wenn wir gelb gewordene Baumwollen- oder Leinenstoffe schnell bleichen wollen, bringen wir sie in eine Lösung von „Bleichkalk", lassen sie einige Stunden darin liegen, spülen sie in sehr stark verdünnter Schwefelsäure ab und waschen sie endlich sorgfältig aus. Die Stoffe sind dann schön weiß. — Um diesen Vorgang zu verstehen, schütten wir Bleichkalk in eine Gasentwicklungsflasche und gießen etwas Schwefelsäure darüber. Es entwickelt sich Chlor, ein grünliches Gas, das einen eigentümlichen Geruch hat, sowie Hustenreiz und Atemnot erzeugt. Größere Mengen wirken sogar tödlich (also Vorsicht!). Da das Chlor schwerer als atmosphärische Luft ist, kann es leicht in leere Glasflaschen geleitet werden. Wir füllen auf diese Weise ein Glas mit Chlor und bringen bunte Blumen, angefeuchtete, farbige Läppchen aus Baumwolle oder Leinen, sowie ein Blatt Papier hinein, das mit Tinte beschrieben ist. Bald haben Blumen und Läppchen ihre Farben verloren, und auch die Tinte ist gebleicht. Das Chlor zerstört also die Farbstoffe. — Wie bei unserm Versuche wird bei der Kunst- oder Schnellbleiche das Chlor durch die Schwefelsäure aus dem Bleich- oder Chlorkalke (Name!) vertrieben. Die

Schwefelsäure verbindet sich mit dem Kalke, während das freiwerdende Chlor das Bleichen bewirkt. Damit der Überschuß von Chlor und Säure das Gewebe nicht zerstört, muß das Zeug gut ausgewaschen werden. Vielfach verwendet man dazu auch „Antichlor" (Name!). Wolle und Seide werden durch Chlor sehr leicht zerstört. Womit bleicht man deshalb diese Stoffe? (S. 71, Absch. 2). — Auch durch Sonnenlicht werden die Farben unsrer Kleider nach und nach zerstört. („Natur- oder Rasenbleiche".)

5. **Die Salzsäure.** Wir schütten in eine Gasentwicklungsflasche etwas Kochsalz und gießen Schwefelsäure darüber. Erhitzen wir dann die Flasche, so entweicht ein farbloses Gas, das aus Chlor und Wasserstoff besteht. Es hat einen stechenden Geruch und bildet an der Luft weiße Nebel. Leiten wir es in Wasser, dann löst es sich auf. Die Lösung schmeckt sauer und färbt blaues Lackmuspapier rot: wir haben Salzsäure erhalten (Name!). Reiben wir damit eine schwarz gewordene Kupfermünze, so wird sie blank: die Salzsäure löst also Metalloxyde auf. Deshalb wird sie im Haushalte zum Reinigen von Metallgeräten benutzt. Doch ist Vorsicht nötig, weil sie die Gewebe der Kleider zerstört. Wie verhütet man den Schaden? (S. 64, Absch. 6 b).

VIII. Kalk und Gips.

1. **Der Kalkstein.** a) Aus der Erdkunde wissen wir, daß der Kalkstein häufig hohe Gebirge bildet (Beispiele!). Auch haben wir bereits erfahren (S. 69), daß er kohlensaurer Kalk ist. — Gießen wir etwas kohlensaures Wasser (Selterswasser) in klares Kalkwasser, dann entsteht eine Trübung; es bildet sich kohlensaurer Kalk. Fügen wir immer mehr kohlensaures Wasser hinzu, so wird die Flüssigkeit schließlich wieder klar. Kalk wird also von kohlensaurem Wasser aufgelöst.

Im Regenwasser ist stets etwas Kohlensäure vorhanden (warum?). Sickert es durch den Erdboden, so kommt es mit verwesenden Stoffen in Berührung und wird daher reicher an Kohlensäure. Trifft es nun auf Kalk, dann löst es Teilchen davon auf (Höhlen in Kalkgebirgen!). Deshalb ist das Quellwasser und also auch das Flußwasser kalkhaltig (hartes Wasser!).

Der in dem Wasser der Ströme aufgelöste Kalk wird in das Meer geführt, das daher immer kalkreicher werden müßte. Krebse, Muscheln, Schnecken und andre Tiere entziehen ihm aber Kalk und verfertigen daraus ihre Panzer, Schalen u. dgl. Die Gehäuse und Schalen abgestorbener Tiere sinken zu Boden und häufen sich zu oft mächtigen Schichten an, die im Laufe der Zeit in Kalkstein übergehen. — Auch der weiße, erdige Kalkstein, die Kreide (Insel Rügen), ist, wie wir mit Hilfe des Mikroskopes erkennen, aus Millionen von winzig kleinen Gehäusen abgestorbener Seetiere entstanden. Die Kreide ist weich, und es lösen sich kleine Teilchen leicht von ihr los: sie „färbt ab" (Verwendung?). — Ein sehr fester, feinkörniger Kalkstein ist der Marmor. Er ist weiß, aber auch bunt gefärbt und wird zu Bauten, Denkmälern und andern Kunstwerken verwendet.

b) Betupfen wir Kalkstein mit Salzsäure, so braust er auf: die schwächere Kohlensäure entweicht. — Wir erhitzen ein Stück Kalkstein längere Zeit sehr stark. Betupfen wir den gebrannten Kalk mit einer Säure, so beobachten wir kein Aufbrausen mehr. Die Kohlensäure ist also durch die Hitze ausgetrieben worden.

Übergießen wir etwas gebrannten Kalk mit Wasser, so verwandelt er sich in eine weiße, pulvrige Masse, die als gelöschter Kalk bezeichnet wird. Bei diesem chemischen Vorgange entsteht Wärme. — Wenn die Maurer Kalk „löschen", übergießen

sie ihn mit viel Wasser. Den weißen Kalkbrei vermengen sie mit Sand zu Mörtel, der in dünner Schicht zwischen die Steine des Bauwerkes gelegt wird. Läßt man Kalkbrei lange Zeit an der Luft liegen, so verbindet sich der Kalk wieder mit Kohlensäure zu hartem Kalksteine (Beweis!). Derselbe Vorgang findet im Mörtel statt, der daher ein überaus wichtiges Bindemittel darstellt: er verbindet die Steine eines Bauwerks zu einer einzigen, sehr festen Masse.

Wenn man tonhaltige Kalksteine brennt, sie dann löscht und mit Sand vermengt, erhält man den Zement, der selbst unter Wasser hart wie Stein wird. Deshalb benutzt man ihn besonders zu Brücken-, Brunnen- und andern Wasserbauten.

2. **Der Gips.** Wie wir S. 72, Absch. 3a gesehen haben, verdrängt die Schwefelsäure aus dem Kalksteine die Kohlensäure und setzt sich an ihre Stelle: es entsteht schwefelsaurer Kalk oder Gips. Er ist im Wasser löslich (hartes Wasser!). Man findet ihn häufig zusammen mit Steinsalzlagern. — Erhitzen wir Gips, so wird er weiß und brüchig, während Wasser in Dampfform entweicht (Beweis!). Wenn wir zu diesem gebrannten Gips („Gipsmehl") wieder Wasser fügen, so nimmt er es begierig auf und erstarrt rasch zu einer harten Masse. Daher verwendet man Gipsmehl, um Haken, Nägel usw. in Zimmerwänden zu befestigen, sowie um daraus Fußböden, Stuckarbeiten, Abgüsse, Figuren u. dgl. herzustellen. — Wie der gewöhnliche Gips, so läßt sich auch seine weiße, feinkörnige Abart, der Alabaster, leicht mit dem Messer ritzen. Er ist weich und kann daher gut zu Vasen, Schalen und andern Kunstgegenständen verarbeitet werden. — Die wasserhellen, tafelförmigen Arten, die man mit dem Messer in papierdünne Blättchen spalten kann, heißen Marienglas.

IX. Glas- und Tonwaren.

1. **Der Quarz** kommt in der Natur außerordentlich häufig vor und bildet als Sand, Kies oder Sandstein oft große Lager, ja ganze Gebirge (Beispiele!). Vielfach ist er (mit Feldspat und Glimmer) ein Bestandteil von „Gesteinen" (Gneis, Granit, Glimmerschiefer, Porphyr, Grauwacke), die gleichfalls Gebirge zusammensetzen (Beispiele!). Der Quarz glänzt etwas und ist so hart, daß man ihn mit dem Messer nicht ritzen kann. Schlägt man mit einem Stahle gegen ein Stück Quarz, so springen kleine Stahlteilchen ab und werden glühend (warum?). Besonders eignet sich hierzu der scharfkantige Feuerstein, der daher früher in jedem Haushalte zum Anzünden des Feuers benutzt wurde. Jetzt kann man solche „Steinfeuerzeuge" noch bei Hirten und Jägern sehen. In grauer Vorzeit verfertigten die Menschen aus den scharfkantigen Feuersteinstücken Messer, Äxte, Pfeilspitzen u. dgl. — Chemisch ist der Quarz Kieselsäure.

Die wasserhellen Kristalle des Quarzes heißen Bergkristall. Sie werden, ebenso wie die farbigen Quarzarten, der violette Amethyst, der buntstreifige Achat, der farbenprächtige Opal usw., zu Schmuckgegenständen verarbeitet. Den reinen Quarzsand gebraucht man zur

2. **Glasbereitung.** a) Das gewöhnliche Glas ist durchsichtig, hart und sehr spröde. Erwärmen wir ein Glasrohr, so können wir es biegen, ausziehen, aufblasen, ja sogar zu feinen, elastischen Fäden spinnen. Bei sehr hoher Temperatur wird das Glas flüssig und läßt sich in Formen gießen.

b) Das Glas wird in „Glashütten" hergestellt, indem man reinen Quarzsand zusammen mit Soda oder Pottasche und Kalkstein in einem sehr heißen Ofen schmilzt. Mit Hilfe eines langen, eisernen Rohres, der „Pfeife", geben die Glasbläser der noch glühenden, zähen Masse die gewünschte Form eines Trinkglases, einer Flasche u. dgl. Sie verfahren dabei ähnlich wie die Kinder beim Herstellen von Seifenblasen. — Um Glasscheiben zu erhalten, bläst man erst große Zylinder. Diese werden der Länge nach aufgeschnitten oder gesprengt und dann glatt gestreckt. — Die großen „Spiegelscheiben" der Schaufenster u. dgl. werden „gegossen". Man bringt die flüssige Glasmasse auf eine glatte Platte und walzt sie aus. — Setzt man zu der Glasmasse geeignete Metalloxyde, so erhält man gefärbte Gläser. Die grüne oder braune Farbe des Flaschenglases z. B. wird durch Zusatz von Eisenoxyd erzeugt. Durch einen Zusatz von Zinnoxyd erhält man das „Milchglas", das z. B. zur Herstellung von Lampenglocken Verwendung findet.

3. **Der Ton** ist außerordentlich verbreitet und findet sich in oft mächtigen Lagern. In trockenem Zustande kann man ihn leicht zerreiben. Rühren wir ihn aber mit Wasser an, so läßt er sich kneten und formen. Stellen wir aus der „plastischen", zähen Masse eine Schale oder dgl. her und füllen sie mit Wasser, so sehen wir, daß es durch den Ton nicht zu sickern vermag. Deshalb bilden die Tonlager „undurchlässige" Schichten, über denen sich oft viel Grundwasser (S. 62) ansammelt. Da der Ton begierig Wasser aufnimmt, klebt er an der Zunge. Hauchen wir ihn an, oder erwärmen wir ihn, so nehmen wir einen Geruch wie von verbrannten Knochen wahr, den sog. „Tongeruch". Legen wir einen Tonklumpen in das lebhaft brennende Feuer eines Ofens, so wird er steinhart. Bei diesem „Brennen" werden nämlich die schmelzbaren Bestandteile des Tones flüssig. Dieser glasartige „Fluß" durchdringt die andern, unschmelzbaren Bestandteile und verbindet sie beim Erkalten fest miteinander.

Ein wichtiger Bestandteil des Tones ist ein sehr leichtes, silberweißes Metall, das Aluminium. Da es bei gewöhnlicher Temperatur nicht oxydiert, und sich ferner bequem ausziehen, walzen, sowie hämmern läßt, wird es zu Löffeln, Dosen, Feldflaschen und andern Gebrauchsgegenständen, sowie zu Schmucksachen verarbeitet. — Der Ton ist durch Zersetzung (Verwitterung) feldspathaltiger Gesteine entstanden und häufig durch andre Stoffe verunreinigt. Der reinste Ton ist die weiße

4. **Porzellanerde,** aus der Teller, Tassen, Vasen und viele andre Porzellangegenstände hergestellt werden. Die Porzellanerde widersteht aber dem stärksten Feuer. Um sie zu schmelzen, muß sie daher mit einem „Flußmittel" (Feldspat, Quarz und Kalk) vermischt werden. Alle diese Stoffe werden fein zermahlen, sorgfältig gereinigt und zu einem plastischen Teige verarbeitet, aus dem man Teller, Tassen usw. formt. Nachdem die fertigen Gegenstände getrocknet sind, werden sie zunächst schwach gebrannt, wobei die Flußmittel die Porzellanerde durchdringen wie Öl das Papier. Da die Gegenstände aber eine feste, glatte Oberfläche erhalten müssen (warum?), werden sie in eine milchartige Flüssigkeit getaucht, in der jene Flußmittel gleichfalls enthalten sind, und nochmals gebrannt. Infolgedessen bedecken sie sich mit einem dünnen, glasartigen Überzuge, mit einer „Glasur".

5. **Der Töpferton** ist meist gelb oder rötlich gefärbt, mit Kalk und Eisen verunreinigt und ohne Zusatz eines Flußmittels schmelzbar. Man verwendet ihn zur Herstellung von Töpfen, Tellern, Schüsseln und allem andern „irdenen Geschirr".

Aus der gereinigten, zähen Tonmasse formt der Töpfer auf der „Drehscheibe" verschiedene Gefäße, die getrocknet und dann gebrannt werden. Sie sind aber porös (Blumentöpfe!). Sollen sie zum Aufbewahren von Flüssigkeiten dienen, so müssen sie daher wie die Porzellangefäße mit einer Glasur überzogen werden. Da diese aber vielfach giftige Bleiverbindungen enthält, darf man Eßwaren nie lange in irdenem Geschirr stehen lassen. Insbesondere soll man gekochte Früchte, Essiggurken und saure Speisen nicht darin aufbewahren, da die Säuren das Blei leicht auflösen.

6. **Der Lehm** ist eine durch Sand und Kalk stark verunreinigte Tonart. Die gelbe Farbe, die er gewöhnlich besitzt, verdankt er einer Eisenverbindung, dem Ocker. Der Lehm findet sich an vielen Orten und liefert uns in den Ziegelsteinen das wichtigste Baumaterial. Zu diesem Zwecke wird er gereinigt und zu einer zähen, gleichartigen Masse durchgeknetet, aus der die Ziegel in Holzformen „gestrichen" oder mit Hilfe von Maschinen geformt werden. Die getrockneten Ziegel brennt man in Öfen. Dabei werden sie steinhart und rot. Sehr harte Ziegel nennt man „Klinker".

Der Löß und der Mergel sind kalkreiche Lehmarten, durch die der Ackerboden sehr fruchtbar wird. Über die Entstehung der Lößlager s. II, S. 78.

X. Von den Metallen.

1. Die Edelmetalle (S. 60).

1. **Das Gold** ist das am meisten geschätzte Edelmetall. Man findet es häufig, aber gewöhnlich nur in kleineren Mengen im Innern der Gebirge, und zwar vorwiegend in Quarzgängen. Wenn die goldhaltigen Gesteine verwittern, wird das Gold vom Wasser fortgeschwemmt. Daher enthält fast jeder Flußsand (Rhein!) ein wenig Gold. Da Gold schwerer als Sand ist, kann man es von ihm durch fließendes Wasser leicht trennen; während der Wasserstrom den Sand wegspült, bleiben die Goldkörnchen zurück („Goldwäsche"!). Das wertvolle Metall findet sich besonders in Nordamerika, Australien, Südafrika und im Ural.

Das Gold ist so geschmeidig und dehnbar, daß es sich zu ganz dünnen Blättchen („Blattgold") aushämmern läßt. Da es aber sehr weich ist und sich deshalb leicht abnutzt, verwendet man zur Anfertigung von Schmucksachen, Münzen usw. nie reines Gold, sondern „legiert", d. h. vermischt es mit härteren Metallen, zumeist mit Silber oder Kupfer. Unsre Goldmünzen z. B. sind „Legierungen" von 900 Teilen Gold und 100 Teilen Kupfer; man sagt, sie haben einen „Feingehalt" von 900.

2. **Das Silber** kommt sowohl gediegen, als auch in Verbindung mit andern Stoffen, in „Erzen" vor. Es wird zu Schmuckgegenständen, zu verschiedenen Speisegerätschaften (Beispiele!), sowie zu Münzen verarbeitet, und zwar wie das Gold nur in Legierungen. Unsre Reichsmünzen z. B. enthalten 900 Teile Silber und 100 Teile Kupfer. — Silberne Löffel werden schwarz, wenn wir damit Eier, Pilze oder andre eiweiß-, d. h. schwefelhaltige Speisen essen. Silber und Schwefel vereinigen sich nämlich zu Schwefelsilber. (Das Schwarzwerden eines silbernen Löffels in kochenden Pilzen beweist also nicht, daß diese giftig sind!) Dasselbe erfolgt auch an anderm Silbergerät, denn in der Luft sind stets geringe Mengen des uns bereits bekannten Schwefelwasserstoffs (S. 72, Absch. 3 b) vorhanden.

In der Physik haben wir gehört, daß Chlorsilber durch das Licht zersetzt wird, und daß sich dabei fein verteiltes metallisches Silber schwarz abscheidet. — Lösen wir Silber in Salpetersäure auf, so erhalten wir den Höllenstein, der z. B. zum Wegbeizen von Warzen verwendet wird. Die mit diesem sehr giftigen Salze bestrichenen Körperteile werden schwarz, weil sich auf ihnen metallisches Silber ablagert. Daher verwendet man den Höllenstein auch als „unauslöschliche" Tinte zum Zeichnen der Wäsche u. dgl.

3. **Das Platin** kommt nur an wenigen Orten der Erde vor (Ural, Brasilien). Da es sehr schwer schmilzt und von den meisten Säuren nicht angegriffen wird, verarbeitet man es zu Schmelztiegeln und andern chemischen Gerätschaften. Was haben wir in der Physik (Elektrizität!) über seine Verwendung gehört?

2. Die unedlen Metalle.

1. **Das Quecksilber** findet sich in der Natur nur selten gediegen und zwar in Form von kleinen Tropfen; meist wird es aus dem roten Zinnober gewonnen, der aus Quecksilber und Schwefel besteht (Krain, Spanien). Es ist silberweiß, bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, sehr beweglich (quick bedeutet beweglich; Name!) und giftig (Gegenmittel: Eiweiß!). Wiederhole, was wir über seine Verwendung schon erfahren haben! — Wir gießen in eine Schale Quecksilber und werfen einen eisernen Nagel darauf. Er schwimmt (warum?), aber er verändert sich nicht. Legen wir dagegen ein Stück Blei hinein, so löst es sich gleichsam auf. Auch alle andern Metalle (außer Eisen) lösen sich im Quecksilber leicht auf. Erhitzen wir aber ein solches Amalgam, so trennen sich die beiden Metalle wieder. Das macht sich der Goldschmied zu nutze. Er bestreicht einen metallenen Gegenstand mit Goldamalgam und hält ihn über Feuer. Das Quecksilber verdampft, während sich das Gold auf der Oberfläche des Gegenstandes festsetzt („Feuervergoldung"!).

2. **Das Nickel** kommt zusammen mit andern Metallen in Erzen vor (Harz, Erzgebirge usw.). Es wird wie das Eisen vom Magneten angezogen. Da es schwer rostet, einen schönen Glanz und eine silberähnliche Farbe hat, wird es zu Münzen, Schmucksachen und Gerätschaften aller Art verarbeitet (Beispiele!), und zwar als reines Metall, sowie in Legierungen. Unsre Nickelmünzen bestehen aus 1 Teile Nickel und 3 Teilen Kupfer.

3. **Das Kupfer** ist das einzige rot gefärbte Metall. Es kommt sehr häufig vor, und zwar sowohl gediegen, als auch in Erzen. Da es sehr zähe und dehnbar ist (Kupferdraht, Kupferblech), lassen sich daraus durch Hämmern Kessel, Pfannen und allerlei andre Gerätschaften, ja sogar Denkmäler „treiben" (Hermannsdenkmal, Siegesgöttin auf dem Brandenburger Tore). Diese überziehen sich, wie wir auch an Kupferdächern und bei Standbildern aus Bronze (s. u.) beobachten können, im Laufe der Zeit mit einer grünen Schicht, dem Edelroste. Da Kupfersalze (Grünspan!) giftig sind (Gegenmittel: Brechmittel und dann viel Zuckerwasser und Eiweiß!), muß man bei der Verwendung kupferner Kochgeschirre vorsichtig sein; insbesondere darf man saure, fette und sehr salzige Speisen nicht darin stehen lassen. Man tut daher gut, nur verzinnte Kupfergefäße zu benutzen. — Wiederhole, was wir in der Physik über den Gebrauch des Kupfers gelernt haben!

Das Kupfer läßt sich sehr leicht mit andern Metallen zusammenschmelzen.

Diese Legierungen werden zur Herstellung von Kunstgegenständen und Gerätschaften aller Art benutzt. Die bekanntesten Legierungen sind das Messing (etwa 3 Teile Kupfer und 1 Teil Zink; Verwendung?) und die Bronzen (Rotguß), die hauptsächlich aus Kupfer und Zinn bestehen (Statuenbronze, Glocken- und Kanonenmetall). Unsre Kupfermünzen sind Legierungen aus 95 Teilen Kupfer, 4 Teilen Zinn und 1 Teile Zink.

4. **Das Blei** wird vorwiegend aus dem Bleiglanze (S. 71) gewonnen, der sehr häufig vorkommt. Das bläulichweiße, glänzende Metall verbindet sich leicht mit dem Sauerstoffe der Luft: es „läuft an", indem sich Bleioxyd bildet. Da das Blei weich, geschmeidig und dehnbar ist, läßt es sich leicht verarbeiten. Infolge seiner Billigkeit findet es auch vielfache Verwendung. Man benutzt es zur Herstellung von Schrotkugeln und andern Geschossen, zum Einfassen von Fensterscheiben, zur Herstellung von Dachplatten usw. Wie wir schon erfahren haben (S. 78), sind Bleiverbindungen sehr giftig. Da sich aber das Metall in hartem, insbesondere kohlensäurehaltigem Wasser nur sehr schwer auflöst, kann man trotzdem Bleiröhren bei Wasserleitungen verwenden. — Halten wir ein Stück Blei über eine Flamme, so beobachten wir, daß es leicht schmilzt („Bleigießen"!). Noch leichter schmilzt seine Legierung mit Zinn, die daher vom Klempner und Zinngießer als „Schnellot" verwendet wird.

Einige Bleiverbindungen, z. B. die rote Mennige und das Bleiweiß, dienen als wichtige Maler- und Anstrichfarben.

5. **Das Zinn** findet sich zumeist im Zinnstein (Erzgebirge, England, Malakka). Es ist silberweiß, sehr weich, geschmeidig und dehnbar. Man kann es zu papierdünnen Blättern ausschlagen, die uns als „Stanniol" bekannt sind, und zum Verpacken von Tee, Schokolade, Käse usw. dienen. Da es schwer oxydiert, „verzinnt" man eiserne und kupferne Gefäße. Dem Zinn ist äußerlich

6. **das Zink** sehr ähnlich. Es erweist sich auch wie jenes Metall gegen Wasser und Luft sehr widerstandsfähig. Man verarbeitet es daher zu Badewannen, Dachrinnen und andern Gegenständen, die dem Wasser oder der feuchten Luft ausgesetzt sind. Da seine Salze aber giftig sind, kann es zu Küchengeräten nicht verwendet werden. Beim Verbrennen von Zink entsteht „Zinkweiß", das als Anstrichfarbe benutzt wird. Aus der Legierung mit Kupfer und Nickel, dem „Neusilber", stellt man allerlei Gerätschaften her.

7. **Das Eisen** ist das nützlichste und wichtigste aller Metalle (Beweis!). Obwohl es gediegen nur selten vorkommt, sind seine Verbindungen überaus verbreitet. Sie finden sich in der Ackererde, in vielen Gesteinen, die dadurch gelb, braun oder rot gefärbt werden, in fast allen Gewässern, im Blute der Menschen und Tiere, sowie im Blattgrün der Pflanzen. Auch seine Erze (Magneteisen-, Roteisen-, Brauneisen-, und Spateisenstein) sind sehr häufig.

a) Gewinnung. Die Eisenerze werden zunächst zerkleinert („gepocht") und von den beigemengten erdigen oder steinigen Massen möglichst gesondert. Dann „röstet" man sie, wodurch Wasser und Kohlensäure verflüchtigt werden. Um das Schmelzen zu befördern, setzt man den so „zubereiteten" Erzen ein geeignetes „Flußmittel" (S. 77) zu. Nun kommen sie in den angeheizten „Hochofen", der bis 30 m hoch und mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist. Eine Lage Erze wechselt stets mit einer Schicht Koks oder Holzkohle ab. Mittels großer Gebläsemaschinen wird von unten Luft in die Flammen geblasen. Hierdurch wird die Hitze im Ofen so

gesteigert, daß das Erz schmilzt, und es bildet sich Eisen, das nach unten tropft und sich am Grunde des Ofens, auf dem „Herde" sammelt. Von dort wird das geschmolzene Eisen von Zeit zu Zeit abgelassen; es fließt in längliche Sandformen, in denen es erstarrt. Da der Ofen, einmal angezündet, dauernd in Betrieb sein muß, wird von oben schichtweise Eisenerz und Brennmaterial nachgefüllt.

b) Verwendung. Das auf diese Weise gewonnene Roheisen enthält $2\frac{1}{2}$—$4\,\%$ Kohlenstoff. Es läßt sich zwar feilen, bohren und in Formen gießen („Gußeisen"), ist aber spröde. Darum kann man es nur zu Töpfen, Öfen und solchen Maschinenteilen verarbeiten, die keine große Festigkeit bedingen. — Um es für Schmiede- und Schlosserarbeiten verwendbar zu machen, muß ihm durch ein besonderes Schmelzverfahren der Kohlenstoff bis auf etwa $\frac{1}{12}\,\%$ entzogen werden. Es entsteht dann das Schmiede- oder Stabeisen, das zäh und dehnbar ist. Daher kann man es hämmern und walzen. In der Glühhitze wird es weich, so daß sich getrennte Stücke unter dem Hammer zusammen „schweißen" lassen. Man verfertigt daraus Träger für Bauten, Ketten, Bleche für Dampfkessel usw. — Eisen, das 0,3—1,6 % Kohlenstoff enthält, bezeichnete man früher als Stahl. Jetzt ist die Bezeichnung (Stahl oder Eisen) mehr oder weniger willkürlich, weil es viele Zwischenstufen gibt. Wenn man glühenden Stahl plötzlich in Wasser abkühlt, wird er sehr hart. Da er zugleich elastisch ist, wird er zu Feilen, Sensen, Messer- und Säbelklingen, sowie zu Nadeln, Uhrfedern usw. verarbeitet. — Gegossenen Stahl nennt man Gußstahl. Er wird zur Herstellung von Geschützrohren und Maschinenteilen aller Art verwendet. — Wiederhole, was wir über den Magnetismus des Eisens erfahren haben!

Lösen wir etwas Eisen in verdünnter Schwefelsäure auf, und dampfen wir die grünliche Flüssigkeit ein, so scheiden sich grüne Kristalle von Eisenvitriol aus. Im großen gewinnt man das Eisenvitriol aus dem messinggelben Schwefelkies (S. 71). Fügen wir zu einer Lösung von Eisenvitriol Gerbsäure (S. 86), so wird die Flüssigkeit schwarz. Darum verwendet man Eisenvitriol zur Herstellung der Tinte. Auch in der Färberei und in andern Gewerben wird das wichtige Salz vielfach benutzt.

XI. Von den Nährstoffen.

Diejenigen Stoffe der Nahrung, die für den Aufbau und die Erhaltung unsres Körpers erforderlich sind, nennt man Nährstoffe. Außer Wasser und Salzen (Kalksalze, Kochsalz) sind es Zucker, Stärke, Eiweiß und Fette.

1. **Der Zucker** ist in Wurzeln, Stengeln und Früchten weit verbreitet (Fruchtzucker; Trauben- oder Stärkezucker) und auch in der Milch der Säugetiere vorhanden (Milchzucker). Die Zuckerart, die wir zumeist verwenden, wird aus dem Safte der Zuckerrüben hergestellt (Rübenzucker). — Sie werden sorgfältig gereinigt und in „Schnitzel" zerschnitten, aus denen man den zuckerhaltigen Saft gewöhnlich durch Auslaugen gewinnt. Dieser „Dünnsaft" enthält aber außer Zucker noch andre Stoffe, insbesondere Eiweiß, Säuren und Farbstoffe, von denen er befreit werden muß. Dann filtriert man ihn durch Tierkohle, um ihn zu entfärben. Der geläuterte Saft wird in besonders eingerichteten Gefäßen zu „Dicksaft" eingedampft, aus dem sich der Zucker in kleinen Kristallen abscheidet. Nachdem der so erhaltene „Rohzucker" in Schleudermaschinen von dem „Sirup" befreit worden ist, wird er nochmals gereinigt, „raffiniert". Dann stellt man aus ihm die „Zuckerhüte" und den „Würfelzucker" her.

für internetr

— Die Schnitzel sind ein gutes Viehfutter. — Auch aus dem Zuckerrohre gewinnt man auf ähnliche Weise Zucker (Rohrzucker), der dem Rübenzucker völlig gleicht.

Wenn wir Zucker gelinde erwärmen, schmilzt er und erstarrt beim Erkalten zu einer glasartigen Masse (Bonbon). Erhitzen wir geschmolzenen Zucker, dann wird er immer dunkler; dabei entweichen Wasserdampf und brennbare Gase (Leuchtgas). Der Zucker besteht also aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. — Wie wir wissen, ist er im Wasser leicht löslich; er ist auch sehr leicht verdaulich und wirkt daher nach körperlichen Anstrengungen schnell kräftigend. — Lassen wir eine gesättigte Zuckerlösung stehen, so daß das Wasser langsam verdunstet, dann scheiden sich Kristalle ab (Zuckerkandis). — Da starke Zuckerlösungen die Entwicklung von Bakterien verhindern, benutzt man sie, um Früchte längere Zeit zu erhalten, zu „konservieren".

2. **Die Stärke** ist uns aus jedem Haushalte als weißes, weiches, leicht zerreibliches Stärkemehl bekannt. Wir haben bereits erfahren (s. III, S. 117), daß sie von den Pflanzen bereitet wird. Besonders reich daran sind die Getreidekörner, die Samen der Hülsenfrüchte, die Kartoffeln usw. Wie sie aus letzteren gewonnen wird, haben wir schon kennen gelernt (s. III, S. 87). — Die Stärke hat dieselben Bestandteile wie der Zucker, aber sie ist in kaltem Wasser unlöslich. Rühren wir sie jedoch mit warmem Wasser an, so quellen die Körnchen auf, und wir erhalten den schleimigen, gallertartigen „Stärkekleister". Buchbinder und Tapezierer brauchen ihn zum Kleben; die Wäscherin „stärkt" damit die Wäsche (Glanzplätten!). — Die Stärke, die in rohem Zustande fast unverdaulich ist, führen wir dem Körper in mehlhaltigen Speisen und Backwaren zu. Durch das Kochen oder Backen wird sie nämlich in Stärkekleister übergeführt, den der Mund- und Bauchspeichel, sowie der Magen- und der Darmsaft in Zucker umsetzen. — Auch die Pflanzen können nur gelöste Stoffe aufnehmen. Beim „Keimen" der Samen und Knollen verwandelt sich die darin aufgespeicherte Stärke in Zucker (Malzbereitung, S. 84).

3. **Das Eiweiß** hat seinen Namen von dem Weißen im Hühnerei. Dieses wird, wie wir wissen, beim Erwärmen fest (Kochen der Eier): es „gerinnt". An der Luft geht es leicht in Fäulnis über. Da sich dabei Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff bilden (Beweis!), enthält das Eiweiß außer Kohlen-, Sauer- und Wasserstoff auch noch Stickstoff und Schwefel. — Verbrennen wir Hühnereiweiß, so nehmen wir einen Geruch wie nach verbrannten Haaren oder Federn wahr. — Wir bringen etwas Hühnereiweiß in Salzwasser: es löst sich auf. Erwärmen wir die Lösung, so entsteht ein weißer, flockiger Niederschlag, der sich beim Verbrennen durch den unangenehmen Geruch als Eiweiß zu erkennen gibt. Lassen wir etwas mageres Fleisch eine Zeitlang in Wasser stehen, so können wir auf dieselbe Weise feststellen, daß das Wasser dem Fleische Eiweiß entzogen hat. Auch in der Flüssigkeit, aus der sich die Kartoffelstärke absetzt (s. III, S. 87), ist Eiweiß leicht festzustellen (Versuch!). Es kommt also in Tieren und Pflanzen vor. Das Eiweiß wird hauptsächlich von den Pflanzen gebildet (woraus?). Dort hilft es den Inhalt der Zellen, das Protoplasma, aufbauen (s. III, S. 114), und für uns ist es der eigentliche Fleisch- und Blutbildner. Besonders reich an Eiweiß sind außer dem Fleische der Tiere die Getreidekörner und die Samen der Hülsenfrüchtler. Daher sind sie auch für Mensch und Tier wichtige Nahrungsmittel.

4. **Die Fette** kommen gleichfalls im Pflanzen- wie im Tierreiche vor. Sie sind fest (Talg), halbweich (Butter, Schmalz) oder flüssig (Öle). Die meist flüssigen Pflanzen-

fette (fette und flüchtige Öle; s. III, S. 70 u. 83) finden sich hauptsächlich in Früchten und Samen (Beispiele!). Die tierischen Fette sind fast alle fest (Ausnahme: Lebertran!). Die festen Fette werden durch Ausschmelzen gewonnen (Talg), die Öle dagegen durch Auspressen oder durch Auskochen mit Wasser. Alle Fette sind nämlich in Wasser unlöslich und sammeln sich auf seiner Oberfläche an (warum?). — Wir lösen Soda in Wasser auf und gießen etwas Öl hinzu. Schütteln wir die Flüssigkeit, so wird sie milchig. Das Öl hat sich nämlich in viele, sehr kleine Tröpfchen verteilt und kann nun mit der ganzen Mischung ausgegossen werden. Um unser Kochgeschirr von Fett zu reinigen, tun wir daher Soda in das Abwaschwasser. Aus den Kleidern entfernen wir Fettflecke zumeist durch Benzin, das Fett auflöst. — Ganz reine Fette sind geruchlos; an der Luft werden sie aber durch Aufnahme von Sauerstoff übelriechend, „ranzig". Beim Verbrennen von Fetten bildet sich Leuchtgas (Versuch!); sie bestehen also aus Kohlen-, Sauer- und Wasserstoff. Da sich die Fette aber erst bei hoher Temperatur (300°) zersetzen, also viel heißer als Wasser werden können, benutzen wir sie im Haushalte, um Fleisch und andre Speisen zu braten. Dabei bleibt das Fleisch zugleich schmackhaft. Legen wir nämlich Fleisch in heißes Fett, dann gerinnt das Eiweiß der äußeren Schicht, so daß der wohlschmeckende Fleischsaft zurückgehalten wird. Was geschieht dagegen, wenn wir Fleisch mit kaltem Wasser „ansetzen"? — Die Fette sind die wichtigsten „Brennstoffe" des Körpers (s. III, S. 63). Darum genießen die Bewohner kalter Länder fettreiche Speisen, und die Grönländer trinken sogar Tran.

Wie wir wissen, werden die Fette als Heiz- und Beleuchtungsstoffe verwendet (Beispiele!). Einige Öle, z. B. das Leinöl, erhärten an der Luft; sie dienen darum als Firnis zum Anstrich. Kneten wir Leinöl mit Kreide zusammen, so erhalten wir den „Glaserkitt". Fette aller Art werden endlich auch zur

5. **Seifenbereitung** benutzt. a) In einer großen Porzellanschale schmelzen wir Talg, setzen Natronlauge (S. 74) hinzu und kochen unter beständigem Umrühren, bis die Masse Fäden zieht. Dann fügen wir Kochsalz bei, kochen noch einige Zeit und lassen das Ganze erkalten. Dabei scheidet sich aus der wässerigen Lauge ein fester Körper ab: wir haben Seife hergestellt. Ähnlich bereitet der Seifensieder die „Kern-" oder „Natronseife" im großen. Verwendet er Kalilauge, ohne Kochsalz hinzuzufügen, so erhält er die „Schmier-" oder „Kaliseife" (Name?), die besonders zum Scheuern und Waschen gebraucht wird.

b) Wir wissen bereits, daß sich Seife in Wasser auflöst (S. 63). Dabei wird gleichzeitig Natron- oder Kalilauge frei. Diese verbindet sich beim Waschen mit den auf dem Körper oder in den Stoffen vorhandenen Fetten zu löslicher Seife, die ebenso wie der anhaftende Staub und Schmutz durch Wasser weggespült wird.

XII. Von der Gärung.

1. **Die geistige Gärung.** a) Bleibt klarer, süßer Obstsaft längere Zeit in einem offenen Glase stehen, so sieht man Gasbläschen aufsteigen. Der Saft wird trübe und beginnt zu schäumen: er „gärt". Mit Hilfe des Mikroskopes erkennt man darin unzählige Zellen des Hefepilzes (s. III, S. 110). Wenn die „Gärung" beendet ist, schmeckt die Flüssigkeit nicht mehr süß, sondern branntweinartig.

b) Um diesen Vorgang zu verstehen, gießen wir eine dünne Zuckerlösung in eine Gasentwicklungsflasche, setzen ein wenig Bierhefe zu, führen das gebogene Glasrohr in Kalkwasser und erwärmen die Flüssigkeit gelinde (auf etwa 20°). Da das aus der schäumenden Lösung aufsteigende Gas das Kalkwasser trübt, haben wir

es mit Kohlensäure zu tun (S. 68). Hört die Gasentwicklung auf, so schmeckt die Flüssigkeit nicht mehr süß, sondern nach Spiritus (Weingeist) oder Alkohol. Durch die Einwirkung der Hefe ist also der Zucker in Kohlensäure und Alkohol zerfallen. — Dieselbe Zersetzung erleidet auch die Stärke, nachdem sie vorher durch Malz (s. u.) in Trauben- oder Stärkezucker umgewandelt worden ist. Auf dieser geistigen Gärung des Zuckers und der Stärke beruhen wichtige Gewerbe.

2. **Die Spiritusbereitung (Branntweinbrennerei).** a) Die gegorene Flüssigkeit, die wir bei dem letzten Versuche erhalten haben, erwärmen wir auf etwa 80° und leiten die entstehenden Dämpfe in eine abgekühlte Vorlage. Hier verdichten sich die Dämpfe zu einer wasserhellen, leichtbeweglichen Flüssigkeit, die mit schwachleuchtender, bläulicher Flamme brennt: wir haben Spiritus oder Alkohol hergestellt. Dieser enthält freilich noch viel Wasser. Da er aber schon bei 78°, Wasser jedoch erst bei 100° siedet, kann der Mischung durch wiederholtes „Destillieren" immer mehr Wasser entzogen und so ziemlich reiner Alkohol gewonnen werden.

b) Im großen bereitet man den Spiritus zumeist aus den Knollen der Kartoffeln. Diese werden zu einem Brei zerkocht, der in Bottichen mit Gerstenmalz (s. u.) durcheinander gerührt wird. Dabei verwandelt sich die Kartoffelstärke in Zucker. Die so erhaltene „Maische" wird mit Hefe vergoren (was entsteht?). Nach beendeter Gärung destilliert man den Spiritus ab. Der Rückstand, die „Schlempe", ist ein gutes Viehfutter. Ähnlich gewinnt man aus Roggen den „Kornbranntwein".

c) Der Spiritus wird als Brenn- und Beleuchtungsstoff, als Lösungsmittel von Harzen (Firnisse), zur Herstellung von wohlriechenden Wassern, Heilmitteln, Likören usw. verwendet. Der zum Brennen u. dgl. benutzte Spiritus wird mit übelriechenden und schlecht schmeckenden Stoffen zum Genusse unbrauchbar gemacht („denaturiert"). Er ist steuerfrei und daher billiger.

3. **Die Bierbrauerei.** Das Bier braut man aus Gerstenmalz unter Zusatz von weichem Wasser und Hopfen. Läßt man Gerstenkörner quellen und einige Tage keimen, so erhält man „Malz" (was geschieht mit der Stärke? S. 82). Das Malz wird getrocknet, geröstet, grob gemahlen („geschroten") und dann mit heißem Wasser „eingemaischt". Die sehr zuckerhaltige Flüssigkeit, die „Würze", trennt man darauf von den Rückständen des Malzes, den „Trebern", versetzt sie mit Fruchtzapfen des Hopfens und kocht sie. Dabei löst sich das „Hopfenbitter" auf, wodurch das Bier wohlschmeckender und haltbarer wird. Die „gehopfte" Würze wird durchgeseiht, möglichst schnell abgekühlt (weil sie sonst sauer werden würde), mit Bierhefe versetzt und vergoren. Läßt man die Gärung bei höherer Temperatur (etwa 14°) verlaufen, so entwickelt sich die Kohlensäure reichlich und lebhaft. Infolgedessen wird die Hefe an die Oberfläche gedrängt („Obergärung"). Daher besitzen Weißbier und andre „obergärige" Biere (nenne einige!) viel Kohlensäure. Findet aber die Gärung bei niedriger Temperatur (4—10°) statt, so erfolgt die Kohlensäurebildung langsam, und die Hefe sammelt sich unten am Boden des Bottichs an („Untergärung"). Das „untergärige" Bier füllt man auf Fässer und läßt es zur Nachgärung längere Zeit lagern („Lagerbier"). Die sich dabei entwickelnde Kohlensäure löst sich im Biere auf und macht es haltbarer und „frisch" (S. 69). Obergäriges Bier läßt man gewöhnlich in Flaschen nachgären; es wird aber schnell sauer (s. Essiggärung). Das Bier färbt man durch das Malz selbst oder durch einen Zusatz von Zucker, den man vorher gebrannt hat.

4. **Die Weinbereitung.** Die zuckerhaltigen Weinbeeren werden gepreßt,

„gekeltert". Dann bringt man den Weinsaft („Most") in offene Fässer, wo er bald in Gärung übergeht. Die in der Luft und auf den frischen Beeren stets vorhandenen Hefepilze gelangen ohne besonderes Zutun in den Most und veranlassen so diese „Selbstgärung". Sie ist nach 2—3 Wochen beendet. Dann gießt man den Wein zur Nachgärung in Fässer. Hierbei bilden sich auch die wohlriechenden Stoffe, die dem Weine die „Blume" geben. Der Most, auch der von blauen Beeren, ist immer weiß. Will man Rotwein erhalten, so muß man die blauen Schalen der Beeren mitgären lassen. — Auf ähnliche Weise gewinnt man aus den Säften andrer Früchte (Johannisbeeren, Stachelbeeren, Äpfel) die Obstweine.

Branntwein, Bier, Wein und alle andern geistigen Getränke enthalten Alkohol. In mäßigen Mengen genossen, sind sie für Erwachsene, sowie bei Krankheiten verordnet, ein anregendes Genußmittel. Der regelmäßige und reichliche Genuß geistiger Getränke aber ist überaus schädlich! Kinder sollen nie alkoholische Getränke erhalten!

5. **Die Essiggärung.** a) Läßt man Wein, Bier oder gegorene Fruchtsäfte längere Zeit an der Luft offen stehen, so werden sie sauer. Unter Mitwirkung des Essigsäurepilzes geht nämlich der Alkohol durch Aufnahme von Sauerstoff in Essigsäure über. Hierauf beruht auch das Sauerwerden stärkehaltiger Speisen. Welche Umwandlung muß aber vorher die Stärke erfahren haben?

b) Fabrikmäßig stellt man den Essig aus verdünntem Alkohole her. In hölzerne, 2—3 m hohe Fässer füllt man Buchenholzspäne, die mit Essig getränkt sind. Darüber befindet sich ein siebartiger Einsatz, durch dessen Öffnungen der mit etwas Essig versetzte Spiritus auf die Späne tropft. Er breitet sich über die Oberfläche der Späne aus, kommt mit dem Essigpilze, sowie mit der Luft in Berührung, die durch seitliche Öffnungen der Faßwand einströmt. Infolgedessen oxydiert der Spiritus zu Essig, der durch ein Abflußrohr am Boden des Bottichs abgelassen wird. — Der aus Wein gewonnene Essig heißt „Weinessig". Der Speiseessig ist stark durch Wasser verdünnt. — Mit Metallen bildet die Essigsäure sehr giftige Salze, z. B. mit Blei den „Bleizucker" und mit Kupfer den „Grünspan". (Vorsicht!)

6. **Die Brotbereitung.** Wie aus den Getreidekörnern das Mehl bereitet wird, haben wir III, S. 99 erfahren. Wir wissen auch schon, daß es fast unverdaulich ist. Es muß darum in einen leicht verdaulichen und zugleich wohlschmeckenden Zustand verwandelt werden. Zunächst rührt man das Mehl mit lauwarmem Wasser zu einem zähen Teige an, den man mit Hefe (Hefepilze!) oder Sauerteig (d. i. älterer, gärender Teig) durchknetet, in die bekannten Formen bringt und einige Stunden stehen läßt. Die Kohlensäure, die sich bei der Gärung bildet, durchsetzt den Teig mit Blasen, wodurch er locker wird und anschwillt: er „geht auf". Darauf schiebt man das Brot in den Backofen. Durch die Hitze werden Kohlensäure und Alkohol vertrieben und die Pilze getötet, die die Gärung bewirkt haben. Die Stärkekörner aber verkleistern wie beim Kochen und werden dadurch verdaulich. Gleichzeitig entsteht an der Oberfläche des Brotes aus der Stärke eine Art Gummi, der die wohlschmeckende, braune Kruste bildet.

XIII. Von der Lederbereitung.

Wenn rohe Tierhäute austrocknen, werden sie hart und brüchig; im feuchten Zustande aber faulen sie leicht. Um sie zur Anfertigung unsres Schuhwerks ver-

wendbar zu machen, muß man aus ihnen Leder bereiten, das der Fäulnis widersteht, für Wasser undurchlässig ist und biegsam und geschmeidig bleibt. Dies geschieht durch das Gerben der Tierhäute. — Zunächst werden sie in fließendem Wasser eingeweicht (warum wohl?). Dann schabt man alle Fett- und Fleischteile ab und entfernt die Oberhaut mit den Haaren. Endlich gräbt man die übrigbleibende Lederhaut (Name!) in gemahlene, nasse Eichen- oder Fichtenrinde („Gerberlohe") ein, die reichlich Gerbsäure enthält. Diese dringt in die Poren der Lederhaut ein und gibt ihr die gewünschten Eigenschaften. — Da dieser Vorgang jedoch 2 bis 3 Jahre dauert, verwendet man heutzutage vielfach statt der Lohe schneller wirkende Stoffe.

Die Gerbsäure findet sich auch in dem Fleische unreifer Früchte, die deshalb einen herben, zusammenziehenden Geschmack haben. Beim Reifen der Früchte verwandelt sie sich in Zucker. Sie besteht wie dieser aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Bücher für die Jugend von Dr. K. Kraepelin:

(Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim.)

Naturstudien im Hause. Plaudereien in der Dämmerstunde.

3. Auflage. In Leinwand gebunden . . . . . *M.* 3.20.

„. . . . So ist diese Jugendschrift ein Meisterwerk, dem man leider nur wenige andere an die Seite stellen kann. Die Knaben im Alter von 13 bis 17 Jahren und darüber hinaus, aber auch die Mädchen dieses Alters werden ihre Lust daran haben und Anregung finden, wie sie ihnen kein anderes Buch auf diesem Gebiet zu geben vermag; aber auch der Erwachsene wird es gern lesen, denn das ist ja das Wesen einer guten Jugendschrift, daß sie auch den Erwachsenen befriedigen muß Wir können uns freuen, daß sich einmal ein Gelehrter gefunden hat, der für die Jugend ein Herz besitzt und ihr ein Weihnachtsgeschenk macht, wie ihr selten eins geboten wird. Möchte der Dank der Kinder, Eltern und Lehrer nicht ausbleiben; möchte aber auch sein Beispiel unter den Gelehrten Nachahmung finden, daß unsere Kinder sich nicht mehr zu begnügen brauchen mit den Brosamen, die von dem Tische der Erwachsenen fallen." (Pädagog. Reform.)

„Es ist eine Perle unter den Jugendschriften belehrenden Inhalts geworden und sollte in keiner Jugendbibliothek fehlen. Wir wünschen den Plaudereien des Dr. Ehrhardt mit seinen fröhlichen Jungen die weiteste Verbreitung, zumal sie sich auch äußerlich in einem so schmucken Gewande präsentieren." (Hamburger Korrespondent, 10. September 1901.)

Naturstudien im Garten. Plaudereien am Sonntag Nachmittag. 2. Auflage. In Leinwand gebunden . . . . . *M.* 3.60.

„Möchte dieses wertvolle und gut ausgestattete Buch doch recht allgemein zur Belehrung der Jugend in Schule und Haus zur Verwendung kommen und auch eine recht große Zahl Erwachsener aus ihm noch zu lernen suchen. es würde den Betreffenden nur zum Segen gereichen. Selten haben wir über die interessantesten Naturvorgänge und tierischen wie pflanzlichen Lebewesen, wie sie im Freien, speziell im Garten, uns entgegentreten, in so anschaulicher, ansprechender und kenntnisreicher Weise plaudern hören dürfen, als es der Verfasser dieses Werkes versteht. . . . Reizende Zeichnungen tragen viel zur besseren Veranschaulichung des Buches bei und würde dasselbe ein prächtiges Weihnachtsgeschenk abgeben." (Leipziger Zeitung.)

Naturstudien in Wald und Feld.

Spaziergangs-Plaudereien. 2. Aufl. In Leinw. gebunden *M.* 3.60.

„. . . Alles in allem teilt das neue Buch in vollem Maße die Vorzüge der alten, wie diese kann es als ein Meisterwerk der belehrenden Jugendliteratur bezeichnet werden. Eltern, die Zeit genug finden, ein Kapitel des Buches zu lesen, werden zugleich lernen, in welcher Weise man mit Kindern über die Gegenstände und Erscheinungen der Natur spricht, weswegen wir recht sehr wünschen, es möge das Buch nicht nur von der Jugend, sondern auch von den Erwachsenen mit aller Aufmerksamkeit gelesen werden." (Schule und Haus 1902, Nr. 1.)

Naturstudien. Volksausgabe. Eine Auswahl aus des Verfassers Naturstudien „im Hause", „im Garten" und „in Wald und Feld". Veranstaltet vom Hamburger Jugendschriften-Ausschuß. Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim . . . . . geb. *M.* 1.—

Der anerkannte Wert der Naturstudien hat den Hamburger Jugendschriften-Ausschuß bewogen, eine billige Volksausgabe zu veranstalten, um so dem inhaltreichen, das Interesse für die Natur weckenden und vertiefenden Buche eine noch größere Verbreitung zu sichern.

Naturstudien in der Sommerfrische.

Reiseplaudereien. Mit Zeichnungen von O. Schwindrazheim. In Leinwand geb. . . . . *M.* 3.20.

In dem vorliegenden Werkchen zieht der Verfasser die Naturobjekte und Naturerscheinungen in den Bereich seiner Besprechung, die bei der weit verbreiteten Sitte der Ferienreisen und Sommerfrischen vielen Tausenden von Familien nahetreten, ohne daß dabei der Wunsch nach tieferem Verständnis des Gesehenen befriedigt würde. Er will damit ein weitergehendes Interesse für die Probleme des Seins und Geschehens in der Zeit erwecken, die gerade der ungebundenen Muße dient, inmitten einer an neuen ungewohnten Erscheinungen so reichen Umgebung, wie sie das Gebirge, das Meer für jeden bietet, der zum erstenmal deren Zauber auf sich wirken läßt.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Unsere Jungs. Von F. Gansberg und H. Eildermann. Geschichten für Stadtkinder. Mit Buchschmuck von Th. Herrmann. Herausgegeben vom Bremer Jugendschriftenausschuß. Gebunden *M.* 1.50.

Inhalt: 1. Lore, die Kunstreiterin. 2. Gefangen im Packhaus. 3. Die Strandräuber. 4. Der kleine Weihnachtsmann. 5. In stiller Nacht allein. 6. Ein schlimmer Geburtstag. 7. Gustav der Waisenknabe. 8. Ein Abenteuer auf dem Ausfluge. 9. Die Erzählung der Schneeflocke. 10. Der neue Anzug. 11. Die Geschichte des kleinen Bleisoldaten. 12. Die Gummipuppe. 13. Nach Regen Sonnenschein. 14. Die Reise des kleinen Samenkörnchens. 15. Der Sturm und die Gardine. 16. Der Tannenbaum.

„. . . . Auf dem Gebiet der Prosadichtung für die Jugend liegt uns nur ein einziges Büchlein vor, freilich dafür ein ganz ungewöhnlich reizvolles: Unsere Jungs v. F. G. und H. E. . . . Abgerundete Erlebnisse aus der Beobachtungswelt der Kleinen, mit den Augen der Kinder gesehen, mit Kinderverständnis erfaßt, erzählt, wie man erzählen muß, wenn man die kindliche Darstellung ins Literarische erheben will. Ein musterhaft echtes Kinderbuch. Die Bildchen sind niedlich drollige Streufkizzen. Spezifische Jugendliteratur. („Deutsche Monatsschrift.")

Heimatklänge aus deutschen Gauen. Für jung und alt ausgewählt von Dr. Oscar Dähnhardt. Mit Buchschmuck von Robert Engels. In künstlerischem Umschlag geh. je *M.* 2.—, in Leinw. geb. je *M.* 2.60.

I. Aus Marsch und Heide. Niederdeutsche Gedichte und Erzählungen.
II. Aus Rebenflur und Waldesgrund. Mitteldeutsche Gedichte und Erzählungen.
III. Aus Hochland und Schneegebirg. Oberdeutsche Gedichte und Erzählungen.

„Eine liebenswürdige Gabe für alt und jung! Wir haben da eine Auswahl deutscher Dialektdichtungen vor uns, die es verdient, den Einlaß in recht viele deutsche Heimwesen zu finden als ein rechter, gemütvoller Hausschatz, die aber auch, ganz im Sinne des Herausgebers, gelegentlich im deutschen Unterrichte das Herz einer wackeren Klasse erfreuen darf. Das Buch stellt eine inhaltlich charakteristische Zusammenstellung dar, die in sich ein gutes Stück Volkskunde umschließt, eine solche, die der Knabe mit Freuden ins Herz schließt und aus welcher der Erwachsene sein Vaterland verstehen lernt. . . . . Der bewährte Verlag hat für ein schönes Gewand des Buches eifrig Sorge getragen." („Gymnasium". XIX. Jahrgang, Nr. 24.)

Deutsche Göttergeschichte. Der Jugend erzählt von Professor E. Falch. 2. Auflage. Mit Titelbild. Gebunden *M.* 1.20.

„. . . Für die Jugend hat nun Falch diese Arbeit in musterhafter Weise gelöst. Er erzählt tatsachenmäßig, schlicht und einfach, tritt ganz hinter die Begebenheit zurück und wird dadurch so lebenswarm und objektiv in seiner Schilderung, daß jeder, auch der Erwachsene, an dem Büchlein sein Interesse beleben kann. So, denke ich mir, hat in grauer Zeit der Vater oder die Muhme den jungen Sprößlingen der Edelinge und Freien beim Herdfeuer den Götterbericht erzählt." (Kathol. Zeitschrift f. Erziehung u. Unterricht. 1905. Heft 5.)

Die Sage von den Wölsungen und Niflungen. Der Jugend erzählt von Professor E. Falch. Mit Titelbild: Gebunden *M.* 1.20.

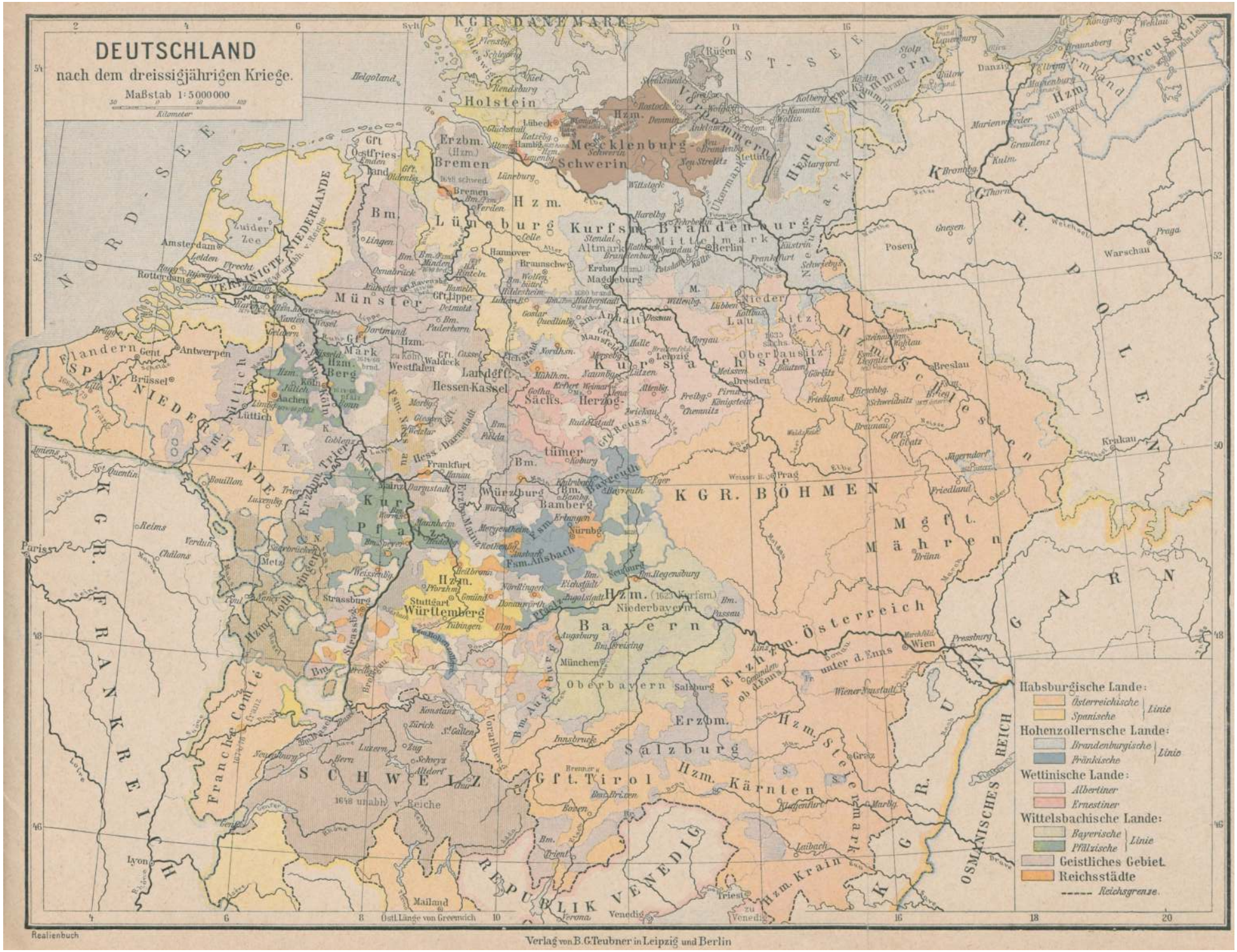
„. . . So hat er eine Form der Darstellung gefunden, die man füglich als klassisch bezeichnen darf. Der Erzähler tritt ganz hinter seinen Stoff zurück. Dies rechtfertigt sich übrigens auch pädagogisch, da diesem Stoff an sich die bildende, die ethisch-poetische Wirkung sicher ist. Rühmend hervorgehoben werden muß noch, daß Verfasser bei Behandlung des Erotischen und Sexuellen einen höchst zarten, reinen, doch nicht eben prüden Sinn bekundet hat. . . . Wir empfehlen das vorzügliche Schriftchen für Knaben und Mädchen vom 12. Jahre ab." (Jugendschriften-Warte. 11. Jahrg. Nr. 3.)

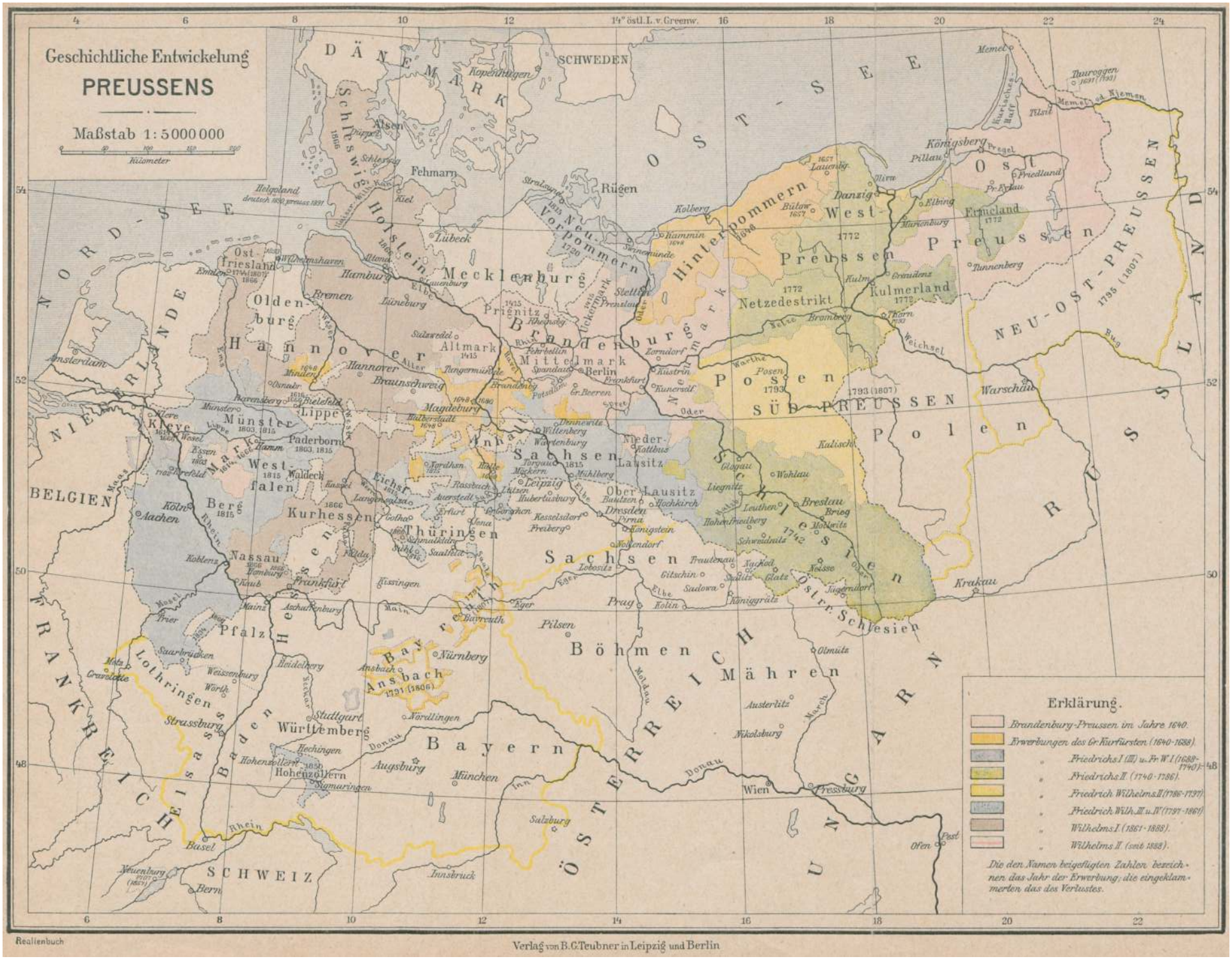
Das Nibelungenlied. Dem deutschen Volke erzählt von Professor E. Falch. Mit Titelbild. Gebunden *M.* 1.20.

Falch will den Gesamtinhalt des Nibelungenliedes dem deutschen Volke und besonders seiner Jugend in zusammenfassender Erzählung übermitteln. Er berichtet schlicht und einfach unter enger Anlehnung an das Epos, das so in seiner ganzen Kraft zur Geltung kommt. Alles, was den Gang der dramatisch ansteigenden Handlung aufhalten könnte, läßt er beiseite, und wir folgen deshalb der knappen und sprachlich vollendeten Darstellung mit größter Spannung. So glauben wir in der Tat, daß nicht besser in unserer Jugend das Interesse für diese gewaltige Dichtung geweckt werden kann als durch Falchs schöne Erzählung. Die Ausstattung des Büchleins ist vortrefflich, und die Umschlagszeichnung, die den grimmigen Hagen auf Wache darstellt, bildet einen anziehenden Schmuck.

Tafel 10.

1. Grünspecht.
2. Schwanzmeise.
3. Kohlmeise.
4. Blaumeise.
5. Seidenschwanz.
6. Pirol.
7. Blauracke.
8. Schwertschnabel.


DEUTSCHLAND
nach dem dreissigjährigen Kriege.
Maßstab 1:5000000
Kilometer
Habsburgische Lande:
Österreichische
Spanische
Linie
Hohenzollernsche Lande:
Brandenburgische
Fränkische
Linie
Wettinische Lande:
Albertiner
Ernestiner
Wittelsbachische Lande:
Bayerische
Pfälzische
Linie
Geistliches Gebiet.
Reichsstädte
Reichsgrenze.
Östl. Länge von Greenwich
Realienbuch
Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin



Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin