



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

Detmold, 1903

IV. Das Mineralreich

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Übersicht.

A. Samenpflanzen oder Blütenpflanzen.

I. Bedecktsamige Pflanzen.

1. Zweisamenlappige Pflanzen:

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

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

2. Einsamenlappige Pflanzen: Gräser, Zwiebelgewächse, Palmen.

II. Nacktsamige Pflanzen: Nadelhölzer.

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

IV. Chemie und Mineralogie.

1. Elemente und Verbindungen.

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

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

2. Die Luft.

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

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

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

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

3. Das Wasser.

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

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

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

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

4. Der Kohlenstoff und die Kohlensäure.

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

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

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

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

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

5. Die Steinkohle.

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

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

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

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

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

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

6. Die Braunkohle und der Torf.

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

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

7. Das Petroleum.

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

2. Vorkommen und Gewinnung. Die wichtigsten Ölgebiete der

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

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

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

8. Der Schwefel.

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

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

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

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

9. Das Kochsalz.

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

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

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

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

10. Die Edelmetalle.

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

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

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

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

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

11. Die unedlen Metalle.

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

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

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

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

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

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

12. Das Eisen.

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

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

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

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

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

13. Der Kalkstein.

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

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

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

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

14. Der Quarz oder Kiesel.

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

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

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

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

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

15. Der Feldspat. Die Tonerde.

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

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

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

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

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