

ÜBERREICHT VOM VERFASSEN.

SEPARAT-ABDRUCK

AUS

TSCHERMAKS

MINERALOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN

MITTEILUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON

F. BECKE.

F. CORNU UND C. SCHUSTER, ZUR KENNTNIS DER
VERWITTERUNG DES NATROLITH IN PHONOLITHEN.

Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen,
XXVI. Band, 4. Heft, 1907.

WIEN .

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

XI. Zur Kenntnis der Verwitterung des Natrolith in Phonolithen.

Von F. Cornu in Leoben und C. Schuster in Wien.

Eines der gewichtigsten Momente gegen die auch heute noch von manchen Forschern festgehaltene Ansicht, die Zeolithe seien normale Verwitterungsprodukte der Feldspate und der Feldspatvertreter, ist die Tatsache, daß dort, wo zeolithführende Eruptivgesteine lange Zeit der Einwirkung der Atmosphärenteilchen ausgesetzt waren, die Zeolithe sowohl in der Grundmasse als in den Mandeln zuerst der Verwitterung anheimfallen, viel früher als die Feldspate oder z. B. etwa vorhandener Nephelin.

Auf diesen Umstand hat zuerst Lemberg hingewiesen in seiner Arbeit „Zur Kenntnis der Bildung und Umwandlung von Silikaten“.¹⁾ Er bemerkt gelegentlich der Untersuchung der verwitterten Phonolithproben von Aussig: „Bei der Verwitterung ist der Sanidin wenig verändert worden, der Zeolith dagegen unter Na_2O -Austritt in ein wasserhaltiges Tonerdesilikat umgewandelt; letzteres ist nicht Kaolin, von dem es sich durch seine leichte Zerlegbarkeit durch HCl unterscheidet.“

Das Auftreten derartiger toniger Verwitterungsprodukte des Natroliths und anderer Zeolithe ist allerdings bereits vor Lemberg beobachtet worden, doch scheint man es nicht der Mühe für wert gehalten zu haben, diese vom rein mineralogischen Standpunkt allerdings uninteressanten Substanzen einer näheren Prüfung zu unterziehen. So konstatierte Streng an dem Natrolith von Annerod eine Umwandlung in „Bol“; Heddle beobachtete „Steatit“ nach Natro-

¹⁾ J. Lemberg, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., XXXV, 1883, pag. 560.

lith von den Kilpatrick-Hills und Tschermak erwähnt die Umwandlung eines natrolithähnlichen faserigen Zeolithes aus dem Doleritmandelstein von Lesnau bei Hanau in eine „specksteinartige“ Substanz mit Quarz.¹⁾

In dem Eruptivgebiet des böhmischen Mittelgebirges kann man die erwähnte Erscheinung allenthalben beobachten, wo Zeolithen die Gelegenheit geboten ist zu verwittern, überall erblickt man diese „specksteinähnlichen“ Substanzen²⁾ als Mandelausfüllung verwitterter Eruptivgesteine. Ihre Abstammung ist allerdings nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen. Es war die Allgemeinheit der Erscheinung, welche uns veranlaßt hat, in einem speziellen Falle, der besonders günstig lag, eine chemische Untersuchung der Verwitterungsprodukte des Natroliths vorzunehmen.

Das Untersuchungsmaterial stammte von zwei verschiedenen Lokalitäten, aus den Klüften des Phonoliths von Lellowa bei Boreslau³⁾ und aus den Mandeln des verwitterten Phonoliths vom Steinberge bei Aussig (Steinbruch am SW.-Abhänge des Berges).

I. Umwandlungsprodukt des Natroliths aus dem Phonolith von Lellowa (analysiert von C. Schuster).

Es bildet eine amorphe, blaurosa gefärbte, specksteinähnliche, sich fettig anfühlende Substanz, ist sehr weich — es wird schon durch den Fingernagel geritzt — und läßt sich sehr leicht zu einem lichtrosa gefärbten Pulver zerreiben. U. d. M. erweist es sich als vollkommen homogen. In feuchtem Zustande ist es durchsichtig und von gallertartiger Konsistenz, d. h. es quillt auf.

Das spezifische Gewicht wurde mit der Westphalschen Wage unter Anwendung von Methylenjodid und Benzol an der lufttrockenen Substanz bei 21° C mit 2.600 bestimmt. Bei Behandlung der fein-

¹⁾ Cit. nach Roth, Chemische Geologie, I, pag. 408.

Vgl. auch Brauns, Chemische Mineralogie, pag. 416: „Das letzte Verwitterungsprodukt der Zeolithe ist Ton oder tonähnliche Substanz (Bol) neben Kalkspat und Kieselsäure.“

²⁾ Dieselben sind nicht zu verwechseln mit dem ölgrünen, durchscheinenden „Basaltspeckstein“, der zum Neolith gestellt wird und sich in ganz frischen Gesteinen als Mandelausfüllung vorfindet. Er harrt auch noch der näheren Untersuchung.

³⁾ Vgl. Tschermaks Min. u. petr. Mitt., XXII, pag. 377.

gepulverten Substanz mit konzentrierter Fuchsinlösung¹⁾ wurde die letztere vollständig entfärbt. Das Mineral färbte sich hierbei ungemein stark an, ja bei zweimaliger Wiederholung des Aufgusses trat noch vollkommene Entfärbung ein.

Die Substanz reagiert, mit Wasser befeuchtet, äußerst schwach alkalisch.

Im Anschlusse an die an der Substanz angestellten Färbeversuche wurden noch die folgenden Silikate auf den Grad ihrer Anfärbung geprüft:

1. Razumoffskin von Kosemütz,
2. Kaolin von Budweis,
3. Sericit von Aspang (Lenkophyllit),
4. Walkerde von Rosswein (verwitterter Flaserabbro),
5. Halloysit von Steinbrück,
6. Verwitterter Phonolith von Aussig.

Die Substanzen wurden fein gepulvert, auf Filter gebracht, angefeuchtet und hierauf mit konzentrierter Fuchsinlösung übergossen. Bei den Versuchen 2--6 wurde der Farbstoff fast völlig von den Pulvern zurückbehalten, indem das Filtrat farblos oder doch nahezu farblos durch das Filter ging. Bei dem Versuch 1 zeigte das Filtrat eine blaßrote Färbung.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das Vermögen, sich durch basische Anilinfarbstoffe anzufärben, den wasserhaltigen Ton-erdesilikaten in besonders hohem Grade zukommt, in weit höherem als den übrigen (HO)-haltigen Silikaten.

Beim Erhitzen gibt die Substanz sukzessive Wasser ab:

0.7313 g lufttrockene Substanz verloren bei:

105°. . . 0.0711 g H₂O in Prozent 9.72

107°. . . 0.0804 g H₂O „ „ 10.99

110°. . . 0.0858 g H₂O „ „ 11.73

0.6115 g Substanz, getrocknet bei 107°, verloren bei:

120°. . . 0.0178 g H₂O in Prozent 2.88

0.6467 g Substanz, getrocknet bei 120°, verloren bei:

250°. 0.0306 in Prozent 4.73

¹⁾ W. Suida, Über das Verhalten von Teerfarbstoffen gegenüber Stärke, Kieselsäure und Silikaten. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss., math.-nat. Kl., Bd. CXIII, Abt. IIb, Juli 1904.

Es folgen nun die Bestimmungen des Wassergehaltes durch Glühverlust:

I. 0·5987 *g* Substanz, bei 120° getrocknet, verloren beim Glühen 0·0518 *g* H₂O, also 8·65%.

II. 0·6446 *g* Substanz, bei 107° getrocknet, verloren 0·0736 *g* H₂O, entsprechend 11·42%.

III. 0·7762 *g* Substanz, bei 110° getrocknet, verloren 0·0832 *g* H₂O, in Prozenten 10·72%.

Rechnet man diese 3 Glühverlustbestimmungen auf 110° C um, so erhält man für:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I. } 10\cdot79\% \\ \text{II. } 10\cdot68\% \\ \text{III. } 10\cdot72\% \end{array} \right\} \text{ im Mittel } 10\cdot73\%.$$

Bis zu 110° verliert die Substanz 11·73%, demnach beträgt ihr Gesamtwassergehalt in lufttrockenem Zustande 22·46%.

Die Substanz besitzt die folgende chemische Zusammensetzung:

	a) bei 110° ge- trocknet	b) auf luft- trockene Substanz berech.	c) auf wasserfreie Substanz berech.
Si O ₂ . . .	51·53	44·11	56·92
Ti O ₂ . . .	0·33	0·28	0·36
Fe ₂ O ₃	1·93	1·65	2·13
Al ₂ O ₃ . .	30·77	26·34	33·99
Ca O . . .	2·93	2·62	3·24
Mg O . . .	0·90	0·77	0·99
K ₂ O . . .	1·80	1·54	1·99
Na ₂ O . . .	0·33	0·28	0·36
Li ₂ O . . .	Spuren	—	—
H ₂ O . . .	8·75	22·46	—
Summa . . .	99·27	100·05	99·98

Analysenbelege: I. Aufschluß mit KNaCO₃: 0·9022 *g* Substanz, 0·4606 *g* grobe Si O₂, 0·0030 *g* Ti O₂, 0·3052 *g* (Fe₂ O₃ + Al₂ O₃ + kleine Si O₂), 0·0174 *g* Fe₂ O₃, 0·2750 *g* Al₂ O₃, 0·0043 *g* kleine Si O₂, 0·0026 *g* kleines Al₂ O₃, 0·0264 *g* Ca O, 0·0225 *g* Mg₂ P₂ O₇.

II. Aufschluß mit HF: 0·8456 Substanz, 0·0299 *g* (K Cl + Na Cl), 0·0785 *g* K₂ Pt Cl₆.

III. direkte Wasserbestimmung:

a) 0·5162 g gaben 0·0451 g H₂Ob) 0·4920 g gaben 0·0431 g H₂O.

II. Umwandlungsprodukt des Natrolith aus dem Natrolithphonolith von Aussig (analysiert von F. Cornu).

Die Substanz findet sich in den kleinen Mandelräumen, die sonst von dem wohlbekannten rötlichen Natrolith erfüllt werden, an den Stellen der Steinbrüche vor, wo der Phonolith den äußersten Grad der Zersetzung erreicht hat, d. h. in einem Stadium der Umwandlung sich befindet, bei welchem bereits die ganze Grundmasse des Gesteins in eine einheitliche, sehr hell gefärbte tonige Substanz übergegangen ist und bloß einzelne Ausscheidlinge von Sanidin und dem am längsten Widerstand leistenden Augit intakt geblieben sind.

Sie hat auch hier das charakteristische specksteinartige Aussehen, fühlt sich seifig an, ist in feuchtem Zustand durchscheinend und gallertartig, besitzt aber im Gegensatz zu dem Vorkommen von Lellowa in trockenem Zustand eine rein weiße Farbe. Wir haben hier zweifellos das von Lemberg erwähnte wasserhaltige Tonerdesilikat in reinstem Zustand vor uns.

Der Färbeversuch nach Suida und die Prüfung auf alkalische Reaktion des Pulvers ergab dasselbe Resultat wie an der Substanz von Lellowa. Bei Behandlung des Pulvers mit konz. HCl auf dem Wasserbade in bedeckter Platinschale durch mehrere Stunden gingen 18·6% in Lösung, zum größten Teile aus Al₂O₃, zum kleineren aus SiO₂ bestehend.

Die chemische Analyse ergab folgende Werte:

	a) bei 110° ge- trocknet	b) auf wasserfreie Substanz berechnet	c) auf luft- trockene Substanz berechnet
Si O ₂ . . .	50·10%	56·63%	45·21%
Ti O ₂ . . .	—	—	—
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ .	36·16%	40·87%	32·55%
Ca O . . .	2·20%	2·48%	1·98%
Na ₂ O + K ₂ O	nicht best.	—	—
H ₂ O . . .	10·72%	—	19·91%
Summe . . .	99·18%	99·98%	99·65%

Analysenbelege: 1·0148 Substanz lufttrocken; 0·1991 g H_2O (Glühverlust), (0·0980 g H_2O -Verlust bei 110° , 0·4578 g ges. SiO_2 , 0·3304 g $Al_2O_3 + Fe_2O_3$, 0·0201 g CaO .)

Ergebnisse.

Der Natrolith der Phonolithe liefert bei der normalen Verwitterung durchscheinende tonartige isotrope Substanzen, die mitunter noch die Farbe des Ursprungsmaterials erkennen lassen. Diese Produkte besitzen keine stöchiometrische Zusammensetzung. Vergleichen wir ihre Bestandteile mit denen des Ursprungsmaterials, so ergibt sich: Austritt von Na_2O unter gleichzeitiger Aufnahme von etwas CaO , MgO , K_2O , ferner eine sehr starke Zunahme des Wassergehaltes. Auch das Verhältnis von $SiO_2:Al_2O_3$ ändert sich; während dasselbe im Natrolith 3:1 ist, ist es in den Umwandlungsprodukten größer als 2:1; es ist also Al_2O_3 in beträchtlich größerer Menge vorhanden als im Natrolith. Dieser Al_2O_3 -Überschuß ist nicht vorhanden in Gestalt von Hydroxyden (Hydrargyllit oder Diaspor), wenigstens konnte deren Anwesenheit auf optischem Wege nicht konstatiert werden; es liegen also wohl feste Lösungen von Tonerdehydraten in wasserhaltigem Aluminiumsilikate vor.

Von großer Wichtigkeit ist die äußerst starke Anfärbung der Produkte bei dem Suidaschen Versuch.
