

Das basaltische Gestein vom St. Georgsberg bei Raudnitz.

Von

JOSEF HOFFMANN,

Assistent am botanischen Institut der deutschen Universität in Prag.

Bořicky hat sich viel mit den mikroskopischen und chemischen Untersuchungen böhmischer Basalte beschäftigt und unter anderen auch jenen am St. Georgsberg bei Raudnitz vorkommenden Basalt beschrieben.¹⁾ — Der Grund, warum ich mit dieser Mittheilung in die Oeffentlichkeit trete, ist der, dass Bořicky unter den Bestandtheilen dieses Gesteins Amphibol angibt, was sich als unrichtig erwies, dem aber seither nie ausdrücklich widersprochen wurde.²⁾ Auch in anderer Hinsicht erschien eine neue Untersuchung wünschenswerth und ich nahm daher eine diesbezügliche Untersuchung vor. Das Material, das mir zu meinen Untersuchungen diente, waren Handstücke aus dem mineralogischen Institute, welche von Herrn Prof. F. Becke am S.-O. Abhange des Georgsberges gesammelt wurden. Die mikroskopischen und mikrochemischen Untersuchungen wurden im mineralogischen Institut der k. k. deutschen Universität durchgeführt.

Äusserlich betrachtet können wir dieses Gestein als einen dunkelgrauen, feinkörnigen, äusserst dichten Basalt bezeichnen. In dünnen Schliften lassen sich deutlich grössere Krystalle von einer aus amorphen Massen und kleinen Kryställchen gemengten Grundmasse unterscheiden und wir müssen dieses Gestein demnach hypokrystallinporphyrisch nennen.

1) Vergleiche Bořicky, Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens, 1873, pag. 79.

2) Vergleiche Katzer, Geolog v. Böhmen, pag. 1406, Zirkei, Petrographie III, pag. 46 und Rosenbusch, Mikrosk. Phys. II., 3. Auflage, pag. 1267.

Meine Untersuchung, über welche ich im Nachfolgenden berichten will, erstreckte sich zunächst auf die mikroskopische Untersuchung dieses Basaltes und in zweiter Linie auf die chemische Zusammensetzung desselben. In einigen difficulten Fällen erwies es sich als nothwendig auf Dünnschliffen mikrochemische Reactionen vorzunehmen, die der Analyse zur Seite stehen mögen.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt uns, dass dieser Basalt grössere Krystalle von Olivin, Augit, ein Mineral der Sodalithgruppe und Magnetit enthält, ferner eine Grundmasse von Apatit, kleineren Krystallen von Magnetit, Augit, Nephelin, Sanidin und Glasmasse besitzt. Als secundäre Bildungen sind anzuführen: Analcim, Umwandlungsproducte des Olivins und einige Carbonate. Die Hauptmasse des Basaltes besteht aus Augit, Magnetit und dem Mineral der Sodalithgruppe.

Die Augitkrystalle, die bei der mikroskopischen Untersuchung zunächst ins Auge fallen, treten ungemein deutlich hervor, sie haben die gewöhnlichen Formen des Augits und sind meist mit einer Zonenstructur versehen; es lässt sich ein lichter Kern von einer äusseren grüngefärbten Hülle unterscheiden. Kern und Hülle sind nicht scharf getrennt, sondern gehen in einander über. Messungen der Auslöschungsschiefe, die an Schnitten nach (010) vorgenommen wurden (Kern $c c = 42.5^\circ$; Hülle $c c = 52.5^\circ$), deuten darauf hin, dass die Hülle reicher an eisen- und alkalihaltiger Aegirinsubstanz ist, als der Kern. Hornblende ist im Basalt überhaupt nicht vorhanden. Bořický muss die ziemlich lang gestreckten grünen Augitsäulen der Grundmasse für Hornblende gehalten haben. Als weiteres Erkennungszeichen des Augits ist noch der mangelnde Pleochroismus zu erwähnen. In der Grundmasse finden sich reichlich schmale grüne Nadeln vor, von derselben Art wie die Hülle der grossen Krystalle; auch sind Uebergänge zwischen beiden erwähnten Formen vorhanden.

Neben dem Augit kommt in unserem Gestein Magnetit vor und zwar wieder in grösseren und kleineren Formen. Er bietet sich dem Auge in vierseitigen und vorwiegend hexagonalen Durchschnitten dar, welche sich bei Behandlung eines Dünnschliffes mit mässig concentrirter Salzsäure während einem Zeitraume von circa ein und einer halben Stunde am Wasser-

bade lösten. Dass Eisen in Lösung ging, konnte man schon beim blossen Ansehen der Flüssigkeit bemerken, da sich die früher farblose Salzsäure intensiv gelb färbte.

Unter den Mineralien, die grössere Krystalle im Gesteine zeigen, habe ich oben bereits ein Mineral der Sodalithgruppe erwähnt. Dieses interessante Mineral bietet sich in Viereck- und Sechseckformen dar und zeigt, wo es an die Glasbasis stösst, keine deutlich wahrnehmbare Grenze zu dieser, woraus sich der Schluss ziehen lässt, dass der Brechungscoefficient nicht viel verschieden ist vom Brechungscoefficient der Glasmasse. — Eine andere Eigenthümlichkeit, die man bei diesem Mineral sehr häufig beobachten kann, ist jenes eigenartige Auftreten von Einschlüssen, die meist im Centrum des Individuums eine Häufung erfahren, während sie gegen den Rand hin immer mehr und mehr abnehmen und schliesslich verschwinden. Bořický hat dieses Mineral als Nosean bezeichnet. Da leider in meinem Material das Centrum der Krystalle sich doppelbrechend und zeolithisch erwies, ist eine genaue Bestimmung nur bezüglich der noch unzersetzten Hülle möglich. Diese erwies sich aber als Sodalith. Durch die genaue qualitative Analyse und durch gewissenhafte Separatprüfung in verhältnismässig grossen Mengen des Basaltpulvers wurde ich überzeugt, dass der Basalt in den vorliegenden Handstücken absolut schwefelsäurefrei ist. Ich unternahm ausserdem drei mikrochemische Reactionen, um mich zu instruiren, mit welchem Mineral der Sodalithgruppe wir es zu thun haben. Zunächst führte ich diesbezügliche Reactionen auf Ca und H_2SO_4 aus¹⁾. Mit Hilfe eines durchlochten Deckglases liess ich auf die vermuthlichen Sodalithkrystalle Salzsäure fliessen, welche dieser Wirkung eine viertel Stunde ausgesetzt wurden. Die Flüssigkeit wurde hierauf vorsichtig mit Hilfe eines Capillarrohres abpipettirt und auf einem reinen Glas verdunsten gelassen. Wäre Schwefelsäure vorhanden gewesen und Ca , so hätte es müssen zu jener charakteristischen Abscheidung von langen Gypsnadeln kommen, die aber in unserem Falle unterblieben. Wir sehen daraus, dass wir es mit einem Calcium- und schwefelsäurefreien Minerale zu thun haben, was also aus der Sodalithgruppe die Mineralien Hauyn und Nosean bereits ausschliesst und nur mehr Sodalith als vorhanden übrig

¹⁾ Mikr. Physiographie Rosenbusch I, pag. 222.

lässt. Zur Bekräftigung dieses erst negativen Schlusses wurde eine weitere mikrochemische Reaction auf Chlor gemacht. Bekanntlich ist Sodalith das einzige Mineral der Sodalithgruppe im weiteren Sinne, das chlorhältig ist. Zu diesem Zwecke wurde ein ähnlich, wie bei der vorhergehenden Reaction beschickter Dünnschliff mit einer sehr verdünnten salpetersauren Lösung von Silbernitrat behandelt¹⁾. Das Reagens liess ich beinahe eine Stunde einwirken; man sah am äusseren Rande der sechseckigen Querschnitte dieses Mineralen zunächst eine deutliche Trübung auftreten, die sich allmählich ins braune bis schwärzliche verfärbte, was die Anwesenheit von Chlorsilber verrieth, das sich im auffallenden Lichte schwärzte.

Olivin, den ich an vierter Stelle besprechen will, ist nicht sehr reichlich in grösseren Krystallen enthalten und ist zum Theil in das bekannte serpentinartige Umwandlungsproduct von grüner Farbe verwandelt; zu erwähnen ist es, dass er nie in der Grundmasse vorkommt.

Von den Mineralien, welche die Grundmasse des Gesteins bilden, möge hier zunächst der Apatit besprochen werden, dieser kommt in unseren Schliffen in zweierlei Schnitten vor, in Längsschnitten, die oben und unten pyramidal geschlossen sind, und in Schnitten parallel zur Basis, welche die Gestalt von Hexagonen besitzen. Beim genaueren Fixiren des Präparates sehen wir im Innern dieses Mineralen eine Anhäufung schwarzer Pünktchen, deren Natur zu ermitteln an der Kleinheit derselben scheitert. Das Mineral zeigt einen merklich höheren Brechungsexponenten als der Canadabalsam, namentlich in jenen Schnitten, die parallel zur Basis der Krystalle gehen; man sieht daselbst sehr gut das Relief gegenüber der Umgebung. Die Längsschnitte sind schwach doppelbrechend, ferner ergab sich gerade Auslöschung und α in der Längsrichtung. Apatit ist in dem Gestein reichlich vorhanden.

Der Nephelin zeigt ebenfalls zweierlei Formen: rechteckige und sechseckige Schnitte. Zu bemerken ist, dass der Nephelin am Rande der Schlieren von braungefärbter Glasmasse in ganzen Gruppen auftritt, deren einzelne Schnitte meist von winzig kleinen dunklen Pünktchen umsäumt sind. In Bezug auf das optische Verhalten geprüft, ergeben sich diese Schnitte als

¹⁾ Lemberg, Zur mikrochem. Untersuch. einiger Minerale. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, Jahrg. 1890, pag. 738.

einem optisch einaxigen, negativen Minerale angehörend; die sechseckigen Querschnitte sind gemäss ihrer parallelen Lage zur Basis einfachbrechend, während sich die sechseckigen Formen als doppelbrechend mit α in der Längsrichtung erweisen. Dass in der Grundmasse Nephelin vorhanden ist, wurde durch Behandlung eines Dünnschliffes mit kalter Salzsäure und Tinction mit Fuchsin nachgewiesen; es zeigte sich, dass zahlreiche Stellen der Grundmasse rothgefärbt wurden. Neben dieser Erscheinung konnte man noch eine andere sehen, nämlich jene, dass einige spärliche, farblose, doppelbrechende Stellen der Grundmasse nicht gefärbt wurden; die genaue Untersuchung der farblos gebliebenen Stellen lehrte uns, dass wir es hier mit einem Mineral zu thun haben, welches Spaltbarkeit nach mehreren Richtungen zeigt, ferner optisch zweiaxig und negativ ist. Ein Schnitt, der annähernd senkrecht zur positiven Mittellinie sich zeigte, ergab einen sehr kleinen Winkel (von ca 2°) zwischen der Auslöschungsrichtung α und einem ganzen System von Spaltrissen. Zwillingsstreifung konnte man hier nicht vorfinden. — Nach diesen Kriterien muss man dieses Mineral als Sanidin ansprechen.

In der Grundmasse findet sich endlich ein Glas von schlieriger Beschaffenheit und gelber bis bräunlicher Färbung. Die Masse ist zum Theil einfach- und zum Theil doppelbrechend; nach der Prüfung mit dem Gypsplättchen haben jene Partien der entglasten Masse, die sich als doppelbrechend erwiesen, die Elasticitätsachse ζ in der Längsrichtung.

Der Analcim gehört bereits zu den secundären Bildungen dieses Basaltes; er bildet Drusenausfüllungen und zeigt nicht selten in der Mitte des ursprünglichen Hohlraumes eine Anhäufung von rhomboedrischen Carbonaten, welche letztere durch die hohe Doppelbrechung zu erkennen sind. Die Schnitte von Analcim sind farblos, besitzen Spaltbarkeit und haben einen geringeren Brechungscoefficienten als der Canadabalsam und erweisen sich als einfach brechend.

Die zweite secundäre Bildung ist das bereits einmal erwähnte Umwandlungsproduct nach Olivin von grüner Farbe und von serpentinartiger Zusammensetzung.

Zuletzt möchte ich noch einige Worte über die Ausscheidungsfolge der einzelnen Mineralbestandtheile hinzufügen. Einzig und allein als Einsprenglinge vorkommend sind Olivin

und das Mineral der Sodalithgruppe, als Einsprenglinge und kleine Krystalle der Grundmasse Magnetit und Augit zu bezeichnen, hingegen nur in der Grundmasse vorkommende Minerale sind Nephelin und Sanidin. Was die Stellung des Apatites anbelangt, so ist man nicht in der Lage, sich präcis aussprechen zu können; gewöhnlich gehört der Apatit zu den ältesten Bildungen. Auch die Reihenfolge der Einsprenglinge von Augit, Olivin, Sodalith und Magnetit ist nicht genau festzustellen, wohl aber sind sie als die ältesten Bildungen im Basalte anzusehen. Nach diesen dürfte die Krystallisation der Grundmasse mit der Ausscheidung des Augites in Form kleiner Prismen und von Magnetit begonnen haben und später Nephelin gefolgt sein. Die Sanidinbildung erfolgte in der Grundmasse als sogenannter Sanidinkitt, oder in jener Weise, die man mit dem Namen „poikilitisch“ zu bezeichnen pflegt.

Meine Analyse, die Herr chem. cand. Carl Switawsky die Freundlichkeit hatte zu controlliren, wurde in beiden Fällen nach dem gewöhnlichen Gang der Silicatanalyse gearbeitet. Auch wurden von uns beiden genaue Separatproben bezüglich der in Spuren vorkommenden Elemente gemacht. Schwefelsäure konnte keiner von uns in der gewissenhaftesten Separatprobe nachweisen.

Resultate der Analyse:

Einwage: 1.415, $Si O_2 + Ti O_2 = 0.4020$; Gewichtsverlust 0.4000 d. 38.39% $Si O_2$; Rückstand 0.020 g d. i. 0.19% $Ti O_2$; $Fe_2 O_3 + Al_2 O_3 + P_2 O_5$ 0.3455, Verbrauch von 18.21 cm^3 $K Mn O_4$; $J = 0.1004$ d. i. 14.04% $Fe_2 O_3$; $Mg_2 P_2 O_7 = 0.0285$ g d. i. 1.74% $P_2 O_5$; $Al_2 O_3 = 0.1811$ d. i. 17.38% $Al_2 O_3$; $Mn_2 O_4$ 0.160 d. i. 1.41% $Mn O$; $Ca O = 0.137$ d. i. 13.14% $Ca O$; $Mg_2 P_2 O_7 = 0.2047$ d. i. 7.12% $Mg O$.

Trennung des $Fe_2 O_3$ und $Fe O$; Einwage 1.1130; Verbrauch von derselben $KMnO_4$ lösung 9 cm^3 9.83 $Fe O$. Alkalienbestimm. 1.0015, Summe der Sulf. 0.1532, K nach Finkener $Pt = 0.0490$ d. i. 2.33% $K_2 O$, 4.79% $Na O$; Glühverlustbestimm.: 1.48789, Glühverlust 0.0182 d. i. effectiver Glühverlust 1.22%. Die Kohlensäurebestimmung nach Geissler: 0.81 Gewichtswert des Geisslerschen Apparates 0.0017 d. i. 0.21% CO_2 .

Ausserdem sind Spuren von Cl und Li vorhanden, die aber allzu geringer Quantität wegen nicht bestimmt wurden.

Das spezifische Gewicht wurde an einem Handstücke mittlerer Grösse mit Hilfe der hydrost. Wage ermittelt. Gewicht des Basaltstückes: 26.374 g, Gewichtsverlust im Wasser 8.6210 g d. i. 3.05 spec. Gewicht.

Die Procentzahlen folgen unter I; unter II sind zum Vergleich die Zahlen Bořickýs angegeben:

	I	II
Kieselsäure	38·39	40·728
Titansäure	0·19	—
Thonerde	17·38	13·396
Eisenoxyd	6·49	21·657
Eisenoxydul	6·83	—
Manganoxydul	1·41	—
Magnesia	7·12	4·334
Kalkerde	13·14	8·561
Natriumoxyd	4·79	} 7·675
Kaliumoxyd	2·33	
Phosphorsäure-Anhydrid	1·74	2·040
Schwefelsäure-Anhydrid	—	0·667
Glühverlust	1·22 ¹⁾	1·274
Summe	101·03	100·287 ²⁾
Specif. Gewicht	3·05	3·040

Berechnet man aus den Procentzahlen nach dem Vorschlag von Rosenbusch ³⁾ die Atomverhältniszahlen für die wichtigsten Elemente, wobei *Mn* zu *Fe*, *Ti* zu *Si* gerechnet wird, so ergibt sich

$$\begin{array}{r}
 Si = 35·7 \\
 M = 19·0 \\
 Fe = 10·9 \\
 Mg = 9·9 \\
 Ca = 13·1 \\
 Na = 8·6 \\
 K = 2·8 \\
 \hline
 100
 \end{array}$$

Der Vergleich dieser Zahlen mit den von Rosenbusch lehrt, dass das vorliegende Gestein zu den ϑ Magmen zu rechnen ist.

Betreffs der Einreihung des Gesteines in das petrographische System kommt die Gruppe der Nephelingesteine in Be-

¹⁾ Hievon Kohlensäureanhydrid 0·21.

²⁾ So bei Bořický, Basaltgesteine, p. 194. Die Summe beträgt 100·332.

³⁾ Min.-Petrograph. Mittheilung XI. Rosenbusch, Ueber die chem. Beziehung d. Eruptivgesteine pag. 144.

tracht. Folgt man der Classification dieser Gruppe nach Rosenbusch, so muss man das Gestein an die Grenze der basaltischen Nephelinite gegen die eigentlichen Nephelinbasalte stellen. Der Gehalt von Olivin ist zu gering, als dass man es der letzten Gruppe selbst einverleiben könnte.

Zum Schluss meiner Arbeit möchte ich meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. F. Becke meinen herzlichsten Dank ausdrücken für die Bemühungen, die er nicht scheute, wenn nothwendig, mir mit Rath und That beizustehen, ausserdem danke ich auch hierorts Herrn Chem. cand. Switawsky, welcher die Freundlichkeit hatte, eine nochmalige Analyse behufs Prüfung der erhaltenen Daten vorzunehmen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Josef

Artikel/Article: [Das basaltische Gestein vom St. Georgsberg bei Eaudnitz. 237-244](#)