

Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage

Fleischer, Moritz

Berlin, 1922

§ 4. Zusammengesetzte und einfache Körper

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78696](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-78696)

Einführung in die Bodenchemie.

§ 4.

Zusammengesetzte und einfache Körper. Ein an feuchter Luft liegendes Stück metallisches Eisen erleidet bald eine auffällige Veränderung seiner stofflichen Beschaffenheit: es verliert den Metallglanz und geht allmählich vollständig in eine rotbraune, leicht zerreibliche Masse über, die unter dem Namen „Eisenrost“ bekannt ist. Der Eisenrost hat ein größeres Gewicht als das Eisen, woraus es hervorging. Bei seiner Umwandlung in Eisenrost muß also das Eisen aus der feuchten Luft etwas aufgenommen haben.

In der Tat gelingt es der chemischen Untersuchung, nachzuweisen, daß der Eisenrost neben Eisen noch zwei Körper enthält, die im freien Zustande luftförmig sind. Der eine, ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, besitzt die Fähigkeit, einen hineingebrachten, nur glimmenden Span wieder zu entflammen. Er wird *Sauerstoff* genannt. Der andere, äußerlich nicht vom Sauerstoff verschieden, ist nicht imstande, den Verbrennungsprozeß zu unterhalten oder gar lebhafter zu gestalten. Dagegen ist er selbst brennbar. Er heißt *Wasserstoff*. Der Eisenrost ist also ein zusammengesetzter Körper; er besteht aus Eisen, Sauerstoff und Wasserstoff. Die Eigenschaften dieser Stoffe treten im Eisenrost nicht mehr hervor. Er ist eine *chemische Verbindung*; Eisen, Sauerstoff und Wasserstoff sind seine *chemischen Bestandteile*.

Wird Kalkstein im Kalkofen stark erhitzt, so tritt gleichfalls eine erhebliche stoffliche Veränderung ein. Der feste Stein verwandelt sich in eine mürbe Masse von laugenhaftem Geschmack und eigentümlichem Verhalten gegen Wasser. Der „gebrannte“ Kalk besitzt ein *geringeres* Gewicht als der Kalkstein, der ihn lieferte. Beim Erhitzen des Kalksteins ist also etwas aus ihm entwichen. Durch geeignete Maßnahmen kann man den beim „Kalkbrennen“ sich absondernden Stoff auffangen. Er ist ein luftförmiger Körper, äußerlich von der atmosphärischen Luft, dem Sauerstoff und dem Wasserstoff nicht verschieden, aber weit schwerer als alle diese Luftarten, nicht brennbar und nicht fähig, den Verbrennungsprozeß zu unterhalten. Ein hineingebrachter brennender Span erlischt augenblicklich.

Man nannte dieses Gas früher Kohlensäure, jetzt *Kohlendioxyd*.

Der Kalkstein ist also ein zusammengesetzter Körper; er spaltet sich beim Erhitzen in *Kalk* und *Kohlendioxyd*. Aber auch diese beiden Körper sind zusammengesetzt. Der gebrannte Kalk läßt sich in zwei Körper von ganz anderen Eigenschaften, nämlich in *Sauerstoff* und ein silber-weißes, zähes, hämmerbares Metall, genannt *Calcium*, zerlegen. Letzteres ist brennbar und wandelt sich beim Verbrennen durch Aufnahme von Sauerstoff wieder in gebrannten Kalk (Calciumoxyd) um. Auch das Kohlendioxyd kann man noch weiter spalten, in *Sauerstoff* und einen festen Körper, der den Namen *Kohlenstoff* trägt, brennbar ist und beim Verbrennen Kohlendioxyd liefert.

Somit gelingt es, durch eine Zerlegung oder eine „chemische Analyse“ aus dem Kalkstein drei ganz verschiedenartige Körper: Calcium, Kohlenstoff und Sauerstoff abzusondern. Der Kalkstein ist eine *chemische Verbindung*, seine *chemischen Bestandteile* sind Calcium, Kohlenstoff und Sauerstoff.

Schon diese Erörterungen lassen erkennen, daß die chemischen Verbindungen wesentlich verschieden sind von den *Mischungen* oder *Gemengen*. In diesen kann man die Mischungsbestandteile allermeist schon mit dem bloßen oder dem verschärften Auge erkennen; in ihnen finden sich die Eigenschaften der Gemengteile wieder, und sie lassen sich durch mechanische Mittel leicht zerlegen. Eine chemische Verbindung bildet dagegen eine in sich ganz gleichartige Masse, die Eigenschaften ihrer chemischen Bestandteile sind in ihr nicht mehr wahrzunehmen, sie treten erst wieder hervor, wenn die Verbindung chemisch zersetzt wird.

Die Körper Eisen, Calcium, Kohlenstoff, Sauerstoff noch weiter zu zerlegen, ist bis jetzt nicht gelungen. Nach dem augenblicklichen Stande unseres Wissens müssen wir sie als einfache Körper ansehen. Auch bei der Analyse der zahlreichen übrigen in der Natur vorkommenden chemischen Verbindungen gelangt man schließlich zu Körpern, die allen Bestrebungen, sie weiter zu spalten oder etwas Andersartiges von ihnen abzutrennen, widerstehen. Man nennt sie daher *einfache Körper*, auch *Grundstoffe* oder *Elemente*. Derartige Stoffe kennt man augenblicklich etwa 80¹⁾. Sie finden sich in der Tabelle auf S. 11 verzeichnet.

¹⁾ Ob damit die Zahl der einfachen Körper abgeschlossen ist, erscheint sehr fraglich gegenüber der Tatsache, daß ein nicht unbeträchtlicher Teil der jetzt bekannten Elemente erst durch die verschärften Untersuchungsmethoden der neueren Zeit aufgefunden wurde. Auf der anderen Seite ist es nicht ausgeschlossen, daß es in Zukunft gelingen wird, Körper, die wir augenblicklich als Elemente ansehen, noch weiter zu zerlegen. Ja eine große Anzahl neuerer Erfahrungen macht es wenigstens nicht unwahrscheinlich, daß alle oder fast alle sogenannten chemischen Elemente auf einen oder mehrere Urstoffe zurückzuführen sind.

Zusammenstellung der augenblicklich bekannten Elemente mit Angabe ihres Zeichens („Symbols“¹⁾), ihres Atomgewichtes (bezogen auf Wasserstoff = 1,00)¹⁾ und ihrer Wertigkeit.¹⁾

Name der Elemente	Zeichen	Atomgewicht	Wertigkeit	Name der Elemente	Zeichen	Atomgewicht	Wertigkeit
a) Nichtmetalle oder Metalloide.							
Antimon (Stibium)	Sb	119,6	3, 5	Gold (Aurum) . . .	Au	196,7	1, 3
Argon	Ar	40	?	Indium	In	113,4	3
Arsen	As	74,9	3, 5	Iridium	Ir	192,3	2, 4, 6
Bor	B	10,9	3	Kalium	K	39,04	1
Brom	Br	79,76	1, 3, 5, 7	Kobalt (Cobaltum) .	Co	59,6	2, 4
Chlor	Cl	35,37	1, 3, 5, 7	Kupfer (Cuprum) .	Cu	63,3	2
Fluor	F	19,0	1	Lanthan	La	138,0	4
Helium	He	4	?	Lithium	Li	7,01	1
Jod	J	126,9	1, 3, 5, 7	Magnesium	Mg	24,3	2
Kohlenstoff (Carbo, Carboneum)	C	11,97	4	Mangan	Mn	54,8	2, 4, 6, 7
Krypton	Kr	81	?	Molybdän	Mo	95,8	6
Neon	Ne	20	?	Natrium	Na	22,99	1
Phosphor	P	30,96	3, 5	Neodym	Nd	143	3
Sauerstoff (Oxygenium)	O	15,96	2	Nickel	Ni	58,6	2, 4
Schwefel (Sulfur) .	S	31,98	2, 4, 6	Niob	Nb	93	5
Selen	Se	78,9	2, 4, 6	Osmium	Os	189,5	2, 4, 6, 8
Silicium	Si	28,3	4	Palladium	Pd	106,2	2, 4, 6
Tellur	Te	127,6	2, 4, 6	Platin	Pt	194,3	2, 4, 6
Stickstoff (Nitrogenium)	N	14,01	3, 5	Praseodym	Pr	139	3
Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1	1	Quecksilber	Hg	199,8	2
Wismut	Bi	208,4	3, 5	Radium	Ra	225	?
Xenon	Xe	127	?	Rhodium	Rh	104,1	2, 4, 6
b) Metalle.							
Aluminium	Al	27,0	4	Rubidium	Rb	85,2	1
Baryum	Ba	136,8	2	Ruthenium	Ru	103,6	2, 4, 6, 8
Beryllium	Be	9,0	2	Samarium	Sa	149	3
Blei (Plumbum) . .	Pb	206,4	2, 4	Scandium	Sc	44,0	?
Cadmium	Cd	111,7	2	Silber (Argentum) .	Ag	107,66	1
Cäsium	Cs	132,5	1	Strontium	Sr	87,3	2
Calcium	Ca	39,9	2	Tantal	Ta	182,0	5
Cer	Ce	140,0	4	Terbium	Tb	159	?
Chrom	Cr	52,0	4, 6	Thallium	Tl	202,6	1, 3
Eisen (Ferrum) . . .	Fe	55,9	2, 4, 6	Thorium	Th	231	4
Erbium	Er	165	2	Thulium	Tu	169	?
Gadolinium	Gd	156	?	Titan	Ti	48,0	4
Gallium	Ga	69,8	4	Uran	U	239,0	4, 6
Germanium	Ge	72	?	Vanadin	V	51	3, 5
				Wolfram	Wo	183,5	6
				Ytterbium	Yb	172	?
				Yttrium	Y	88	4
				Zink	Zn	65,1	2
				Zirn (Stannum) . . .	Sn	118	4
				Zirkonium	Zr	90	4

¹⁾ Die Erklärung dieser Bezeichnung s. u.

Die Elemente Chlor, Fluor, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, ferner von den selteneren Argon, Helium, Krypton, Neon und Xenon sind unter gewöhnlichen Verhältnissen luftförmige Körper (Gase); Brom und Quecksilber sind Flüssigkeiten, alle übrigen Elemente feste Körper.

Um die Übersicht zu erleichtern, teilt man die Elemente gewöhnlich in zwei Klassen: in *Metalle* und *Nichtmetalle* oder „*Metalloide*“¹⁾. Die Metalle zeigen „Metallglanz“ und sind gute Leiter für Wärme und Elektrizität, Eigenschaften, die den Nichtmetallen abgehen oder doch in geringerem Grade innewohnen. Ihre Verbindungen mit Sauerstoff besitzen zumeist basischen Charakter. Die Nichtmetalle gehen mit Wasserstoff weit leichter als die Metalle Verbindungen ein, und diese sind in der Regel gasförmige Körper. Ihre Sauerstoffverbindungen bilden mit Wasser allermeist zusammengesetzte Körper von saurem Charakter (Säuren, s. u.).

Bei den Metallen unterscheidet man zwischen leichten (spez. Gewicht unter 5) und schweren Metallen.

Die leichten Metalle teilt man gewöhnlich ein in

Metalle der Alkalien²⁾: Kalium, Natrium, außerdem Rubidium, Cäsium, Lithium;

Metalle der alkalischen Böden²⁾: Calcium, Baryum, Strontium, Magnesium;

Metalle der Erden²⁾: Aluminium, außerdem Zirkonium, Thorium u. a.

§ 5.

Atom, Molekül, Atomgewicht, Molekulargewicht. Lassen sich die Körper, die wir als Elemente bezeichnen, mit den uns bekannten Hilfsmitteln auch nicht in *verschiedenartige* Stoffe zerlegen, so kann man sie doch durch mechanische Mittel in kleinere *gleichartige* Teile spalten. Aller Wahrscheinlichkeit nach erreicht aber die Teilbarkeit schließlich

¹⁾ Die Einteilung der Elemente in Metalle und Nichtmetalle ist die althergebrachte, und sie genügt für die Zwecke dieses Buches. Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß eine scharfe Grenze zwischen beiden Klassen sich nicht ziehen läßt. Manche Elemente, die wir ihren äußeren Eigenschaften nach zu den Metallen rechnen müßten, und die in den Lehrbüchern der Mineralogie auch den Metallen zugesellt werden, z. B. das Arsen, Antimon, Wismut, stehen in ihrem chemischen Verhalten dem Stickstoff und Phosphor so nahe, daß man vom chemischen Standpunkte aus sie in die Klasse der Nichtmetalle verweisen muß. Die neuere Chemie hat das alte Einteilungsprinzip fallen lassen. Sie ordnet die Elemente nach gewissen Eigenschaften, die mit der Größe des Atomgewichts (s. u.) in enger Beziehung zu stehen scheinen („Natürliches“ oder „Periodisches“ System).

²⁾ Unter „Alkalien“, „alkalischen Erden“ und „Erden“ versteht man die Oxyde oder Hydroxyde (§ 10) der Alkalimetalle, alkalischen Erdmetalle und Erdmetalle.