



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Fleischer, Moritz**

**Berlin, 1922**

§ 14. Die Kieselerde-Mineralien und ihr chemischer Charakter

---

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

## Erstes Kapitel.

### Die Bestandteile der festen Erdrinde.

#### A. Die gesteinbildenden Mineralien. Ihr chemischer Charakter und ihr chemisches Verhalten.

##### § 13.

Die so verschiedenartigen, die Erdrinde zusammensetzenden und bei ihrer weiteren Umwandlung den Boden bildenden *Gesteine* („Felsarten“, „Gebirgsarten“) bestehen aus *Mineralien*, d. h. leblosen (nicht oder doch nur sehr mittelbar von lebenden Wesen abstammenden), ihrer Hauptmasse nach in sich gleichartigen Naturkörpern, die sich nicht mehr oder nur auf chemischem Wege zerlegen lassen. Gesteine sind „Gemenge von Individuen einer oder mehrerer Mineralspezies“ (Credner). Da die Umwandlung der Gesteine und die Art der dabei entstehenden Produkte sehr wesentlich von der Art der gesteinbildenden Mineralien abhängt, so haben wir uns zunächst mit der Zusammensetzung und dem chemischen Verhalten der letzteren zu befassen.

Ihrem chemischen Charakter nach lassen sich die wichtigeren an der Bodenbildung beteiligten *Mineralien* in die folgenden Gruppen teilen: *Kieselerde-Mineralien* und *kieselsaure Salze* oder *Silikate*, *kohlensaure Salze* oder *Karbonate*, *phosphorsaure Salze* oder *Phosphate*, *schwefelsaure Salze* oder *Sulfate*, *Schweifelmetalle* oder *Sulfide*, *Oxyde* und *Oxyhydrate* oder *Hydroxyde*.

Nach ihrer Verbreitung nehmen die Kieselerde-Mineralien und die Silikate bei weitem die erste Stelle ein.

##### § 14.

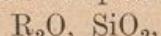
**Die Kieselerde-Mineralien und ihr chemischer Charakter.** Die Kieselerde, eine Verbindung des Elementes Silicium mit Sauerstoff von der Zusammensetzung  $\text{SiO}_2$ , daher auch chemischem Sprachgebrauch Siliciumdioxyd benannt, findet sich in ungeheuren Mengen im Boden, im Wasser und in den Pflanzen verbreitet. Wasserfrei und bisweilen kristallisiert kommt sie als *Quarz* mit zahlreichen weiß, grau, gelb, braun, rot, violett u. a. gefärbten Varietäten, in Sandform, d. h. in losen unverbundenen Körnern als *Quarzsand*, ferner als *Bergkristall*, als *Amethyst* u. a., amorph

und dabei wasserhaltig als *Opal* im Boden vor. Als Gemenge von wasserhaltiger amorpher und kristallisierter Kieselerde lassen sich ansehen: *Hornstein*, hervorgegangen aus gewissen Urtierchen („Radiolarien“), die in großen Meerestiefen leben und nach dem Absterben und Verwesen Kieselerde in reizenden Formen hinterlassen, ferner Feuerstein, Chaledon und Achat. Brunnen-, Quell- und Seewasser, namentlich manche heiße Quellen enthalten nicht unbeträchtliche Mengen von Kieselerde (wahrscheinlich als „Hydroxyd“, § 10) gelöst und setzen sie als „Süßwasserquarz“ oder „Kieselsinter“ ab.

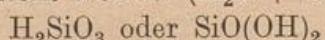
Auch andere niedere Lebewesen pflanzlicher und tierischer Art („Protozoen“) nehmen aus dem Wasser, Süßwasser wie Meereswasser, Kieselerde auf. Sie bildet die Stütze, das Skelett der nur unter dem Mikroskop erkennbaren Körperchen, bleibt nach deren Absterben in äußerst zierlichen Formen zurück, sinkt zu Boden und bildet stellenweise bis zu 100 m mächtige Lager von *Kieselgur* („Diatomeen“- oder „Infusorienerde“). Kieselgur ist eine weiße bis weißgraue mehlartige, kreideähnliche Masse<sup>1)</sup>. Von gleicher Herkunft ist der in manchen Gebirgen schichtenweise vorkommende, zum Polieren und Schleifen dienende *Tripel* oder *Polierschiefer*.

Durch reines Wasser wird das Siliciumdioxyd so schwer in Lösung gebracht, daß man es gewöhnlich als unlöslich betrachtet. In Kali- und Natronlauge (§ 10) sowie in Lösungen von Kalium- und Natriumkarbonat lösen sich die verschiedenen natürlich vorkommenden Kieselserden in sehr verschiedenem Grade, die amorphen leicht, die kristallisierten sehr schwer, in der Regel um so leichter, je mehr Wasser sie enthalten.

Nach älterer chemischer Anschauung, die in vielen Lehrbüchern der Mineralogie noch festgehalten wird, sah man das Siliciumdioxyd als eine Säure an (s. o.) und bezeichnete es schlechtweg als Kieselsäure, Kiesel-saure Salze oder Silikate galten als Verbindungen des Siliciumdioxyds mit Metalloxyden, erhielten also beispielsweise die chemische Formel



worin R ein einwertiges Metall bedeutet. Nach den heutigen chemischen Anschauungen (§ 10) würde einer dem soeben angeführten Salz entsprechenden Kieselsäure die chemische Formel ( $H_2O + SiO_2 =$ )



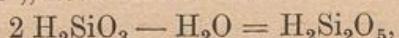
zukommen. Eine Säure von dieser Zusammensetzung wird als „Metakieselsäure“, die Verbindung  $SiO_2$  mithin als das Anhydrid (§ 10) der Metakieselsäure bezeichnet.

<sup>1)</sup> Kieselgurlager finden sich sowohl im Diluvium als im Alluvium. Sie sind als Baugrund sehr gefürchtet. Ihr Material wird u. a. als schlechter Wärmeleiter vielfach zu Isolierungen, ferner zum Aufsaugen des Nitroglycerins bei der Dynamitfabrikation verwendet.

Ein großer Teil der in der Natur vorkommenden kieselsauren Salze läßt sich von der Metakieselsäure (s. o.) ableiten, andere müssen als die Salze einer Säure von der Zusammensetzung ( $2 \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2 = \text{H}_4\text{SiO}_4$  („Orthokieselsäure“) angesehen werden. Die Meta- wie die Orthokieselsäure können auf künstlichem Wege hergestellt werden; daß sie oder die eine oder andere von ihnen auch im freien Zustande in der Natur vorkommen, ist höchst wahrscheinlich, wenn es auch noch nicht gelungen ist, sie mit Sicherheit nachzuweisen. Übrigens setzt die Zusammensetzung einer großen Anzahl natürlich vorkommender Silikate das Vorhandensein von Kieselsäuren voraus, in deren chemischer Formel mehrere Atome Silicium enthalten sind. Zur Aufklärung ihrer Konstitution nimmt man an, daß zwei oder mehrere Moleküle der Ortho- oder Metakieselsäure unter gleichzeitigem Austritt von Wasser zu sogenannten „Polykieselsäuren“ sich zusammengelagert haben. So kann entstehen:

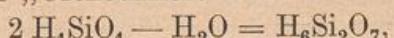
aus 2 Molekülen Metakieselsäure durch Austritt von 1 Molekul Wasser:

1 Molekul „Metadikieselsäure“:



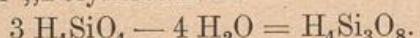
aus 2 Molekülen Orthokieselsäure durch Austritt von 1 Molekul Wasser:

1 Molekul „Orthodikieselsäure“:



aus 3 Molekul Orthodikieselsäure durch Austritt von 4 Molekul Wasser:

1 Molekul „Polykieselsäure“:



Im freien Zustande sind diese Säuren zwar nicht mit Sicherheit bekannt, jedoch scheinen viele natürlich vorkommende wasserhaltige Kieselserden (Opal, Chalcedon, Achat u. a.) aus ihnen zu bestehen.

Beim Abscheiden aus ihren Salzen, das durch die Einwirkung von Säuren (auch von Kohlensäure) herbeigeführt werden kann (s. u.), bleiben nach Umständen nicht unerhebliche Kieselsäuremengen in Lösung. Unter gewissen Bedingungen bildet die ausgeschiedene Säure mit Wasser eine gallertartige Masse („kolloidale“ Kieselsäure), die beim Eintrocknen fest wird, beim Glühen das Wasser völlig verliert und sich in Siliciumdioxyd umwandelt.

### § 15.

**Chemischer Charakter der kieselsauren Salze oder Silikate.** Früher betrachtete man diese Salze als Verbindungen von Siliciumdioxyd ( $\text{SiO}_2$ ) mit Metalloxyden (§ 10) und unterschied je nach dem Verhältnis, in dem die mit Metall verbundene Sauerstoffmenge zu der an Silicium gebundenen steht, zwischen Singulo-, Bi-, Trisilikaten usw. So läßt sich z. B. das Silikat Olivin als eine Verbindung von 2 Molekülen Magnesioxyd (Magnesia) mit 1 Molekul Siliciumdioxyd ansehen: