



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage

Fleischer, Moritz

Berlin, 1922

§ 18. Das chemische Verhalten der Silikate

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

19 bis auf ca. 4 %): Sodalith — Natrolith — Nephelin — Analcim — Albit — Oligoklas — Labrador.

c) *Nach dem Gehalt an Kalk* (CaO) (Kalkgehalt sinkt von ca. 37 bis auf ca. 2 %): Granat — Epidot (Pistazit) — Augit — Anorthit — Skolezit — Labrador — Hornblende — Stilbit — Oligoklas.

d) *Nach dem Gehalt an Magnesia* (MgO) (Magnesiagehalt sinkt von ca. 57 bis auf ca. 10 %): Olivin (Peridot) — Serpentin — Talk (Speckstein) — Biotit (Magnesiaglimmer) — Chlorit — Hornblende (Amphibol) — Augit (Pyroxen) — Cordierit (Dichroit) — Turmalin.

e) *Nach dem Gehalt an Ferrooxyd* (FeO) (Eisenoxydulgehalt sinkt von ca. 30 bis auf ca. 2 %): Olivin — Talk — Augit — Hornblende.

f) *Nach dem Gehalt an Ferrioxyd* (Fe_2O_3) (Eisenoxydgehalt sinkt von ca. 16 bis auf ca. 0,5 %): Epidot — Hornblende — Cordierit — Augit.

g) *Nach dem Gehalt an Tonerde* (Al_2O_3) (Aluminiumoxydgehalt sinkt von ca. 40 bis auf ca. 4 %): Kaolin — Turmalin — Anorthit — Muscovit — Cordierit — Nephelin — Biotit — Sodalith — Labrador — Natrolith — Skolezit — Leucit — Analcim — Granat — Oligoklas — Epidot — Chlorit — Albit — Orthoklas — Stilbit — Augit — Hornblende.

h) *Nach dem Gehalt an Kieselerde* (SiO_2) (Siliciumdioxydgehalt sinkt von ca. 68 bis auf ca. 25 %): Albit — Orthoklas — Oligoklas — Talk — Stilbit — Leucit — Labrador — Analcim — Glauconit — Cordierit — Augit — Muscovit — Hornblende — Skolezit — Kaolin — Nephelin — Anorthit — Olivin — Biotit — Granat — Epidot — Turmalin — Chlorit.

§ 18.

Das chemische Verhalten der Silikate. In reinem Wasser leicht löslich sind nur gewisse Silikate, deren Vorkommen in der Natur nach nicht mit Sicherheit nachgewiesen (wenn auch wahrscheinlich) ist, die sich aber auf künstlichem Wege leicht herstellen lassen: das *Kaliumsilikat* („Kaliumwasserglas“) und das *Natriumsilikat* („Natronwasserglas“). Durch heißes Wasser wird aus den meisten *natürlichen Silikaten* etwas gelöst und dadurch dem ersten eine alkalische Reaktion mitgeteilt. Erfolgt das Erhitzen mit Wasser unter Druck, so lösen sich die meisten Kristallwasser enthaltenden Silikate (Zeolithe, s. o.) auf, um beim Erkalten wieder auszukristallisieren; andere Silikate werden dadurch in einen in Wasser löslichen, alkalisch reagierenden und in einen unlöslichen Teil zerspalten.

Auch gegen Säuren verhalten sich die verschiedenen Silikate sehr verschieden. Die in Wasser löslichen werden schon durch schwache Säuren, z. B. Kohlensäure, Weinsäure, Zitronensäure, mit Leichtigkeit zersetzt. Bei den übrigen erfolgt eine schnellere Zersetzung unter Abscheidung von Kieselsäure nur unter dem Einfluß stärkerer Säuren, z. B. von Salzsäure. Durch diese (im verdünnten Zustande) werden die Zeolithe schon bei ge-

wöhnlicher Temperatur vollständig in Kieselsäure und Chlorverbindungen gespalten; auf Anorthit, Leucit u. a. wirkt erst konzentrierte Säure ein, während bei wieder anderen, z. B. bei Cordierit, Augit, Chlorit, Oligoklas, unter gewöhnlichem Druck die Zerlegung nur unvollständig erfolgt.

Trotz der Widerstandsfähigkeit der natürlichen Silikate gegen schwache Säuren bringt die *Kohlensäure* im Verein mit Wasser und Sauerstoff doch allmählich große Veränderungen in ihnen hervor („Massenwirkung“ s. S. 17). In den eisenoxydulhaltigen wird unter dem Einfluß des Luftsauerstoffs das Ferrooxyd in Ferrioxyd umgewandelt ($2\text{FeO} + \text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3$) und dadurch der Zusammenhalt der Bestandteile gelockert. Das eindringende kohlensäurehaltige Wasser führt allmählich das Kalium und Natrium, das Calcium, Magnesium und Eisen der Silikate in lösliche Carbonate über, die dann durch das Wasser ausgewaschen und entfernt werden, während wasserhaltige Silikate (Zeolithe) zurückbleiben. Durch Berührung mit anderen Salzen werden ferner Wechselzersetzung (s. S. 17) herbeigeführt, die die Entstehung andersartiger Silikate zur Folge haben.

Auch durch Hydrolyse (S. 28) werden die Silikate in der Weise umgewandelt, daß daraus entweder freie Kieselsäure oder ein Teil der basischen Bestandteile (Kali, Kalk u. a.) abgeschieden und dadurch befähigt wird, energischer auf andere Bodenbestandteile einzuwirken¹⁾.

Diesen Vorgängen, deren Chemismus im folgenden noch eingehender besprochen werden wird, ist es zuzuschreiben, daß ein Teil der oben aufgeführten Silikate als Abkömmlinge eines anderen Teils derselben angesehen werden muß. So gehen z. B. der *Cordierit*, der *Turmalin* in *Glimmer* über. Von den Glimmern ist der *Kaliglimmer*, obwohl er bei seiner großen Spaltbarkeit durch mechanische Einflüsse in äußerst feine Blättchen zerteilt wird, äußerst widerstandsfähig, dagegen erleidet der *Magnesiaglimmer* eine Umwandlung in reine Magnesiumsilikate oder in Glieder der *Chloritgruppe*. Auch der *Chlorit* wird trotz seiner großen Spaltbarkeit nur schwer von den natürlichen Agenzien angegriffen, wandelt sich jedoch allmählich unter Abscheidung von Kieselerde in Form von Quarz und Chalcedon in Magnesiumkarbonat um. Im *Olivin* geht das Eisenoxydul durch Aufnahme von Sauerstoff in Eisenoxyd, der Rest in Serpentin und dieser häufig in Magnesiumkarbonat oder in Magnesiumoxyd (MgO , „Brucit“) über.

Von den Gliedern der *Augitgruppe* zerfällt der gemeine *Augit* unter Abgabe von Calcium und Magnesium (in Form von Karbonaten, s. u.) und unter Aufnahme von Aluminium, Eisen und Kalium verhältnismäßig schnell in eine zerreibliche, meist Kaliumkarbonat und Calciumkarbonat enthaltende Masse, genannt „Grünerde“, die sich gewöhnlich in einen eisenreichen Ton

¹⁾ Man ist heute geneigt, der Hydrolyse eine weit eindringlichere Wirkung auf den Zerfall der Silikate im Boden zuzugestehen als der Kohlensäure.

umsetzt. Letzterer ist auch das schließliche Umwandlungsprodukt der an sich schwerer zersetzbaren *Hornblende*, aus der jedoch anfangs andere Silikate entstehen als aus dem Augit (Epidot, Asbest¹⁾, Glimmer, Chlorit).

Von den Feldspaten verhält sich der *Orthoklas* am widerstandsfähigsten, nach Blanck noch widerstandsfähiger als der Kaliglimmer, obwohl auch er unter dem Einfluß der natürlichen Agenzien allmählich in Kaolin umgewandelt wird. Weit leichter verändern sich die *Plagioklase*, und zwar meist um so leichter, je mehr Calcium, um so schwieriger, je mehr Natrium sie enthalten. Besonders gern gehen sie in die wasserhaltigen *Zeolithe* über. Von allen natürlich vorkommenden Silikaten sind die Glieder der *Nephelingruppe* und die *Zeolithe* die unbeständigsten. Schon in trockener Luft geben sie einen Teil ihres Wassers ab, um ihn in feuchter Luft wieder aufzunehmen. Wasser und Kohlensäure entziehen ihnen leicht die Metalle der Alkalien und alkalischen Erden und lassen einfache Aluminiumsilikate (Tone) zurück. Unter dem Einfluß von Salzlösungen tauschen sie außerordentlich schnell ihre Metalle gegen die der Lösungen aus, ein Verhalten, das für die „Bodenabsorption“ von größter Bedeutung und bei deren Besprechung eingehender zu erörtern ist.

Die *Tonminerale* entwickeln beim Anfeuchten einen eigentümlichen Geruch (Tongeruch). Im trockenen Zustande saugen sie sehr begierig Wasser auf. Mit Wasser angerührt bilden sie eine formbare (plastische) Masse, die beim Trocknen hart und rissig wird. Der festen Zusammenlagerung der kleinen Tonteilchen wirkt die Anwesenheit gewisser Stoffe, namentlich von Pflanzenresten und von Calciumverbindungen, entgegen. Auch lösliche Salze, z. B. Chlorverbindungen, können die dichte Lagerung zeitweilig, aber nicht auf die Dauer verhindern, weil sie der Auswaschung unterliegen, worauf dann ein um so festerer Zusammenschluß der Tonpartikel zu erfolgen pflegt. In reinem Wasser verteilt, bleiben die kleinen Tonteile außerordentlich lange schwebend („kolloidale Lösung“ s. u.). Ein Zusatz leicht löslicher Salze, z. B. von Sulfaten und Chloriden des Magnesiums, Calciums, Kaliums Natriums, zu der trüben Flüssigkeit bewirkt das Zusammentreten (Koagulieren) der Teilchen zu Flocken, die unter Klärung des Gemisches sich dann schnell absetzen. Über die Bedeutung dieser Erscheinung für die Entstehung des Seeschlicks wird im § 37 Eingehenderes zu berichten sein.

Das Verhalten der Tone ist natürlich nicht bloß von ihrem Gehalt an Aluminiumsilikat, sondern auch von den Eigenschaften der zahlreichen sonstigen Gemengteile abhängig (s. S. 38).

¹⁾ Asbest, auch „Amianthöden“ Bergflachs ist ein aus biegsamen, meist weißen, seidenartig schimmernden Fasern bestehendes Mineral von stark wechselnder Zusammensetzung (hauptsächlich Magnesiumsilikat).