

Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage

Fleischer, Moritz

Berlin, 1922

§ 8. Chemische Verwandschaft; Massenwirkung; Wechselzersetzung

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

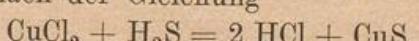
stoff und 2 Atome Sauerstoff. Diese Gleichungen gestatten es, wieder an der Hand der Atomgewichte, die Vorgänge auch „quantitativ“ zu verfolgen:

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*¹⁾ (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



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

weil das Chlor eine stärkere Verwandtschaft zum Wasserstoff hat als dieser zum Schwefel. (Weiteres über die Wechselzersetzung s. u. § 19.)

§ 9.

Valenz oder Wertigkeit der Elemente; gesättigte und ungesättigte Verbindungen, Radikale. Wir haben vorhin gesehen, daß ein Atom Calcium mit einem Atom Sauerstoff zu *einem* Molekül Calciumoxyd (CaO), ein Atom Kohlenstoff hingegen mit *zwei* Atomen Sauerstoff zu einem Molekül Kohlendioxyd (CO₂) sich vereinigen kann. Das Kohlenstoffatom besitzt mithin ein größeres Bindungsvermögen als das Calciumatom. Auch bei den Atomen anderer Elemente findet man eine verschieden große Atombindekraft. Am deutlichsten spricht sich das in ihrem Verhalten gegen die Wasserstoffatome aus. So vereinigt sich

ein Atom *Chlor* mit *einem* Atom Wasserstoff zu einem Molekül Chlorwasserstoff Cl + H = HCl,

ein Atom *Sauerstoff* mit *zwei* Atomen Wasserstoff zu einem Molekül Wasser O + 2 H = H₂O,

ein Atom *Stickstoff* mit *drei* Atomen Wasserstoff zu einem Molekül Ammoniak N + 3 H = H₃N,

ein Atom *Kohlenstoff* mit *vier* Atomen Wasserstoff zu einem Molekül Methan („Sumpfgas“) C + 4 H = CH₄.

Ein Chloratom besitzt mithin die gleiche Bindekraft wie ein Wasserstoffatom. Bezeichnet man das Wasserstoffatom als „*einwertig*“, so ist auch das Chloratom einwertig. Das Sauerstoffatom besitzt die doppelte Bindekraft oder „*Wertigkeit*“ wie das Chlor- und das Wasserstoffatom, es ist *zweiwertig*, der Stickstoff ist *drei-*, der Kohlenstoff *vierwertig*. Ein Fluoratom besitzt die gleiche Wertigkeit wie ein Chloratom. Das Element *Schwefel*, das mit dem Wasserstoff eine Verbindung von der Zusammensetzung H₂S (Schwefelwasserstoff) eingeht, ist dem Sauerstoff „*gleichwertig*“ oder „*äquivalent*“, der *Phosphor* ist dem Stickstoff, das Element *Silicium* dem Kohlenstoff äquivalent; denn der erstere vereinigt sich mit 3 Atomen Wasserstoff zu Phosphorwasserstoff (PH₃), das letztere mit 4 Atomen Wasserstoff zu Siliciumwasserstoff (SiH₄).

Die verschiedene Wertigkeit der Elemente bezeichnet man auch durch den Ausdruck: Der Wasserstoff besitzt eine, der Sauerstoff zwei, der Stickstoff drei usw. *Verwandschaftseinheiten* oder *Valenzen*.

„*Gesättigt*“ nennt man eine Verbindung, wenn sämtliche Valenzen eines Bestandteiles durch die Valenzen der übrigen Bestandteile in Anspruch genommen, „*gebunden*“, „*gesättigt*“ werden. Gesättigt sind z. B. folgende Verbindungen:

