



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage**

**Fleischer, Moritz**

**Berlin, 1922**

§ 7. Chemische Zeichensprache

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78696](#)

In einem wie in jeder beliebigen Menge von Kohlendioxydmolekülen kommen auf 1 Atom Kohlenstoff stets 2 Atome Sauerstoff oder, da das Atomgewicht jedes Kohlenstoffatoms 11,97, jedes Sauerstoffatoms 15,96 ist, auf 11,97 Gewichtsteile Kohlenstoff  $2 \times 15,96$ , d. i. 31,92 Gewichtsteile Sauerstoff, usf.

In jeder bestimmten chemischen Verbindung wo und wie immer sie entstanden sein mag, sind die Elemente, aus denen sie besteht, stets in demselben Gewichtsverhältnis enthalten (*Gesetz der konstanten Proportionen*)<sup>1)</sup>.

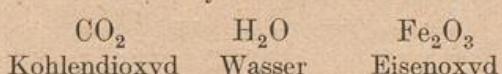
### § 7.

**Chemische Zeichensprache.** Um den Vorgang der chemischen Vereinigung wie der chemischen Zerlegung bequem darstellen zu können, bezeichnet man jedes Element mit dem Anfangsbuchstaben seines lateinischen Namens, wenn nötig unter Zufügung eines zweiten Buchstabens. So hat der Sauerstoff (Oxygenium) das „Zeichen“ (oder „Symbol“) O, das Element Wasserstoff (Hydrogenium) das Zeichen H, das Element Magnesium das Zeichen Mg erhalten. Diese — auch in der Übersicht über die Elemente aufgeführten — Zeichen bedeuten aber nicht bloß den Namen, sondern zugleich die durch die Atomgewichtszahl ausgedrückte Gewichtsmenge der Elemente oder, wie man schlechtweg sagen kann, ein Atom des Elementes.

Durch Nebeneinanderstellen mehrerer Zeichen wird ausgedrückt, daß die betreffenden Elemente chemisch miteinander verbunden sind. Z. B. bedeutet der „Ausdruck“ oder die „Formel“



ein Molekül Calciumoxyd, worin 1 Atom Calcium mit 1 Atom Sauerstoff oder 39,9 Gewichtsteile Calcium mit 15,96 Gewichtsteilen Sauerstoff zu 55,86 Gewichtsteilen Calciumoxyd verbunden sind. Die Formeln



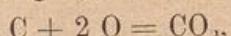
lassen erkennen, daß in einem Molekül Kohlendioxyd ein Atom Kohlenstoff mit *zwei* Atomen Sauerstoff, in einem Molekül Wasser *zwei* Atome Wasser-

<sup>1)</sup> Die Richtigkeit dieses Satzes erleidet keine Einbuße durch die Tatsache, daß nicht selten mehrere Elemente in verschiedenen Gewichtsverhältnissen (nach dem *Gesetz der „multiplen“ Proportionen*) sich miteinander vereinigen. So kann sich ein Atom Kohlenstoff sowohl mit einem als auch mit zwei Atomen Sauerstoff verbinden. Im ersten Falle entsteht *Kohlenoxyd*, eine Verbindung, in der auf 11,97 Gewichtsteile Kohlenstoff 15,96 Gewichtsteile Sauerstoff kommen; im anderen Fall entsteht *Kohlendioxyd*, das auf 11,97 Gewichtsteile Kohlenstoff  $2 \times 15,96 = 31,92$  Gewichtsteile Sauerstoff enthält. Beide Verbindungen sind ganz verschiedenartige Körper, und für jede von ihnen gilt das Gesetz der konstanten Proportionen.

stoff mit einem Atom Sauerstoff, in einem Molekül Eisenoxyd *zwei* Atome Eisen mit *drei* Atomen Sauerstoff verbunden sind. Damit ist zugleich gesagt, daß in der Verbindung:

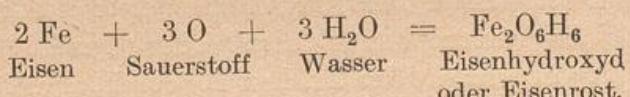
*Wasser* . . . auf 2 Gewichtsteile Wasserstoff 15,96 Gewichtsteile Sauerstoff,  
*Kohlendioxyd* „ 11,97 „ Kohlenstoff 31,92 „ „ „  
*Eisenoxyd*. „ 55,9 „ Eisen 47,88 „ „ „  
kommen.

Den Vorgang der chemischen Vereinigung drückt man durch eine „chemische Gleichung“ z. B. wie folgt aus:



d. h. 1 Atom Kohlenstoff vereinigt sich mit 2 Atomen Sauerstoff zu einem Molekül Kohlendioxyd.

Das Rosten des Eisens (s. o.) vollzieht sich nach folgender chemischen Gleichung:

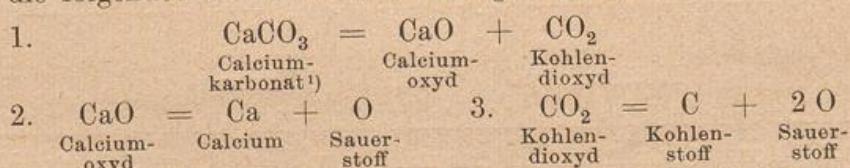


Hiernach vereinigen sich beim Liegen des Eisens an feuchter Luft immer 2 Atome Eisen mit 3 Atomen Sauerstoff (aus der Luft) und den Wasserstoff- und Sauerstoffatomen aus 3 Molekülen Wasser (Luftfeuchtigkeit) zu einem Molekül Eisenhydroxyd. Mit Hilfe der Atomgewichte berechnet sich aus dieser Gleichung leicht, daß

111,8 Gewichtsteile Eisen 213,50 Gewichtsteile Eisenrost  
oder 100 „ „ „ 190,96 „ „ „

liefern.

Die Zerlegung des Kalksteins (s. o.) in seine Bestandteile kann man durch die folgenden chemischen Gleichungen ausdrücken:



Der durch Gleichung 1 veranschaulichte Vorgang vollzieht sich im Kalkofen. Hier zerfällt jedes Molekül Calciumkarbonat in 1 Molekül Calciumoxyd und 1 Molekül Kohlendioxyd. Durch chemische Mittel können diese beiden Körper noch weiter zerlegt werden. Nach Gleichung 2 liefert hierbei immer 1 Molekül Calciumoxyd 1 Atom Calcium und 1 Atom Sauerstoff, nach Gleichung 3 1 Molekül Kohlendioxyd 1 Atom Kohlen-

<sup>1)</sup> Kalkstein in völlig reinem Zustande besteht aus einer chemischen Verbindung, die man nach der älteren chemischen Sprache als kohlensauren Kalk, nach der neueren als Calciumkarbonat (auch als kohlensaures Calcium) bezeichnet.

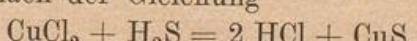
stoff und 2 Atome Sauerstoff. Diese Gleichungen gestatten es, wieder an der Hand der Atomgewichte, die Vorgänge auch „quantitativ“ zu verfolgen:

1 Molekül, d. i.  $(39,9 + 11,97 + 3 \times 15,96 =) 99,75$  Gewichtsteile Calciumkarbonat, liefert im Kalkofen 1 Molekül, d. i.  $(39,9 + 15,96 =) 55,86$  Gewichtsteile Calciumoxyd („gebrannten Kalk“) und 1 Molekül, d. i.  $(11,97 + 2 \times 15,96 =) 43,89$  Gewichtsteile Kohlendioxyd. Bei weiterer chemischer Zersetzung zerfallen die 55,86 Gewichtsteile Calciumoxyd in 39,9 Gewichtsteile Calcium und 15,96 Gewichtsteile Sauerstoff und die 43,89 Gewichtsteile Kohlendioxyd in 11,97 Gewichtsteile Kohlenstoff und 31,92 Gewichtsteile Sauerstoff.

### § 8.

**Chemische Verwandtschaft; Massenwirkung; Wechselzersetzung.** Das den chemischen Elementen in höherem oder geringerem Grade eigene Bestreben, mit anderen Elementen sich chemisch zu verbinden, bezeichnet man als chemische *Verwandtschaft* oder *Affinität*<sup>1)</sup> (auch „Spannkraft“ oder „Energie“). Wie große Unterschiede die verschiedenen Elemente hinsichtlich ihres Vereinigungsbestrebens aufweisen, geht z. B. aus der Tatsache hervor, daß das Element Stickstoff nur mit vereinzelten anderen Elementen sich unmittelbar vereinigt, daß dagegen der Sauerstoff bald langsamer, bald schneller schon bei bloßer Berührung, besonders leicht bei höherer Temperatur mit fast allen Elementen Verbindungen eingeht. Der Stickstoff ist ein „träges“ Element, er besitzt eine „schwache“, der Sauerstoff eine „starke“ Verwandtschaft.

Die Vereinigung zweier oder mehrerer Elemente zu einer chemischen Verbindung ist nicht nur abhängig von der stärkeren oder schwächeren Verwandtschaft, sondern auch von dem Mengenverhältnis, in dem sie aufeinander einwirken. So kann ein mit schwächerer Energie begabtes Element ein stärker begabtes aus seinen Verbindungen verdrängen, wenn es in sehr großer Menge vorhanden ist (Beispiele s. u.). Man nennt diese Erscheinung *chemische Massenwirkung*. Sie wird uns in der Bodenkunde noch vielfach begegnen. Die Unterschiede in der Stärke der chemischen Verwandtschaft sprechen sich auch in dem Vorgang der *Wechselzersetzung* aus. Wenn zwei chemische Verbindungen aufeinander einwirken, so erfolgt eine Umsetzung der verschiedenen Bestandteile nach Maßgabe ihrer stärkeren oder schwächeren Verwandtschaft. Kommen z. B. Chlorkupfer und Schwefelwasserstoff zusammen, so entsteht daraus Chlorwasserstoff und Schwefelkupfer nach der Gleichung



<sup>1)</sup> Eine nicht glücklich gewählte Bezeichnung, da die unähnlichsten Elemente meist das größte Vereinigungsstreben besitzen.