



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Fleischer, Moritz**

**Berlin, 1922**

§ 53. Einfluß der bei der Verwitterung mitwirkenden Mengen von Wasser und der Art und Menge der gelösten Stoffe. Salzablagerung

---

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

Kühlmaschinen aufgehobenen Boden nur dann verwendet, wenn er beim Übergießen mit Salzsäure aufbraust. (Entweichen von Kohlendioxyd.)

Infolge der starken Auswaschung, der die Karbonatminerale unterliegen, kann es vorkommen, daß von einem ursprünglich fast ausschließlich aus Kalkstein, Magnesit, Dolomit bestehenden Gestein bloß die beigemengten schwerlöslichen Mineralien wie Ton, Sand, Eisenoxyd zurückbleiben, und der Charakter des entstehenden Bodens sich ausschließlich nach dem Vorwiegen dieses oder jenes *zufälligen* Bestandteils des ursprünglichen Gesteins richtet.

### § 53.

**Einfluß der bei der Verwitterung mitwirkenden Mengen von Wasser und der Art und Menge der im Wasser gelösten Stoffe. Die Salzablagerung.** Bei der verschiedenen Löslichkeit der einzelnen Gesteinsbestandteile in kohlensäurehaltigem Wasser können die aus einem und demselben Gestein hervorgehenden Böden sehr verschiedenartig sein, je nachdem der Verwitterungsprozeß in Anwesenheit von viel oder wenig Wasser sich vollzieht. Im ersteren Falle wird mit den leichter löslichen Bestandteilen auch ein größerer Teil der Kieselsäure in Lösung gebracht und entfernt, im anderen werden fast nur die leichter löslichen Bestandteile fortgeführt, und es bleibt ein an Kieselerde reicherer Boden zurück. Ebenso bewirkt ein größerer Gehalt des Wassers an Kohlensäure eine schnelle Verwitterung, bei der die in Karbonate umgewandelten Basen der Silikate rasch entführt werden und die schwer lösliche Kieselerde zurückbleibt, während bei geringerem Kohlensäuregehalt die Verwitterung langsam vorschreitet, und die geringen Mengen ausgeschiedener Kieselerde zugleich mit den entstandenen Karbonaten fortgespült werden. Die Art der Salze, die das Wasser gelöst enthält, ist bestimmend für die Gesteinsumwandlungen, die man als „komplizierte“ Verwitterung bezeichnet (§ 50), also auch für die Art des sich bildenden Bodens. Aus reinem *Kalkstein* kann ein an Magnesiumkarbonat reicher Boden entstehen, wenn Lösungen dieses Salzes auf jenen einwirken. Eine Lösung von Magnesiumkarbonat ist imstande, noch große Mengen von Calciumkarbonat aufzunehmen; beide Salze bilden

100 Teilen der von Wasser und von organischen Beimengungen frei gedachten Masse:

|  | Gute Marscherde | Maibolt    |
|--|-----------------|------------|
| Calcium- und Magnesiumkarbonat . . . . . | 8,58 Teile      | 2,43 Teile |
| Schwefeleisen . . . . .                  | 2,18 „          | 9,77 „     |
| Ferrisulfat *) . . . . .                 | 0,00 „          | 1,50 „     |
| Freie Schwefelsäure *) . . . . .         | 0,00 „          | 0,45 „     |

\* Bei längerem Liegen der Probe an der Luft aus Schwefeleisen entstanden.

schwerlöslichen *Dolomit*, der sich ausscheidet, während leichtlösliches saures Calciumkarbonat vom Wasser fortgeführt und an anderen Stellen abgelagert werden kann. Kommen *eisenreiche* Gesteine, z. B. Tone, mit den Lösungen von Calciumphosphat in kohlensäurehaltigem Wasser zusammen, so entsteht ein schwerlösliches Eisenphosphat, das im Boden zurückbleibt. *Kaliumreiche*, an Calciumverbindungen arme Gesteine können *calciumreiche* und kaliumarme Böden liefern, wenn sie mit großen Mengen calciumkarbonathaltigen Wassers in Berührung sind; denn Kaliumsilikat und saures Calciumkarbonat setzen sich zu leichtlöslichem Kaliumkarbonat um, während Kieselerde und normales Calciumkarbonat ausgeschieden werden. Unter Einwirkung von *kaliumkarbonathaltigem* Wasser kann in *natriumsilikathaltigen* Gesteinen das Natrium durch Kalium ersetzt, also die Bildung eines an Kalium reichen Bodens hervorgerufen werden, während das entstandene Natriumkarbonat fortgewaschen wird. Lösungen von Kalium- und Natriumsilikat können Tonerde in Lösung bringen und so die Bildung eines tonärmeren Bodens aus einem an Aluminiumsilikat reichen Gestein veranlassen. Dahin gehört ferner die Bildung von Schwefeleisen bei Einwirkung von eisenkarbonathaltigem Wasser auf Gips (S. 49). Weitere Umsetzungen s. § 51.

Zu den bedeutsamsten Vorgängen bei der Bodenbildung gehört die *Entstehung der Salzlager*, wie sie in verschiedenen geologischen Perioden stattgefunden hat. Nach der herrschenden Vorstellung von der Bildung der Erdrinde sind die im Wasser und vornehmlich im Meereswasser gelösten Stoffe im wesentlichen <sup>1)</sup> ursprünglich Bestandteile der plutonischen Urgesteine gewesen. Bei der Zerstörung des Gesteinszusammenhanges durch die oben eingehend erörterten Vorgänge wurden die im Wasser besonders leichtlöslichen Mineralien vom Wasser am weitesten fortgeführt; sie sammelten sich schließlich im Meereswasser und verleihen diesem seinen salzigen Geschmack und sein hohes spezifisches Gewicht. Der Gehalt des Seewassers an festen Stoffen schwankt infolge der ungleichen Wasserverdunstung in den verschiedenen Gegenden und je nach der Größe der in das Seewasser eintretenden Süßwasser- oder Eismengen. Der Salzgehalt des Atlantischen Ozeans beträgt etwa 3,6 %, der des Mittelmeeres 3,96—4,16 %, dagegen der der Ostsee nur etwa 1—2 %. Im Durchschnitt bestehen die im Meerwasser gelösten Salze aus 78 % Chlor-

<sup>1)</sup> Ein Teil der bei sehr hoher Temperatur luftförmigen Chloride, Fluoride u. a. Verbindungen mag allerdings in der Zeit, da die Erstarrungskruste des glutflüssigen Erdballs sich bildete, neben dem damals ausschließlich in Dampf- form befindlichen Wasser in der den Erdkörper umgebenden Lufthülle vorhanden gewesen sein und bei weiterer Abkühlung, ohne Gesteinsbestandteil zu werden, in dem allmählich flüssig werdenden Wasser sich gelöst haben.

natrium, 9,6 % Chlormagnesium, 6,5 % Magnesiumsulfat, 3,7 % Calciumsulfat, 1,8 % Chlorkalium und 0,1 % saures Calciumkarbonat <sup>1)</sup>).

In Binnenseen oder in abgeschnürten Meeresbuchten, welche zwar dem Zufluß, nicht aber dem Wiederabströmen von Seewasser günstig sind, kann sich das Salzwasser infolge der Verdunstung des Wassers derartig konzentrieren, daß die gelösten Stoffe zur Ausscheidung gelangen. Solche Vorgänge finden noch jetzt z. B. im Toten Meer und im Großen Salzsee von Utah in Nordamerika statt, und ihnen verdanken auch die gewaltigen, bis 1600 m mächtigen Salzablagerungen im nördlichen Deutschland während der Zechsteinperiode ihre Entstehung. Höchstwahrscheinlich haben sie sich in einem Becken gebildet, welches von der offenen See durch eine wohl das Zuströmen von Seewasser zulassende, aber das Abfließen hindernde Barre getrennt war. Aus der durch stetige Wasserverdunstung immer dichter werdenden Salzlake schieden sich zunächst die am schwersten löslichen Bestandteile — insbesondere Calciumsulfat in Form von Anhydrit (§ 23) — aus, es folgte das Chlornatrium (Steinsalz), von dem sich infolge des stetigen Ersatzes des verdunstenden Wassers durch neues Salzwasser besonders große Massen absetzten. Die in Wasser leichter löslichen Salze kamen aus der darüber stehenden Flüssigkeit unter Bildung zahlreicher Doppelsalze (§§ 23, 27) erst dann zum Absatz, als die verdunstenden Wassermengen das hinzutretende Seewasser überwogen und der Zulauf des letzteren schließlich ganz aufhörte <sup>2)</sup>).

Ein ähnlicher Prozeß hat zweifellos bei allen Salzablagerungen stattgefunden; wenn sich im Gegensatz zu den meisten übrigen Salzvorkommen bei den deutschen Salzlagerstätten die besonders wertvollen, das Steinsalz überdeckenden Kalisalze ganz oder zum großen Teil auf ihrer Bildungsstätte erhalten haben, so ist dafür der glückliche Umstand verantwortlich zu machen, daß sie zu rechter Zeit von einer durch die Winde herbeigeführten lößartigen Bodenschicht überlagert worden sind, die sie vor dem Zutritt des Wassers geschützt hat.

<sup>1)</sup> Neben den obengenannten Salzen finden sich im Meereswasser noch in geringer Menge Verbindungen von Brom-, Jod-, Fluor- und anderen Elementen.

<sup>2)</sup> Diese bei der bergmännischen Gewinnung des Steinsalzes erst abzuräumenden Salze pflegt man als „Abraumsalze“ zu bezeichnen. — Der oben geschilderte Vorgang ist durchaus mit den Erscheinungen zu vergleichen, die man beim Eindampfen einer Salzlösung („Salzsole“) in der Salzpfanne beobachtet: zuerst Absatz und Auskristallisieren der schwerer löslichen Stoffe, während die „Mutterlauge“ sich immer stärker konzentriert und ihre leichtlöslichen Bestandteile erst absetzt, wenn das Wasser ganz oder zum größten Teil verflüchtigt ist. — Übrigens finden sich in der Natur nicht selten über den „Abraumsalzen“ wieder Steinsalzbildungen mit oder ohne Überlagerung von Abraumsalzen, ein Zeichen dafür, daß in späteren Zeiten ein neuer Einbruch von Meereswasser und eine Ablagerung von „jüngeren Steinsalz“ erfolgt ist.