

Der Knollenmergel des oberen Keupers.

Ein Beitrag zur Bodenkunde und Sedimentpetrographie.

Von Diplomingenieur **A. Finckh**.

Die bunten Mergel des mittleren Keupers sind von WÜLFING¹ eingehend chemisch und mineralogisch untersucht worden, über die Zusammensetzung der Knollenmergel im oberen Keuper ist bis jetzt noch nichts veröffentlicht. WOLFF's, von WÜLFING zitierte Analyse eines Knollenmergelbodens von Hohenheim² kann hier deshalb nicht in Betracht gezogen werden, weil, wie aus dem Gehalt von 27 % Sand klar hervorgeht, ein Boden vorlag, der stark mit Material aus dem darüber anstehenden Rhät- oder Angulatensandstein vermischt war.

Ich sammelte mein Untersuchungsmaterial an dem großen Knollenmergelaufschluß an der Dornhalde zwischen Degerloch und Kaltental bei Stuttgart. Frisches unverwittertes Material konnte ich dort allerdings nicht erhalten³. Ich sammelte Mergel, der zwar innerlich schon verwittert war, aber immer noch eine gewisse Festigkeit besaß. Vorliegendes ist also mehr eine Boden- als eine Gesteinsuntersuchung. Von den Steinmergelknollen suchte ich ein möglichst homogenes Stück aus.

Zur chemischen Untersuchung wurde der Mergel feinst pulverisiert und gebeutelt. Bei der Bestimmung des Wassergehalts bin ich von der üblichen Methode abgewichen. Sonst werden die zu analysierenden Gesteine zwischen 100 und 110° getrocknet, um das mechanisch gebundene Wasser zu entfernen. Ich finde es bei der Analyse einer Bodenprobe für zweckdienlicher, die Probe nach

¹ Wülfing, Untersuchung des bunten Mergels der Keuperformation auf seine chemischen und mineralischen Bestandteile. Diese Jahresh. 1900. S. 1. Siehe dort die Angabe sonstiger Literatur.

² Beschreibung der land- und forstwirtschaftlichen Akademie Hohenheim. Stuttgart 1863.

³ Ganz unverwittertes Material läßt sich höchstens bei Tiefbohrungen erhalten.

Entfernung des mechanisch gebundenen Wassers bei niedriger Temperatur mittels Chlorcalcium wieder einige Zeit an freier Luft stehen zu lassen. Auf diese Weise werden Verhältnisse geschaffen, die sich den natürlichen mehr nähern und für die Bodenkunde brauchbarer sind. Für eigentliche Mineral- oder Gesteinsanalysen ist dieses Verfahren selbstverständlich nicht anwendbar.

In verdünnter Salzsäure löste sich etwa die Hälfte der angewandten Menge unter starkem Aufbrausen. Es blieb ein Rückstand, der dieselbe rote Farbe hatte, wie das Ausgangsmaterial, während die Lösung farblos war. Auch nach viertelstündigem Kochen hatten sich erst Spuren von Eisen gelöst. Leichtlösliche Eisenverbindungen (Carbonat oder Hydroxyd) fehlen also fast vollständig.

Die Ergebnisse der folgenden Untersuchung, die in der üblichen Weise verlief, waren überraschend. Neben einer geringen Menge Kieselsäure fand ich im säurelöslichen Teil fast 4% Tonerde, die also zum größten Teil nicht als wasserhaltiges Silikat, sondern als Hydrat vorhanden gewesen sein muß. Diese Menge von Tonerdehydrat, das wohl in kolloidaler Form vorlag, ist die beste Erklärung für die schon oft, besonders wieder in jüngster Zeit bei einigen Eisenbahnbauten beobachtete Tatsache, daß der Knollenmergel die schlüpfrigste und am meisten zu Verrutschungen geneigte Bodenart unseres Landes ist.

Höchst unerwartet war der Befund, daß unter den Carbonaten der kohlensaure Kalk mit etwa 40% weitaus vorherrscht, während kohlensaure Magnesia nur in kleinster Menge vorkommt. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Knollenmergel und allen andern bisher untersuchten Mergeln des Keupers¹. Der aus Kalk und Magnesia berechnete Wert für Kohlensäure war ein klein wenig niedriger als der mit dem GEISSLER'schen Apparat bestimmte.

Der in verdünnter Salzsäure nicht lösliche Rückstand wurde mit Alkalicarbonat aufgeschlossen. Die Untersuchung auf Alkalien wurde nach LAWRENCE SMITH ausgeführt. Der Gehalt an Alkalien war auffallend nieder. Natron konnte überhaupt nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Die Proben auf Schwefel- und Phosphorsäure ergaben deren Abwesenheit, auf Zirkonsäure wurde nicht geprüft.

¹ Man beachte, daß auf Knollenmergelboden ebenso wie auf den kalkreichen Liasböden viel Hopfen angebaut wird. Auf den magnesiareichen Böden des mittleren und unteren Keupers tritt die Hopfenkultur zurück.

Das Gesamtergebnis der Analyse ist folgendes: (I. der in verdünnter heißer Salzsäure lösliche Anteil; II. unauflöslicher Rückstand; III. Summe).

	I.	II.	III.
H ₂ O . . .	3,78 %	—	3,78 %
K ₂ O . . .			0,48 %
Na ₂ O . . .			Spur ?
MgO . . .	0,21 %	0,22 %	0,43 %
CaO . . .	22,85 %	0,25 %	23,16 %
Al ₂ O ₃ . . .	3,92 %	11,36 %	15,28 %
Fe ₂ O ₃ . . .	Spur	4,86 %	4,86 %
MnO ₂ . . .	—	Spur	Spur
TiO ₂ . . .	—	0,31 %	0,31 %
SiO ₂ . . .	0,12 %	33,68 %	33,80 %
CO ₂ . . .	18,73 %	—	18,73 %
P ₂ O ₅ . . .			—
SO ₃ . . .			—
Zusammen .	49,61 %	50,68 %	100,83 %

Für die mineralogische Untersuchung¹ wurden etwa 50 g Mergel mit konzentrierter Salzsäure behandelt. Nun verschwand die rote Eisenoxydfarbe vollständig und ein rein grauer Schlamm blieb zurück. Das Eisenoxyd ist also im Knollenmergel fein verteilt, vielleicht als Überzug der einzelnen klastischen Gesteinspartikelchen erhalten. Hierauf wurde abgeschlämmt, getrocknet und mit schweren Lösungen (Bromoform + Benzol) nach dem spezifischen Gewicht getrennt. Die klastischen Gemengteile sind gleichmäßig feinkörnig. Schwere Gemengteile (spez. Gew. über 2,9) waren nur in sehr geringer Menge vorhanden und zwar vorherrschend Zirkon. Rutil habe ich nicht gefunden trotz des verhältnismäßig hohen Gehalts an Titansäure, den die Analyse ergab. Jedenfalls war Rutil in sehr feinen Mikrolithen vorhanden, die bei allzustarkem Ausschlämmen verloren gingen. Neben Zirkon fand ich vereinzelt opake Erzkörnchen, Turmalin und Glimmerblättchen. Auch in der Lösung vom spezifischen Gewicht 2,6 sank nur ein kleiner Teil der Substanz unter, der ganz aus Quarz bestand. Die Hauptmenge

¹ Bei der mineralogischen Untersuchung wurde ich in liebenswürdiger Weise von Herrn cand. rer. nat. Seemann unterstützt.

der Substanz war leichter als 2.6. Darunter fand sich nur einmal ein unverwitterter Mikroklin mit schönen Zwillingslamellen. Der große Rest bestand aus einer amorphen Tonmasse, aus der nur gelegentlich feinste Teilchen von kristallinem Quarz hervorschauten.

Die chemische Untersuchung des Steinmergels beschränkte sich auf die Bestimmung der Carbonate. Ich fand 83,85 % kohlensauren Kalk; kohlensaure Magnesia fehlte fast ganz. Zur mikroskopischen Untersuchung fertigte ich einen Dünnschliff an. Leider waren bei der außerordentlichen Feinkörnigkeit des Materials Einzelheiten kaum zu erkennen. Doch dürfte auch der mikroskopische Befund die Annahme bestätigen, daß das Eisenoxyd einen Überzug über die klastischen Gemengteile bildet. Im übrigen sind diese Steinknollen nichts anderes als (sekundäre?) Kalkanreicherungen im Knollenmergel.

Endergebnis: Durch das fast vollständige Fehlen von Dolomit unterscheidet sich der Knollenmergel von allen anderen bisher untersuchten Keupermergeln, für die eine aquatile Entstehung angenommen wird. Dies legt uns die Entstehung auf rein äolischem Weg nahe. Im Einklang damit stehen die Fossilfunde. Es sind diß durchweg große landbewohnende Reptilien, deren Skelette manchmal bis auf die kleinsten Knöchelchen im Zusammenhang erhalten sind, wie es sich nur durch Überschüttung mit Wüstenstaub, nicht aber durch Einschwemmung in einen großen See erklären läßt.

Vom Löß ist der Knollenmergel durch die weitgehende Zersetzung der Silikate, sowie durch das Fehlen von hydroxydischen Eisenverbindungen verschieden. Hierin sehe ich einen Beweis für tropisches Klima in der jüngeren Keuperzeit.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [68](#)

Autor(en)/Author(s): Finckh Alfred

Artikel/Article: [Der Knollenmergel des oberen Keupers. 29-32](#)