

Ueber Basaltgesteine aus Ostböhmen.

Von Dr. Karl Hinterlechner.

Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. XXI) und 10 Textfiguren.

Einleitung.

Der erste Theil der vorliegenden Arbeit hat unter dem Titel: „Der Nephelin-Tephrit des Kunětitzer Berges bei Pardubitz in Böhmen“, als Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde an der k. k. Wiener Universität gedient und ist im mineralogisch-petrographischen Universitäts-Institute in Wien ausgearbeitet worden.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich dem Vorstande desselben, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Hofrath Prof. Dr. G. Tschermak an dieser Stelle für die mir zu Theil gewordene Belehrung und das mir entgegengebrachte Wohlwollen meinen ehrerbietigen Dank sage. Ebenso danke ich Herrn Universitäts-Professor Dr. A. Pelikan in Prag für die Unterstützung und die zahlreichen Rathschläge, welche er mir als Assistent in Wien hat angeeignet lassen.

Das Material, das mir bei Abfassung der ganzen vorliegenden Arbeit zur Verfügung stand, ist eine Suite von Eruptiv- und Sedimentgesteinen, welche Herr Prof. Dr. J. J. Jahn gesammelt hat. Der Genannte überliess mir bereitwilligst dieses Material und hatte auch die Freundlichkeit, mich bei einer Excursion, die ich im Mai 1898 unternommen habe, um mich an Ort und Stelle über die Lagerungsverhältnisse zu informiren, zu begleiten. Es sei mir daher erlaubt, Herrn Prof. Dr. J. J. Jahn dafür meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass über den Gegenstand der vorliegenden Arbeit vom Autor bereits in unseren Verhandlungen (1900, Nr. 4 und 5) einige „vorläufige Mittheilungen“ gemacht wurden.

Wien, im October 1900.

I. Nephelin-Tephrit des Kunětitzer Berges bei Pardubitz.

A. Historische Bemerkungen.

Das erstmal fand ich den Kunětitzer Berg bei F. X. M. Zippe in seiner „Allgemeinen Uebersicht der physik. u. statist.

Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1900, 50. Band, 3. Heft. (K. Hinterlechner.)

Verhältnisse des Chrudimer Kreises“ (in Sommer's „Das Königreich Böhmen“, V. Bd., 1837) als Klingstein und später in der „Uebersicht der Gebirgsformationen in Böhmen“ (Aus den Abhandlungen der königl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, Prag 1831) genannt. In der letzteren Arbeit wird er (pag. 75) als der südlichste Basaltberg mit Bezug auf das Mittelgebirge angeführt und in die „vulkanische Trappformation“ eingereiht. Auf pag. 88 finden wir ferner die Höhenangabe: „Kunietitzer Berg bei Pardubitz, Basalt in Pläner 156 W. Klfr.“.

Hierauf folgt die Angabe in der Arbeit A. E. Reuss' ¹⁾. Hier wird er pag. 90 unter den „plutonischen Gesteinen“, welche der Braunkohlenformation angehören ²⁾, angeführt. Das specifische Gewicht beträgt nach Reuss 2·730, cf. Angaben über die Arbeit E. V. Jahn's.

Aus den Jahren 1859 und 1860 stammen die für unser Wissen über das in Rede stehende Gestein grundlegenden Mittheilungen, die Herr E. V. Jahn in der böhmischen Zeitschrift „Živa“ ³⁾ machte. Sie umfassen eine genaue und detaillirte topographische und geologische Beschreibung, zwei chemische Analysen des Nephelin-Tephrites, welchen E. V. Jahn für Trachyt hielt, eine solche des Feldspathes aus diesem, und den für die damalige Zeit wichtigen Nachweis der eruptiven Natur des Gesteines. Auf E. V. Jahn's Arbeiten kommen wir bei der gleich zu erwähnenden Besprechung des Lipold'schen deutschen Referates und den unten angeführten Arbeiten Bořický's zurück, da ich die Jahn'schen Angaben wegen der leichteren Zugänglichkeit im allgemeinen diesen entnahm.

Der Vollständigkeit halber mögen in der vorliegenden Arbeit gelegentlich alle drei Analysen zur Aufnahme gelangen.

I. Gesteinsanalyse ⁴⁾:

<i>Si O₂</i>	42·00
<i>Fe₂ O₃</i>	18·61
<i>Al₂ O₃</i>	18·80
Alkalien	7·50
<i>Ca O</i>	4·20
<i>Mn O</i>	0·75
<i>Mg O</i>	0·59
<i>C O₂</i>	2·20
<i>P₂ O₅</i> . . .	0·63
Glühverlust	4·93

100·21

¹⁾ Dr. Aug. Em. Reuss: „Kurze Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Böhmens.“ Prag 1854.

²⁾ l. c. pag. 89.

³⁾ Zeitschr. „Živa“, Jahrg. VII, Prag 1859, pag. 197—205 und Jahrg. VIII, pag. 227—237.

⁴⁾ Diese Analyse wurde der Originalarbeit in der Zeitschr. „Živa“, VIII. Jahrg. pag. 236 entnommen. In M. V. Lipold's Referat (cf. unten) finden wir im Wcsen diese Analyse angegeben, er verändert sie nur etwas auf Grund der Resultate der zweiten von Bořický reproducirten Analyse E. V. Jahn's (siehe unten pag. 472).

Feldspathanalyse¹⁾:

$Si O_2$	61·797
$Al_2 O_3$	23·608
$Ca O$	1·528
$Mg O$	1·048
$K_2 O$. 11·212
$Na_2 O$	
	<hr/> 99·193

M. V. Lipold hat, wie bemerkt, in den Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien (XII. Bd. 1861 und 1862, Heft II, pag. 155 ff.) ausführlich über die oben citirte wichtige Arbeit E. V. Jahn's referirt. Er wiederholt hier die makroskopische Beschreibung des Gesteins, zählt als Bestandtheile der Grundmasse basaltische Hornblende, Feldspath und geringe Mengen von Magneteisen auf und nennt die gefundenen Drusenmineralien, wie: Analcim, Mesotyp, Pyrit und Kalkspath. Das specifische Gewicht schwanke²⁾ zwischen 2·406 und 2·578.

Berücksichtigung findet hier auch der gefrittete und zum Theil gehobene Pläner. Von den Versteinerungen, deren Bestimmung für die Arbeit E. V. Jahn's von Reuss herstammt, werden angeführt:

Ananchytes ovata Lam.
Dentalium medium Sow.
Rostellaria Reussi Gein.
Cerithium Luschtzianum Gein.
 Foraminiferen und Gastropoden.

Ausser den oben angeführten Analysen reproducirt M. V. Lipold weiters noch die Resultate von 11 Analysen³⁾ des verschieden stark gefritteten Pläners nach E. V. Jahn, der auf Grund derselben zu folgenden Schlussfolgerungen kam: „Der Aetzkalk und die freie Magnesia in den Plänern nächst dem Basalte thun dar, dass letzterer aus den ersteren die Kohlensäure austrieb; — durch Einwirkung des Basaltes verlor der Pläner ausser Kohlensäure noch Wasser, zum Theil die organischen Reste, und die allfällig vorhandene Schwefelsäure, dagegen nahm er dafür Kieselsäure und Alkalien aus dem Basalte auf; — endlich vergrösserte sich durch Einfluss des Basaltes das specifische Gewicht der Plänermergel.“ (Verhdl. pag. 158.)

Die letzten petrographischen Bemerkungen über das Gestein des Kunětitzer Berges finden wir in den zwei Arbeiten Bořický's: „Ueber die Altersverhältnisse und Verbreitung der Basaltvarietäten Böhmens“ (aus dem Jahre 1872) (pag. 20), und in den „Arbeiten der geologischen Abtheilung der Landesdurchforschung von Böhmen“ (II. Bd., II. Abthlg., II. Theil aus dem Jahre 1874).

¹⁾ „Živa“, VII. Jahrg., pag. 198.

²⁾ Auch diese Gewichtsbestimmungen sind nach einer mündlichen Mittheilung Prof. J. J. Jahn's von A. E. Reuss durchgeführt worden. Die Schwankungen erklären sich aus dem verschiedenen Erhaltungszustande der jeweils untersuchten Gesteinsproben.

³⁾ „Živa“, VII. Jahrg., pag. 23 u. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., XII. Bd. I. c.

In der ersteren heisst es nur, dass „das Basaltgestein des Kunětitzer Berges“ den Trachybasalten „am Rosensteine bei Grabern (Auscha), bei Oberliebzig (Böhmisch-Leipa) und bei Presmuth¹⁾“ am nächsten steht. In der zweiten oben angegebenen Arbeit wird aber „das sehr feinkörnige, grünlichgraue Gestein“ (pag. 179) direct als Trachybasalt bezeichnet. Als Bestandtheile desselben gab da Bořický eine „gelbliche oder schwach bräunlichgelbe und körnig-trübe (aus umgewandeltem Nosean entstandene) Mikrogrundmasse mit Nephelin, wenigen Amphibolaggregaten“, Nosean, Magnetit und Apatit an. „Etwa $\frac{1}{6}$ der Basaltmasse“ sollte nach Bořický Amphibol sein. E. V. Jahn's Sanidin erklärt er für eine Seltenheit (l. c. pag. 208). Zum Schlusse führt er eine Analyse des Nephelin-Tephrites an, die von Herrn E. V. Jahn herrührt (sie ist die zweite von den zwei oben erwähnten Gesteinsanalysen), die aber von der oben angeführten etwas abweicht. Diese²⁾ ergab in 100 Theilen des Gesteins:

	Procent	
SiO_2	42.00	
TiO_2	unbedeutende Spur	
Al_2O_3	18.80	
Fe_2O_3	9.87	} in Form von Fe_2O_3 18.52% (vom Autor umgerechnet).
FeO	7.79	
MnO	0.75	
CaO	4.20	
MgO	0.59	
K_2O	} 7.41	
Na_2O		
Li_2O	0.09	
P_2O_5	0.63	
CO_2	2.20	
Cl	0.04	
F	unbedeutende Spuren	
Pyrit	0.06	
Glühverlust	4.93	
H_2O	0.80	
	100.16	

Nach Bořický erwähnt den Kunětitzer Berg in der Literatur zuerst J. J. Jahn³⁾. Das Gestein benennt er allgemein als „Eruptivgestein der Tephritfamilie“ und weist auf die darin gefundenen, „öfters bis kopfgrossen Einschlüsse“ (Bomben) von krystallinischem Kalke, und „eine circa $1\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser haltende, im Gesteine eingewachsene Kugel von Minette“ hin. Daraus folgert er nun den tektonisch wichtigen Schluss, dass sich

¹⁾ recte: Premuth.

²⁾ „Živa“ VII. Jahrg., pag. 200.

³⁾ Dr. J. J. Jahn: „Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik d. mittelböh. Silur-Formation“, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1892, Bd. 42, pag. 461.

„die palaeozoischen Schichten des Eisengebirges in der Tiefe unter der Kreidedecke nach Norden“ fortsetzen.

Weiters erwähnt den Kunětitzer Berg Dr. A. Frič¹⁾. In dem vom Basalte gefritteten Pläner fand Frič „Spongiennadeln und Foraminiferen der Gattung *Globigerina* mit schwarzer Kamm-erfüllung“. Das (l. c. pag. 46) angeführte Fossilienverzeichnis ist sehr unvollständig.

Viel ausführlicher — allein noch immer unvollständig — ist die Liste der Versteinerungen in der Arbeit J. J. Jahn's: „Einige Beiträge zur Kenntniss der böhm. Kreideformation“ (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1895, Bd. 45, pag. 162).

Nachstehend eine Liste der von J. J. Jahn gefundenen, aber bis jetzt noch nicht publicirten Fossilien, für deren Ueberlassung ich ihm bestens danke.

Cosmoceras Schlönbachi Fr.²⁾ (2 Exempl.) [Gruppe der *Schlönbachia* (*Peroniceras*)].

Hamites bohemicus Fr. (1 Exempl.).

Cerithium fasciatum Rss. (mehrere Exemplare).

Trochus sp. (4 Exempl.).

Iolaster placenta (5 vollständige Exemplare, mehrere Fragmente).

„ sp. (2 Exempl.).

Sequoia Reichenbachi Gein sp. (1 Exempl.).

*Holothuria*³⁾ (häufig).

Mehrere unbestimmbare Algenreste.

Cardium sp. (1 Exempl.).

Cyclolepis Agassizi (sehr zahlreich in Darmen von *Holothuria* cf. oben).

Cerithium sp. (2 Exempl.).

Turritella sp. (2 Exempl.).

Scala decorata Gein. (häufig).

Trochus amatus (sehr häufig).

Zahlreiche unbestimmbare Fischschuppen und Knochen (opalisirend).

Nucula ovata Mant. (1 Exempl.).

Aporrhais sp. (1 Exempl.).

Unbestimmbare Echinidenreste.

Inoceramus centralis (häufig).

Micraster de Lorioli (1 Exempl.).

Hamites sp. (1 Exempl.).

Trochus sp. (zahlreiche unbestimmbare gefrittete Exemplare).

Cerithium sp. (zahlreiche unbestimmbare gefrittete Exemplare).

Gastrochaena amphibaena (1 Exempl.).

Trochus sp. (1 Exempl.).

Scala sp. (1 Exempl.).

¹⁾ „Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation“, Archiv für naturw. Landesdurchforschung von Böhmen, IX. Bd., Nr. 1, 1893.

²⁾ Fr. = Fritsch, J. = Dr. J. J. Jahn, R. = Reuss bei E. V. Jahn.

³⁾ Frič's Priesener Schichten, Fig. 150, pag. 113.

Im Anhange daran mögen der Vollständigkeit des Verzeichnisses halber noch die bereits von Prof. J. J. Jahn publicirten Fossilien (l. c. pag. 162) angeführt werden:

- Oxyrhina angustidens* Rss. — R., J. (Zähne).
Lamna sp. — J. (Zähne).
Corax sp. ind. — R. (Zähne).
Osmeroides Lewesiensis Ag. — R., J. (Schuppen).
Beryx ornatus Ag. — R. (Schuppen).
Cladocyclus Strehlensis Gein. — F.
 Unbestimmbare Fischknochen (*Lepidenteron*). — J.
 Coprolithen. — R.
Hamites bohemicus? Fr. — F.
Baculites sp. ind. — F., J.
Aptychus cretaceus Münst. — R.
Natica vulgaris Rss. — R., J.
Trochus Engelhardti Gein. — F., J.
Pleurotomaria elongata? Röm. — R.
Aporrhais megaloptera Rss. sp. — F.
 „ *Reussi* Gein. sp. — F., R., J.
Rostellaria coarctata Gein. — F., J.
Cerithium Luschtizianum Gein. — R., J.
Cerithium. — F.
Voluta elongata Sow. sp. — F.
Mitra Roemeri d'Orb. F., J.
Avellana. — F.
Acmaea depressa Gein. — F.
Patella (sp. pl.) — R.
Dentalium medium Sow. — F., R., J.
 „ *glabrum* Gein. — J.
Venericardia sp. ind. — R.
Astarte nana Rss. — R., J.
Nucula semilunaris v. Buch. — F., R., J.
Corbula caudata Nills. — J.
Inoceramus latus Mant. — F.
 „ *mytiloides* Mant. — R.
Pecten squamula Lamk. — F., R., J.
 „ *Nilssoni* Goldf. — J.
Plicatula. — F.
Terebratulina gracilis Schl. — R.
Cytherella complanata Rss. — R.
Bairdia subdeltoidea Münst. — R.
Scalpellum maximum Sow. var. — F.
Holaster plucenta? Ag. — R., J.
 Spongiennadeln. — F.
Cristellaria rotulata d'Orb. — F., R., J.
Nodosaria Zippei Rss. — F., R., J.
 „ *lorgneiana* d'Orb. — R.
 „ *oligostegia* Rss. — R.
 „ *annulata* Rss. — R.

- Nodosaria aculeata d' Orb.* — R.
Marginulina ensis Rss. — R.
Flabellina cordata Rss. — F., R.
Fronicularia angusta Nilss. — R.
 " *inversa Rss.* — R.
 " *apiculata Rss.* — R.
 " *Cordai Rss.* — F., R.
Globigerina. F.
Cf. Salix macrophylla Rss. — R.

B. Geologische Bemerkungen.

Nord-nordöstlich von der Stadt Pardubitz erhebt sich aus der tafelförmig ausgebreiteten Ebene, inmitten cretacischer Ablagerungen, unweit des Dorfes Kunětitz, am rechten Elbeufer der sogenannte Kunětitzer Berg, ein Hügel von 85 m Höhe. Am östlichen, südlichen und westlichen Fusse des Berges befinden sich Steinbrüche, welche dem Mineralogen und Geologen prachtvolle Aufschlüsse darbieten.

Das Material, das in diesen Steinbrüchen gewonnen wird, dient sehr allgemein in der Umgebung als ein geschätztes Baumaterial. Ja, man kann sagen, es ist ganz Pardubitz und die zunächst gelegenen Ortschaften, und zum Theile auch Königgrätz, aus diesem Gesteine aufgebaut. Eine zweite Verwendung findet das Gestein als Strassenschotter. Wegen der massenhaften Schotterbereitung wird der Berg sicher früher oder später gänzlich abgetragen werden und wird demnach sein Schicksal mit anderen böhmischen Basalthügeln, wie z. B. bei Weisswasser, theilen müssen.

Die Form des Berges ist die einer Kuppe mit elliptischer Basis, deren grosse Axe OW-Richtung hat. Mit Reyer¹⁾ können wir auch sagen, der Kunětitzer Berg ist „eine Kuppe, welche auf flachem Boden“ — Kreideformation (Pläner) — „sich aufbaut, welche also ihren Eruptionsgang“ ringsherum „bedeckt“. Den „flachen Boden“ können wir heute schon an mancher Stelle in den westlichen Steinbrüchen sehen. Der Pläner ist zu Porzellanjaspis gefrittet. Pläner, zu Porzellanjaspis gefrittet, findet man jedoch nicht nur als Unterlage des Berges, sondern auch an dessen Lehnen, ja auch nahezu am Gipfel des Berges (vergl. Fig. 9, sub 3). Grössere derartige Schollen sind am süd-östlichen Abhange, im Süden ganz knapp unter der Ruine (Fig. 1), eine weniger mächtige Scholle ober dem Steinbruche „pod vlnici“ („unter dem Weingarten“), im Westen im Steinbruche „u buku“ („zur Buche“), ferner am östlichen und besonders deutlich am nord-östlichen Abhange zu beobachten.

Von allen diesen Vorkommnissen abgesehen, findet man aber häufig auch mitten im Nephelin-Tephrit nuss- bis kopf- und noch darüber grosse, gefrittete Plänerstücke eingeschlossen.

Wir können nun der Frage: wie kommen diese mitunter mächtigen Schollen, wie die oben angeführten, auf die Lehne, ja nahezu auf den Gipfel des Berges, nicht ausweichen.

¹⁾ Reyer: Theoretische Geologie pag. 79.

Bevor wir an die Beantwortung dieser Frage schreiten, möge folgende höchst wichtige Thatsache Berücksichtigung finden.

Im Anschlusse an das obige Fossilienverzeichnis (pag. 473) schrieb mir Herr Prof. J. J. Jahn: „In den gefritteten Schollen auf der Lehne des Berges fand ich also dieselbe Fauna (= denselben Horizont), wie am linken Uferabhange bei Podčápel und Lukovna (Niveau-Unterschied!)“ Nun liegen aber die Priesener Schichten (um diese handelt es sich hier) bei Podčápel und Lukovna horizontal bis nahezu horizontal, am südlichen Abhange des Kunětitzer Berges aber an einer Stelle gebogen und nach Süden unter einem Winkel von circa 40—50° einfallend, bei einem Niveau-Unterschiede von ca. 80 m (c. f. Fig. 9, sub 3); sonst zeigen die Schollen verschiedene Fallwinkel und Streichrichtungen.

Unsere oben gestellte Frage erscheint also beantwortet, wenn wir folgende Frage lösen: Ist der angegebene Niveau-Unterschied durch einen Verwurf oder durch eine Hebung im weitesten Sinne des Wortes verursacht worden? Von einem Verwurfe, der nach der Ablagerung der Priesener Schichten hätte erfolgen müssen, existiren hier nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft nicht die leisesten Spuren. Es bleibt uns demnach nichts anderes übrig als anzunehmen, dass der Niveau-Unterschied durch eine Hebung der einzelnen Schollen verursacht worden ist, da sich ja sogar die Lagerung des Pläners unter dem Berge im westlichen Steinbruche horizontal erweist.

Wir haben uns demnach den Vorgang bei der Entstehung des Kunětitzer Berges vielleicht folgendermassen vorzustellen:

Vor der Bildung des Kunětitzer Berges ist zweifellos die Sedimentation der Priesener Schichten erfolgt. Durch den nachträglichen Andrang des Magmas ist die Sedimentdecke ober dem Eruptions-Centrum gerissen. Bei dem Vorgange bröckelten sich kleinere Stücke ab, fielen in's feurigflüssige Magma und wurden von diesem ganz eingehüllt. Solche Stücke findet man, wie anderen Ortes erwähnt, sehr häufig. Grössere Schollen, wie sie oben angeführt wurden, wurden aber, da fast bestimmt das Magma nicht weich genug¹⁾ war, von demselben nicht überströmt und eingehüllt, wie die kleineren Brocken, sondern von dem oberflächlich langsam erstarrenden zähflüssigen Magma getragen und durch die internen Magma-Nachschübe langsam gehoben und seitlich verschoben, denn nach Reyer (l. c. pag. 27) bildet ja „die alte Masse — die gewachsene ursprüngliche Anlage einer Eruptivkuppe — „eine Hülle, welche sich erweitert, zerreist und endlich von den jüngeren Massen abgeschoben und begraben wird“. Diese „alte Masse“ halte ich nun für die Trägerin des Pläners, die „jüngeren Massen“ aber für deren „momentum movens“.

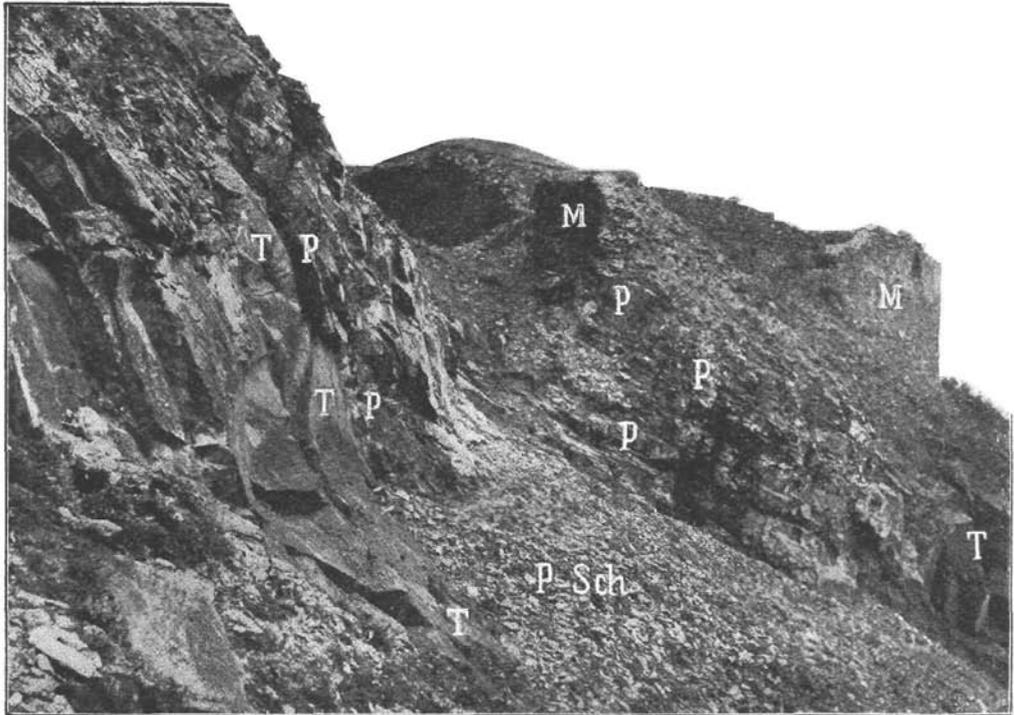
Aus diesem Grunde findet man auch den gefritteten Pläner wohl an der Lehne des Berges, nie aber ganz oben am Gipfel.

¹⁾ Ed. Reyer: Geologische und geographische Experimente. II. Heft, pag. 28.

Der Niveau-Unterschied hätte hiermit eine Erklärung gefunden; es bleibt also noch die Frage offen: Wie konnte unter dem Gipfel des Berges, am südlichen Abhange, eine Plänerscholle (Fig. 1) vor der Frittung so gestreckt-„s“-förmig gebogen werden, dass sie eine deutliche Flexur zeigt?

Fig. 1.

Bild der gehobenen, gebogenen und gefritteten Plänerscholle am südlichen Abhange des Kunëtzter Berges.



(Photographirt vom Autor.)

T = Nephelin-Tephrit.

P = Pläner auf dem Nephelin-Tephrit (gefrittet).

P-Sch = Plänerschutt.

M = Mauerreste des Kunëtzter Schlosses.

Unter dem Gipfel des Berges dürften wir, da die Unterlage desselben (die Priesener Schichten) horizontal ist, nach Reyer¹⁾ wahrscheinlich die Eruptionsstelle zu suchen haben. Jene Punkte des Sedimentmantels nun, welche auf der verlängerten Verbindungslinie der Eruptionsstelle und des Gipfels des jetzigen Kunëtzter Berges lagen, waren

¹⁾ Reyer: Theoret. Geologie pag. 79.

deshalb wenigstens in der Nähe der damaligen Oberfläche früher dem Andrang des Magmas ausgesetzt als abseits von dieser Linie gelegene, vorausgesetzt, dass das Magma in senkrechter Richtung bezüglich der Oberfläche aufstieg. Infolgedessen ist in der Nähe dieser Linie die Sedimentdecke früher gerissen als entfernter davon, denn weit im Umkreise herum hat ja das Magma überhaupt auf den Pläner nicht eingewirkt, da er ja auch nicht weit im Umkreise gefrittet erscheint und überall horizontal gelagert ist.

Nehmen wir nun an, zum Zerreißen der Decke am Gipfel des jetzigen Berges trete in der Ebene einer Schichtfuge noch eine Subtrusion¹⁾ hinzu, so kann vielleicht zuerst eine Biegung, eine Flexur und nachträglich eine gänzliche Lostrennung — eine gebogene Scholle — erzeugt worden sein. Die Lagerung der Scholle (cf. Fig. 1, pag. 477) widerspricht dieser Hypothese durchaus nicht.

Ausser Plänerstücken sind beim Aufsteigen des feurigflüssigen Magmas auch Kugeln von krystallinem Kalke, Quarzit, Sandsteine, Schiefergesteine und eine Minette aus der Tiefe gebracht und im Gesteine eingeschlossen worden.

Auf Grund der in diesem Abschnitte angeführten thatsächlichen Beobachtungen können wir auch die Altersfrage des Nephelin-Tephrites lösen. Da wir ausser den gefritteten Kreidebildungen in der Gegend nichts weiter vorfinden, muss dieser postcretacischen Alters sein.

Als Absonderungsformen zeigt das Gestein die Platten-, Säulen- und Kugelform; besonders die Plattenform und ihre fächerförmige Anordnung tritt deutlich hervor. Infolge der Zerklüftung nach allen Richtungen ist natürlich das Gestein der Einwirkung der Atmosphären in hohem Grade ausgesetzt gewesen, welcher Umstand nicht wenig zur Zersetzung früher bestandener Gebilde und zum Aufbau neuer Verbindungen beigetragen hat. Diese Thatsache kommt deutlich in den von Reuss erzielten, oben wiedergegebenen Resultaten der Bestimmung des spec. Gewichtes des Gesteines zum Ausdrucke.

C. Makroskopische Beschreibung.

Der Nephelin-Tephrit des Kunëtzter Berges zeigt in möglichst unzersetztem Zustande eine dunkle oder lichtgraugrüne Farbe. Das Gefüge ist dicht. Verhältnismässig selten findet man Einsprenglinge von Hornblende-Krystallen von Haselnussgrösse. An rohen Handstücken können zuweilen Pyroxene und Magnetit mit der Loupe, auf angeschliffenen Flächen aber nach der Form auch mit freiem Auge erkannt werden.

Mitunter findet man im Gesteine grüngefärbte Stellen, die schaumig aufgetrieben sind und ein schlackiges Aussehen zeigen. Sie sind makroskopisch scharf vom Gesteine begrenzt; u. d. M. glaube ich Anreicherungen von Pyroxen und Feldspath erkannt zu haben. Es dürften das einzelne wenige schlackige Auswürfinge sein, die in das zähflüssige Magma hineingefallen sind. Positiv wage ich dies nicht

¹⁾ Reyer („Geolog. u. geogr. Exper.“ II. Heft, pag. 40): „Blattförmige Subtrusionen (Lagergänge) können in einem starren Schichtsystem nur auf kurze Strecken den Schichtfugen folgen.“

zu behaupten. Die Bestandtheile waren zu klein um sie sicher bestimmen zu können.

Am westlichen Fusse des Berges erscheint das Gestein infolge weit vorgeschrittener Verwitterung dunkel gefleckt. Ist diese bis zu einem gewissen Grade gediehen, so zerfällt hier das Gestein in dunkle Körner und ein loses, rostbraun gefärbtes Bindemittel. Auf abgeschliffenen Flächen kann man kugelige oder auch unregelmässige Gestalten beobachten, die durch ihre dunkle Farbe auffallen. Die verschiedenen Nuancen derselben stammen von Zersetzungsproducten her, die später besprochen werden sollen. Wenn letztere Hohlräume ausfüllen, was nicht selten der Fall ist, so bekommt das Gestein ein mandelsteinartiges Aussehen. Die Formen der Mandeln sind sehr verschieden: bald sind sie rund, bald mehr oval oder auch unregelmässig begrenzt. Ihre Grösse variirt von mikroskopischer Kleinheit bis zu Faustgrösse.

An dieser Stelle möge weiter die Beschreibung des gefritteten Pläners folgen.

Das gemeinsame Merkmal aller Handstücke ist ihre grosse Härte; sie schwankt zwischen 4 und 6. Sehr verschieden ist dagegen ihre Farbe. Diese kann graulichweiss, gelb, grau, grünlichgrau, braun, ziegelroth, rostbraun, schwarzgrau bis russchwarz sein. Der Bruch ist immer muschelrig, die Kanten der Stücke immer scharf. Manche dunkle Stücke erscheinen aus lauter Kügelchen zusammengesetzt; bei der mikroskopischen Untersuchung hielt ich diese ursprünglich für Concretionen. Heuer verglich ich jedoch dieses Material mit Spilositen von der Localität Schwarzer Stamm, Mädesprung, Harz, welche Herr Prof. J. J. Jahn von Dr. F. Krantz für das min. geol. Institut der böhm. techn. Hochschule in Brünn bezogen hat. Da fand ich nun eine auffallende Analogie des mikroskopischen Bildes des in Rede stehenden gefritteten Pläners mit dem genannten Spilosit. Nähere Angaben vergleiche bei der mikroskopischen Untersuchung des gefritteten Pläners. Nie fand ich solche Stücke in enger Berührung mit dem Eruptivgestein.

Nachstehend die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung.

D. Mikroskopische Physiographie.

Structur.

Das Structurbild, das sich uns entrollt beim Studium der Dünnschliffe, ist folgendes:

Der Nephelin-Tephrit des Kunětzter Berges ist ein durch und durch stark zersetztes Gestein. Man kann sagen: mit Ausnahme des Apatits gibt es nicht ein Mineral, das im Stande gewesen wäre, der zerstörenden Thätigkeit der Natur Widerstand zu leisten und seine ursprüngliche Zusammensetzung beizubehalten.

Der wesentlichste Bestandtheil des Gesteins ist der Feldspath. Derselbe ist in zweifacher Weise zur Ausbildung gelangt: in Form von verschieden grossen und langen kreuz und quer liegenden Leisten und in Gestalt einer Mesostasis. Die leistenförmigen Feldspathe liefern eine Art Grundmasse, in der alle übrigen älteren Gebilde ein-

gebettet liegen. Die Mesostasis füllt aber die zwischen den Feldspath-Leisten, beziehungsweise den anderen Bestandtheilen freigebliebenen Räume aus, insoferne das Magma nicht schon vor der Krystallisation als Glas erstarrt war. Die Feldspath-Leisten, die zu den jüngsten Bildungen des Gesteins gehören, zeigen wenigstens theilweise krystallographische Begrenzung. Die Mesostasis, als allerjüngste krystallinische Bildung, tritt dagegen nur in unregelmässigen Formen auf. Diese zerfällt immer in Felder, die auch gegeneinander unregelmässig begrenzt und ineinander verzahnt sind.

Neben den Feldspathen treten als wesentliche Gemengtheile Augit und Nephelin auf. Ersterer ist hypidiomorph ausgebildet, während der zweite nur idiomorph erscheint. Das vom Nephelin Gesagte gilt auch für den Nosean, dem die Rolle eines vicariirenden Uebergemengtheiles zugefallen ist.

Die Nebengemengtheile Apatit, Magnetit und Titanit zeigen Formen, wie sie aus Kruptivgesteinen hinlänglich bekannt sind. Titanit ist verhältnismässig viel vorhanden.

Ein dunkler Glimmer ist nur selten zu finden, und zwar in Form unregelmässiger Lappen. Die grössten Dimensionen zeigt die braune Hornblende bei sehr geringer Verbreitung. — Glas ist in wechselnden Mengen vorhanden, häufig fehlt es ganz. Wo eine glasige Basis auftritt, kann man sie neben oder ohne Feldspathmesostasis ebenfalls als Zwischenklemmungsmasse beobachten. Die Farbe des Glases ist braun, gelblich oder graubraun. Stellenweise ist es entglast, in welchem Falle man zahlreiche opake oder bräunlich gefärbte und schwach durchsichtige, globulitische Körnchen beobachten kann.

Diese Verhältnisse sind charakteristisch für jene Structurform, die wir im allgemeinen als intersertal bezeichnen (vergl. Taf. XXI, Fig. 1, 2, 4, 6 und Textfigur 7).

Dadurch, dass stellenweise der grösste Theil des Magmas als Glas erstarrte, bildete sich eine zweite Structurform, die hyalopylitische, aus. Bei dieser herrscht die glasige Basis. Augit, Apatit und Magnetit bilden Krystalle, sind vollkommen idiomorph und „schwimmen gewissermassen in einem continuirlichen Teige, welcher mit Feldspath und Augitmikrolithen erfüllt ist“¹⁾. (Siehe Taf. XXI, Fig. 3 und 5.)

Genannte Structur ist die seltenere.

Zwischen diesen beiden Structurformen, die uns gewissermassen die Endglieder einer Reihe vorstellen (Taf. XXI, Fig. 1 und 5), bilden sich alle möglichen Uebergänge dadurch aus, dass die Feldspathmesostasis mehr und mehr und schliesslich ganz durch die Glasbasis verdrängt wird, und dadurch, dass die Dimensionen der Gemengtheile immer kleiner und kleiner werden und schliesslich bei der zweiten Structur nur noch als Mikrolithe zur Ausbildung gelangen. Man vergl. Taf. XXI, Fig. 1—6 und Textfigur 7.

Als porphyrisch, nach Rosenbusch, ist die Structur deshalb nicht zu bezeichnen, weil deutliche Einsprenglinge fehlen.

¹⁾ Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre, pag. 55.

Im Anschlusse die Beschreibung der einzelnen

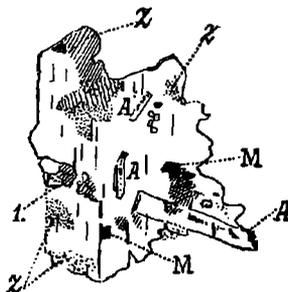
Minerale.

Diese sind in folgender Auseinandersetzung nach dem Mengenverhältnisse geordnet. Eine Ausnahme macht nur der Orthoklas unter den Feldspathen.

Feldspath. a) **Orthoklas.** — Der Orthoklas zeigt nur in seltenen Fällen Spuren einer eigenen krystallographischen Begrenzung; sicher wurden die Tracen von (001) und (010) beobachtet. Er bildet nach der Symetrieaxe gestreckte Gebilde, füllt den ganzen, nach der Krystallisation der älteren Bestandtheile noch freigebliebenen Raum aus und ist gewöhnlich am grössten unter allen Elementen, abgesehen von der oft makroskopisch erkennbaren Hornblende. Zwillinge sind selten; als Zwillingsgesetz tritt das Karlsbadergesetz auf.

Die Menge des Orthoklases ist in manchen guten Schliften ziemlich gross.

Fig. 2.



Orthoklas.

Z = Zersetzungsproduct desselben.

M = Magnetit.

A = Augit.

I = Apatit.

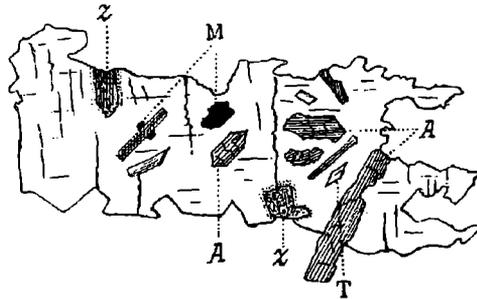
Für die Existenz des Orthoklases sprechen folgende Beobachtungen:

In einem Schnitte, den voranstehende Figur 2 darstellt, war die Auslöschung in Bezug auf eine sehr vollkommene Spaltbarkeit [nach (001)] gerade, die Trace der Axenebene war parallel zu ihr, ebenso die Axe der kleineren, senkrecht dazu war jene der grösseren Elasticität. Da man im convergenten Lichte bei gekreuzten Nicols sehr deutlich das dunkle Kreuz sehen konnte, so muss der Schnitt senkrecht zu einer Bisectrix, und zwar nach der angegebenen Orientirung und der gewöhnlichen Lage der Ebene der Axen, zu a sein.

Parallel zur Spaltbarkeit liegt dann c, senkrecht dazu b.

Ein zweiter Schnitt zeigte dieselbe optische Orientirung. Ausser der sehr vollkommenen Spaltbarkeit nach (001) war aber hier noch eine weniger vollkommene (in der Fig. 3 verticale Spaltrisse) zu beobachten; diese war zur ersteren senkrecht mithin zu (010) parallel.

Fig. 3.



Orthoklas.

- Z = Zersetzungsproduct desselben.
 M = Magnetit.
 A = Augit.
 T = Titanit.

Auch hier beobachtete man bei gekreuzten Nicols ein dunkles Kreuz. Bei langsamer Drehung des Schnittes in die Diagonalstellung sah man jedoch den Scheitel der einen Hyperbel viel deutlicher und behielt ihn länger im Gesichtsfelde als den der anderen.

Demnach kann der Schnitt zur negativen Mittellinie nicht genau senkrecht, sondern er muss etwas zu ihr geneigt gewesen sein.

An einem Zwillingindividuum fand ich den äusseren Saum der Hyperbel blau gefärbt, mithin ist die Dispersion $\rho > \nu$.

Der Brechungsquotient ist gering, die Doppelbrechung schwach.

Der Orthoklas schliesst alle schon früher gebildeten Bestandtheile regellos ein; er ist eines der jüngsten Elemente des Gesteins.

Als Zersetzungsproducte findet man im Orthoklas Kaolin, Glimmer und Carbonate. Nach dem Axenbilde geurtheilt, ist es Calcit.

b) Plagioklas. — In grösster Menge ist unter den Bestandtheilen unseres Gesteines trikliner Feldspath vorhanden. Nachgewiesen wurden Albit und Labradorit.

Beide treten, wie oben bemerkt, in zwei Ausbildungsweisen auf.

In der einen bilden sie im Schilfe nach der Kante $P:M$ gestreckte, farblose Leisten. An diesen wurden in verschiedenen Fällen trotz der unvollkommenen Krystallgestalt die Flächentracen (010), (001) ($\bar{1}\bar{1}0$) oder (110) erkannt. Die Dimensionen der Leisten sind nie gross, Mikrolithe sind häufig. Der Feldspath bildet in dieser Ausbildung fast ausnahmslos Zwillinge, welche regelmässig nur aus zwei nach dem Albitgesetz vereinigten Individuen bestehen.

Ausser in Leistenform treten überdies beide Feldspathe als unregelmässig begrenzte Aggregate auf, welche, wie schon erwähnt (pag. 479 und 480), als körnigtrübe, gelblichgrau gefärbte Zwischenklemmungsmasse zwischen den Feldspathleisten erscheinen. Diese Aggregate können zuweilen im Schiffe mit freiem Auge gesehen werden.

Die Bestimmung der triklinen Feldspathe wurde mittels mikrochemischer Analysen und auf optischem Wege nach Michel-Lévy¹⁾ vorgenommen.

Für die mikrochemischen Analysen wurde die Substanz jedesmal der Mesostasis entnommen, um ganz reines Material zu erhalten. Die Behandlung war dann folgende:

Ein Fragment wurde aus einem Schiffe ausgebrochen, auf seine Reinheit mikroskopisch geprüft, auf einen mit Canadabalsam bedeckten Objectträger gebracht und hierauf mit einem Tropfen Flussäure bedeckt. Nach dem Eintrocknen der Lösung wurde das Präparat beobachtet.

Bei zwei Versuchen sah man nur sechsseitige Säulchen, welche dem Kieselfluornatrium angehörten und auf Albit hinwiesen.

Bei drei weiteren Versuchen erhielt man zum Schlusse in überwiegender Menge Rhomboëderchen des Kieselfluorcalciums neben den hexagonalen Säulen des Kieselfluornatriums. — Erstere Gebilde berechtigen uns zu der Annahme, dass vor dem Versuche ein basischer Feldspath vorlag (cf. opt. Bestimmung).

Bei der Bestimmung auf optischem Wege wurden symmetrisch auslöschende Schnitte, die Zwillinge nach dem Albitgesetze zeigten, aufgesucht und die Auslöschungsschiefen in ihnen bestimmt. Sie bezogen sich auf die Zwillingsgrenze; ihr Maximum betrug $28^{\circ} 27'$. Diese entspricht nach der Abhandlung von Michel-Lévy¹⁾ der Mischung $Ab_1 An_1$. Nach dieser Angabe können wir demnach einen Labrador als Bestandtheil des Gesteines annehmen.

Da auf eine bestimmte Orientirung der Schnitte bei der angeführten Bestimmung nicht Rücksicht genommen wurde, so verdecken vermuthlich die kleineren Winkel, welche an Labradorzwillingen gemessen wurden, das für den Albit charakteristische Maximum. Da jedoch der Albit in der Mesostasis gefunden wurde, dürften wir ihn auch unter den leistenförmigen Feldspathen annehmen können.

Der Brechungsquotient ist in den Feldspathleisten fast dem des Canadabalsams gleich, die Doppelbrechung ist kaum merklich grösser als im Orthoklas. Spaltrisse sind häufig wahrnehmbar, und zwar nach *P* und *M*. Unregelmässige Sprünge sind nicht selten. Die Spaltrisse treten um so deutlicher hervor, je weiter die Zersetzung nach ihnen vorgeschritten ist. Unzählige Einschlüsse aller älteren Minerale, wie Apatit, Magnetit, Titanit, Nosean, Nephelin, Augit, Hornblende und Biotit erfüllen das Innere der Plagioklasleisten.

¹⁾ Michel-Lévy: Etude sur la Détermination des Feldspathes. Paris 1896.

Neben Orthoklas sind sie zunächst vor der Mesostasis ausgeschieden worden.

Als Zersetzungsproducte findet man in den leistenförmigen Gebilden in sehr grosser Menge Kalkspath, Kaolin, Glimmer, ferner Chlorit und vermuthlich Analcim. Die einzelnen secundären Mineralien sind immer sehr klein.

Der Brechungsquotient der Mesostasis ist stellenweise etwas grösser als jener der leistenförmigen Feldspathe. Die einzelnen Felder, in welche die Mesostasis zerfällt, löschen nicht in ihrer ganzen Ausdehnung zu derselben Zeit aus, sondern es wandert die Auslöschung von einem Rande des Feldes zu dem gegenüberliegenden. Die Spaltbarkeit ist sehr vollkommen. Die Spalttrisse sind in ein und demselben Felde untereinander entweder vollkommen parallel oder sie sind in ihrer ganzen Ausdehnung nicht vollkommen parallel, sondern laufen zuweilen in der Richtung gegen einen Punkt am Rande des Feldes zusammen, ähnlich wie die sog. „Nerven“ im Blatte einer monokotylen Pflanze gegen den Stiel zu convergiren. Parallele Spalttrisse sind zuweilen in ihrer Gesamtheit schwach gebogen.

Die Mesostasis ist die jüngste Bildung, ihr Entstehen fällt vermuthlich in die Effusivperiode.

Von der Zersetzung ist auch die Zwischenklemmungsmasse nicht verschont geblieben. Die neugebildeten Substanzen konnte man zwar, mit Ausnahme des Calcit und Natrolith, selbst mit der stärksten Vergrösserung, die zur Verfügung stand (Reichert: Ocular 2, Objectiv VI) nicht erkennen, allein wahrscheinlich sind sie auch hier, wie in den Feldspathleisten Kaolin, Glimmer, Chlorit und Analcim.

Die körnigtrübe, gelblichgrau gefärbte Mesostasis scheint Bořický¹⁾ für ein Umwandlungsproduct des Nosean gehalten zu haben, denn er schreibt l. c. wörtlich:

„Das sehr feinkörnige, grünlichgraue Gestein stellt bei 400 f. V. ein mittelgrobkörniges Gemenge dar, das wesentlich aus einer gelblichen oder schwach bräunlichgelben und körnigtrüben (aus umgewandeltem Nosean entstandenen) Mikrogrundmasse mit Nephelin, wenigen Amphibolaggregaten und sparsam verbreitetem, meist kleinkörnigem Magnetit besteht.“

Ferner findet sich auf der folgenden Seite nachstehende Bemerkung: „Lange war mir das Wesen der gelblichgrauen, körnigtrüben Mikrogrundmasse unklar; nun unterliegt es aber keinem Zweifel mehr, dass sie der Auflösung der äusserst zahlreichen Noseandurchschnitte ihren Ursprung verdankt; denn in einem Dünnschliffe des Kunětzter Basaltes — entnommen einem frischen Materiale, das mir vom Herrn Director E. Jahn aus Pardubitz gefälligst zugeschiedt wurde — fanden sich viele dieser trüben, gelblichgrauen Partien aus deutlichen Hexagon- und Octogondurchschnitten zusammengesetzt; noch deutlicher war die Begrenzung, sowie auch das schwache hervortreten von netzartig gelagerten Staubgebilden an vereinzelt Individuen wahrzunehmen und unter diesen fanden sich auch einige vor, die noch einen schwärzlich-

¹⁾ Dr. E. Bořický: Studien aus dem Basaltgebiete Böhmens, pag. 179 u. 180.

blauen, hexagonalen und octogonalen, aus deutlichem Netzwerk dunkler Staubgebilde bestehenden Kern aufwiesen, so dass die Bestimmung der vorwaltenden Mikrogrundmasse als eines Umwandlungsgebildes von Noseandurchschnitten keinen Zweifel zulässt. Einzelne, aus mehreren, zwillingsartig verwachsenen Individuen zusammengesetzte Längsschnitte können auch dem triklinen Feldspath angehören, wiewohl ihre Polarisationerscheinungen hiefür keinen Beweis liefern. Auch wurde nach längerer Untersuchung der Dünnschliffe (zum Zwecke der Auffindung des durch Jahn's chemische Resultate constatirten Sanidin) ein rissiger, rhomboidal begrenzter Längsschnitt vorgefunden, der mit den Sanidindurchschnitten der Phonolithe übereinstimmt.“

Voranstehenden Angaben Bořický's glaube ich folgendes hinzufügen zu müssen. Der genannte Forscher hat bereits vor mir die oben als Feldspath bestimmte körnigtrübe, gelblichgrau gefärbte Mesotaxis und ebenso auch den Nosean (cf. unten) beobachtet. Er hat jedoch genannte zwei Gesteinsbestandtheile nicht immer scharf von einander unterschieden und getrennt. Auf diese Weise kam er dazu, die Menge des Noseans als viel zu gross zu betrachten. Mit anderen Worten, Bořický hat einen grossen Theil des körnigtrüben, gelblichgrauen Feldspathes als Nosean bestimmt. Dies bestätigt der Schluss der oben angegebenen Bořický'schen Ausführungen, in denen er selbst sagt, dass „einzelne Längsschnitte“ „auch dem triklinen Feldspathe angehören“ können.

Augit. Nahezu in gleicher Menge wie der Feldspath tritt ein Pyroxen, und zwar der Augit, auf.

Bestimmt man die optische Orientirung in Schnitten parallel zu (010), so findet man für die Auslöschungsschiefe in Beziehung auf die krystallographische *c*-Axe (prismatische Spaltbarkeit) den Winkel von $48^{\circ}54'$. Diesen Winkel schliesst mit der *c*-Axe immer die pos. Mittellinie (*c*) ein.

Durchschnitte von kleinen und mittelgrossen Individuen zeigen grösstentheils krystallographisch regelmässige Begrenzung und stammen in der Regel von äquidimensionalen Körnern oder kurzen, selten langen, nach der krystallographischen *c*-Axe gestreckten Leisten her.

Beobachtet wurden die Tracen der Flächen (100), (110), (010) und (001).

Grössere Individuen zeigen regelmässig Corrosionserscheinungen und mechanische Deformation, leistenförmigen fehlt häufig die Endausbildung; an ihre Stelle tritt dann eine Ausfaserung der Enden. An Grösse der Individuen steht der Augit den Feldspathen nach.

Die Zwillingsbildung erfolgt nach (100); zuweilen beobachtet man parallele Verwachsungen zweier Individuen.

Die Spaltbarkeit nach dem Prisma ist als sehr vollkommen, nach (001) als unvollkommen zu bezeichnen.

Das Brechungsvermögen ist gross, die Doppelbrechung stark.

Die Farbe des Augit ist grün in verschiedenen Nuancen, daher kommt die dunkle Färbung des Gesteins. Nur seltene Schnitte sind farblos und haben der Farbe nach das Aussehen eines Diopsid.

Der Pleochroismus ist sehr stark, und zwar beobachtete ich folgende Axenfarben:

- a grünlichgelb
- b sehr schwach gelblich-grün
- c „ bläulich-grün,

Die Farben für b und c sind sehr schwer von einander zu unterscheiden, sie sind sich fast gleich. Die Absorption ist:

$$a < b - c.$$

Der Augit zeigt sehr deutliche Zonarstructur. Auf Tafel XXI, Fig. 6, sieht man einen grösseren Durchschnitt, an dem man einen inneren Kern und sechs äussere Zonen erkennen kann. Die verschiedenen Zonen zeigen verschiedene Nuancen von grün oder sind fast farblos.

Die Auslöschungsschiefe ist in den einzelnen Theilen verschieden. In einem Schnitte, der etwas schief zu (010) war, ergab sich für den Kern die Auslöschungsschiefe $c:c$ mit $57^{\circ} 42'$, für eine äussere Zone mit $55^{\circ} 24'$ — Beim Drehen des Objecttisches nach verschiedenen Seiten wandert die Auslöschung im Schnitte von innen nach aussen und umgekehrt.

Sanduhrförmiger Schalenbau ist selten deutlich ausgebildet.

Anhäufungen von Augitkrystallen sind nur stellenweise zu finden, Zu Haufwerken vereinigt scheinen Pyroxenmikrolithe zwischen Feldspathleisten in den schaumig aufgetriebenen Partien von schlackigem Aussehen (cf. pag. 478) aufzutreten.

An Einschlüssen findet sich im Augit: Titanit, Magnetit und braune Hornblende; eingeschlossen kommt er dagegen im Feldspath, Nephelin und in den durch Corrosion entstandenen Hohlräumen der Hornblende vor. Das höhere Alter der letzteren kann man jedoch genau erkennen. Der Augit ist mithin jünger als Magnetit, Titanit und braune Hornblende, aber älter als der Nephelin oder Feldspath.

Durch Zersetzung des Augit entsteht Limonit, Chlorit, Calcit und schilfige Hornblende.

Der Limonit tritt als unregelmässiges Gebilde in der Umgebung der Augite auf, oder er säumt letztere ein.

Der Chlorit bildet zuweilen sehr gut erhaltene Pseudomorphosen nach Augit. Er besteht dabei aus lauter kleinen Schuppen von unregelmässiger Begrenzung und verschieden grüner Farbe.

Der Calcit findet sich zuweilen in grösseren Augiten neben der schilfigen Hornblende. Man erkennt ihn leicht an den hohen Interferenzfarben.

Die allgemeinste und verbreitetste Umwandlung des Augit ist jedoch die in schilfige Hornblende; ich fand nämlich fast nicht einen Querschnitt, an dem nicht eine Hornblendeschale zu erkennen gewesen wäre.

Die schilfige Hornblende zeigt deutlich Aggregatpolarisation. In p. p. L. erfolgt nämlich die Verdunkelung einer Hornblendeschale zu derselben Zeit nicht in der ganzen Ausdehnung, sondern vollkommen

unregelmässig. Manche Particen können bei einer Drehung des Mikroskopisches um 360° überhaupt nicht in die Dunkelheitsstellung gebracht werden. Nimmt man ein Gypsblättchen Roth I. Ordnung zu Hilfe, so erscheinen die einzelnen Particen der Hornblende verschieden gefärbt. Die Hornblendeaggregate sind mitunter deutlich feinfaserig struirt. Ist die Anordnung der Fasern eine parallele oder nahezu parallele, so kann die Auslöschungsschiefe, bezogen auf die Längsrichtung der Fasern, bestimmt werden. Sie schwankt zwischen den Werthen $8^{\circ} 6'$ und $19^{\circ} 25'$. Für diese Messungen wurden immer Hornblendeschalen an Augitdurchschnitten möglichst parallel (010) gewählt. Fig. 4 zeigt uns einen Augitdurchschnitt parallel zu (010) mit einem Hornblendemantel. In diesem Falle wurde am unveränderten Augitkern die Auslöschungsschiefe $c:c$ mit $45^{\circ} 42'$ und am Hornblendemantel ($c:c$) mit $8^{\circ} 6'$ bestimmt.

Fig. 4.



1. Unveränderter Augit-Kern.
2. Mantel von schilfiger Hornblende.

Wie verschieden die Lage der Elasticitätsaxen in einem Hornblendemantel sein kann, zeigen uns umstehende Fig. 5 und 6.

In Fig. 5 haben wir bei *A* eine farblose bis graue Substanz, der Mantel ist überall schilfige Hornblende. Der Kern *A* besteht aus lauter kleinen Körnchen. Zwischen gekreuzten Nikols erweisen sich nur einige davon anisotrop, der grössere Theil bleibt bei jeder Stellung dunkel. Doppelbrechung und Brechungsquotient scheinen in den anisotropen Theilchen nicht gross zu sein. Vielleicht ist diese Substanz Chlorit (?), die isotropen Partikelchen aber Opal (?). Im Mantel wurde die Auslöschungsschiefe immer auf die zunächst liegende Kante bezogen, wie das Fig. 6 zeigt, und zwar war diese bei 1 gerade, sonst betrug sie, annähernd gemessen, bei

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 2. $16^{\circ} 30'$ | 4. $16^{\circ} 18'$ |
| 3. $38^{\circ} 24'$ | 5. $22^{\circ} 30'$ |

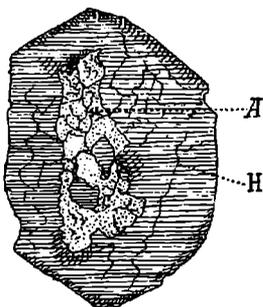
Eine genaue Messung der Auslöschungsschiefen war hier nicht möglich. Jedesmal wurde nur darauf gesehen, dass ein möglichst grosser Theil der bezüglichen Partie dunkel wurde.

Zwischen dem unveränderten Augitkern und der fertigen schilfigen Hornblende ist zumeist eine Uebergangszone, also eine Partie, in der noch nicht die Augitsubstanz ganz in Hornblende umgewandelt erscheint, vorhanden. Diese Uebergangszone ist auch in Fig. 4 durch die verschieden starke Schraffirung „2“ erkennbar.

Ganz in Hornblende umgewandelte Augite gehören unter den grösseren Gebilden zu den Seltenheiten: kleine, ganz umgewandelte Krystalle finden sich häufiger.

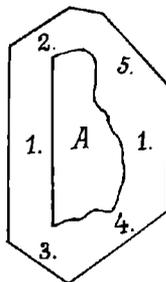
Schnitte, die sich mehr oder weniger basalen nähern, besitzen in der Regel nur einen schmalen Hornblendesaum, ebenso ist der Saum an prismatischen Schnitten in der Richtung senkrecht

Fig. 5.



A = Farblose, bis graue Substanz, Augit.
H = Schilfige Hornblende.

Fig. 6.



zu den Spaltrissen schmal, parallel zu ihnen aber etwas breiter.

Der Umwandlungsprocess scheint demnach durch die prismatische Spaltbarkeit gefördert zu werden.

Die Spaltrisse bleiben entweder dieselben wie im Augit erhalten und setzen aus diesem in die Hornblende über, oder sie verschwinden in der neugebildeten Substanz ganz.

Die Farbe der secundären Hornblende ist satt dunkelgrün.
Pleochroismus ist keiner zu beobachten.

Obschon nun der Augit neben den Feldspathen das verbreitetste Mineral und ein wesentlicher Bestandtheil des Gesteins ist, wird er doch in den älteren Arbeiten, wie in dem Aufsätze Bořický's¹⁾ und im Referate M. V. Lipold's²⁾ nach der Arbeit von E. Jahn nicht mit einem Worte erwähnt.

¹⁾ Dr. Em. Bořický: Die Arbeiten der geolog. Abtheilung der Landesdurchforschung von Böhmen. Prag 1873, pag. 179, 180.

²⁾ Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, XII. Bd., Wien 1861 und 1862. Heft II, pag. 155 ff.

Nephelin. Nach dem Plagioklase und nach Augit ist als wesentlicher Gemengtheil noch der Nephelin anzuführen. Er findet sich häufig, doch erreicht er nie die Menge des Augit.

Die Schnitte durch Nephelinkrystalle haben fast ausnahmslos scharf contourirte, rechteckige, quadratische oder regelmässig hexagonale Formen. Sie sind farblos, gelb oder braungelb gefärbt. An den Durchschnitten finden sich die Flächentracen $\circ P$ (0001) und ∞P (10 $\bar{1}0$).

Quadratische und rechteckige Schnitte zeigen zwei Richtungen verschiedener optischer Elasticität.

In hexagonalen Durchschnitten war, wenn sie nicht infolge Zersetzung zu stark getrübt waren, in c. p. Lichte das dunkle Kreuz ohne Ringe zu sehen.

Der optische Charakter des Minerals war negativ.

Durch Tinction mit Anilin nach vorausgegangener Behandlung mit kalter *HCl* und Ammoniak wurden Schnitte des Nephelin blau gefärbt.

Die Doppelbrechung ist schwach, der Brechungsquotient ist nahezu derselbe wie beim Canadabalsam, deshalb war kein Relief zu sehen.

Die Spaltbarkeit nach dem Prisma (10 $\bar{1}0$) und der Basis (0001) konnte in Schnitten aus der Prismenzone erkannt werden, da die Zersetzung besonders nach diesen fortschreitet.

Durch Zersetzung und durch Einschlüsse sind alle Durchschnitte stark getrübt. Davon scheint die Farbe beeinflusst zu werden.

Als Einschlüsse beherbergt der Nephelin Augit, Magnetit und eine Substanz, deren Natur nicht bestimmbar war. Am häufigsten sind die Interpositionen mikroskopisch, ihre Anordnung unregelmässig. Die Bildung des Nephelins fällt demnach in die Periode zwischen die Augit- und Feldspathausscheidung.

Aller Nephelin ist, wie schon bemerkt, sehr stark zersetzt. Häufig ist er umgewandelt in ein verworrenfaseriges Aggregat von gelber bis braunrother Farbe. In sehr günstigen Fällen war in den kurzen Fasern gerade Auslöschung zu beobachten. (Natrolith?)

Nosean. Der Nosean findet sich als vicariirender Uebergemengtheil. Seine Menge variirt, sie ist nie gross. Wo er vorkommt, scheint er den Nephelin zu vertreten. Die Mengen dieser beiden Bestandtheile sind in verschiedenen Schlifften zu einander verkehrt proportionirt.

Am Nosean kann man fast nur regelmässig krystallographische Formen beobachten; die Durchschnitte besitzen hexagonale oder quadratische Umriss; am häufigsten sind sie Dreiecke mit abgestumpften Ecken, Octogonale und grosse unregelmässige Formen wurden sehr selten gefunden.

Einige Durchschnitte waren vollständig isotrop; wo eine Doppelbrechung zu beobachten war, scheinen dieselben Zersetzungsproducte verursacht zu haben. Anisotrope Felder waren stets unregelmässig begrenzt.

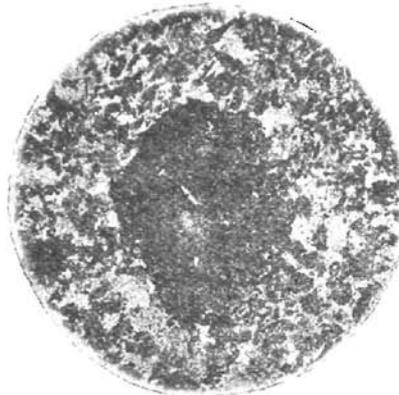
Eine regelmässige Spaltbarkeit habe ich nie gefunden, sondern nur hie und da unregelmässige Sprünge. Der Brechungsquotient ist klein.

Als Einschlüsse sind sehr selten Augit und häufig Magnetit erkannt worden; letzterer ist namentlich in Staubform reichlich vorhanden. Die Anordnung der Einschlüsse ist ganz unregelmässig. Nach dem Angeführten ist der Nosean jünger als der Augit; ob er älter ist als Nephelin, kann ich nicht angeben.

Wie der Nephelin, so ist auch der Nosean stark zersetzt; die Neubildungen sind wahrscheinlich zeolithische Minerale, allein die Gattungen waren nicht bestimmbar. Bezüglich der oben angegebenen Bemerkungen Bořický's über das Verhältnis des Noseans zum Feldspath sei hier auf dieselben Angaben nur hingewiesen.

Magnetit. Von den Nebengemengtheilen ist der Magnetit in grösster Menge vorhanden. Die Individuen des Magnetit sind bald grösser bald kleiner und können selbst staubförmig werden. Durch-

Fig. 7.



Hornblende mit einem Resorptions-Mantel von Augit und Magnetit.

schnitte von Octaëdern, rechteckige, quadratische Gebilde und unregelmässige Körner sind nebeneinander gelagert zu beobachten.

Um Hornblendekristalle bildet der Magnetit in Gesellschaft mit Augit sehr häufig die bekannten Resorptionsmäntel; ein solcher ist vorstehend in Fig. 7 dargestellt. Die Hornblende zeigt deutliche Spuren der Resorption und liegt in einem Kranz von Magnetit und Augitkörnern.

Der Magnetit findet sich als Einschluss im Augit, in der Hornblende, im Nephelin, Nosean, Feldspath und einmal auch im Titanit.

Die Umwandlung in eine gelbbraune Substanz, in Limonit, ist mehr oder weniger weit vorgeschritten.

Titanit. Viel seltener als Magnetit, allein immerhin noch häufig, tritt der Titanit auf. Unter den Formen herrschen namentlich spitzrhombsche, leistenförmige mit beiderseitiger Zuspitzung neben

unregelmässigen Gebilden, die oft aus regelmässigen Formen durch Resorption entstanden sein dürften.

Die Zwillingsbildung erfolgt nach (001), die Berührungsebene verläuft nach der Diagonale, welche den spitzen Rhombenwinkel halbirt. Spalttrisse findet man zuweilen nach (110), häufiger sind unregelmässige Risse und Sprünge.

Der Titanit zeigt sehr hohes Brechungsvermögen und sehr starke Doppelbrechung. Immer ist er farblos. Als Einschluss wird er gefunden im Feldspath, in der Hornblende, selten im Magnetit und Augit.

Der Titanit ist fast immer in Zersetzung begriffen; als Zersetzungsproduct erscheint eine hellgelblich gefärbte matte Substanz.

Apatit. Der Apatit ist in allen Schliften eine häufige Erscheinung. Die Durchschnitte sind [senkrecht zu (0001)] mehr oder weniger regelmässig sechsseitig oder leistenförmig mit beiderseitiger pyramidalen Endigung. Parallele Verwachsung von Apatitsäulchen ist häufig.

Vielfach ist der Apatit von Gaseinschlüssen erfüllt; in den allermeisten Fällen ist jedoch die Natur der Einschlüsse nicht bestimmbar.

Da im Apatit keine Mineraleinschlüsse zu finden sind, gehört er zu den ersten Ausscheidungen des Magmas.

Hornblende. Die Hornblende erscheint in Form einzelner, grösserer, schon makroskopisch wahrnehmbarer Krystalle von schwarzer Farbe. In den Schliften findet man Säulchen ohne terminale Endigung oder fetzenartige Gebilde, die Spuren von Krystallflächen aufweisen (Fig. 7).

Die Spaltbarkeit nach (110) ist gut; häufig findet man unregelmässige Zerklüftung und mechanische Zertrümmerung der Durchschnitte.

In Schnitten parallel zu (010) erhielt ich für die Auslöschungsschiefe $c:c$ den Winkel $16^{\circ} 12'$. Doppelbrechung und Brechungsquotient waren nicht sehr gross. Der Pleochroismus ist beträchtlich, und zwar für:

a hellgelb mit schwachem Stich ins grünliche,

b braun,

c grünlichbraun.

Die Absorption ist $a < b = c$.

Wie schon beim Magnetit bemerkt wurde, ist die Hornblende oft von einem Augit-Magnetitmantel umgeben; in Fig. 7, pag. 490 ist eine solche abgebildet. Der Schnitt zeigt deutlich die prismatische Spaltbarkeit. Die ganz weisse Stelle in der Mitte ist ein Apatitsäulchen, rechts davon ist ein Titanitdurchschnitt mit rhombenförmigem Umriss, am Rande ist der Augit und der Magnetit vertheilt. Letzterer ist im Bilde sehr undeutlich zu sehen.

Als Einschlüsse finden sich in der Hornblende Apatit, Titanit, Magnetit und zuweilen Augit.

Die Hornblende als secundäres Mineral wurde unter den Zersetzungsproducten des Augit besprochen (cf. pag. 486 bis 489).

Biotit. Die Menge des Biotit ist sehr gering. Er bildet unregelmässig gelpappte Blättchen, zum Theil leistenförmige, stark corrodirtc Gestalten. Die Spaltbarkeit nach (001) ist sehr vollkommen, die Absorption sehr deutlich, und zwar parallel der Spaltbarkeit braun, senkrecht dazu hellgelblich. Als Einschluss findet man im Biotit den Magnetit.

Im Anschlusse an die primären Minerale sollen kurz die secundären Bildungen zusammengefasst werden.

E. Zersetzungsproducte.

Die schilfige Hornblende wurde bereits oben pag. 486 ff. ausführlich besprochen, weshalb hier jede weitere Erörterung entfallen soll.

Calcit. Das ganze Gestein ist mit Calcit imprägnirt. Axenbilder, die einen optisch negativen Charakter zeigen, die charakteristische Spaltbarkeit, die hohen Interferenzfarben und das lebhaftc Aufbrausen bei der Behandlung mit verdünnter kalter *HCl* sind hinreichende Beweise für seine Existenz in Form einer feinen Imprägnation des Gesteines.

Chlorit. Wie bereits angegeben, kann man mitunter schöne Pseudomorphosen von Chlorit nach Augit beobachten (cf. pag. 486). In einem Falle bildete der Chlorit Aggregate von verschieden grüner Farbe. Diese bestanden aus kleinen wurm- oder halbmondförmigen Gebilden, wie sie von Chloriten aus stark zersetzten Gesteinen bekannt sind. Mitunter findet man Sphärokrystalle. Das Interferenzkreuz der Sphärokrystalle ist an ihnen deutlich zu sehen. Häufig sind diese Bildungen nicht, wo sie aber vorkommen, kann man sie in grosser Menge beobachten.

Aus den *Fe*-haltigen Gesteinsbestandtheilen bildet sich durch Zersetzung der Limonit. Stellenweise umsäumt er die Minerale, aus welchen er entstanden ist, und bildet um sie einen Hof. Mitunter findet man ihn als Ausfüllungssubstanz der Hohlräume.

Chalcedon. Dieser findet sich als Auskleidungssubstanz der Wände der Hohlräume. Die Querschnitte sind halbkugelig oder unregelmässig wulstig. Die Substanz verhält sich wie ein anisotropes Mineral. Die Bestimmung der optischen Orientirung war wegen den winzigen Dimensionen nicht möglich. Mit Hilfe des Gypsblättchens Roth I. Ordnung erkannte ich jedoch genau Farbenunterschiede bei verschiedener Stellung des Präparates zwischen gekreuzten Nicols.

Opal. Der Opal tritt ähnlich auf, wie der Chalcedon. Häufig bildet er die Ansatzfläche für später gebildete Drusen von Analcim u. a. secundären Mineralen. Vom Chalcedon unterscheidet sich der Opal durch vollkommene Isotropie.

Zeolithe. Die Zeolithe werden vertreten durch den Analcim und den Natrolith. Ersterer bildet sitzende Krystalle von der Form

des Ikositetraeders, letzterer Nadeln mit pyramidaler Endigung. Der Natrolith bildet auch braungefärbte, parallel-, radial- oder verworrenfasrige Gebilde, welche den Eisblumen auf Fensterscheiben ähneln. In der Längsrichtung der Fasern ist die Axe der kleinsten optischen Elasticität gelegen. Die Auslöschung ist in den Fasern eine gerade. Fast alle eben angeführten, mikroskopisch nachgewiesenen Zersetzungsproducte finden sich auch in den Hohlräumen des Gesteines zu Drusen vereinigt. Nachstehend ihre Beschreibung.

F. Drusenminerale.

In den zahlreichen Hohlräumen findet man als Neubildungen Calcit, Natrolith, Analcim, Strontianit, Pyrit, Quarz und Bleiglanz.

Calcit. Die Form variirt häufig. In den meisten Fällen kann man ein flacheres oder steileres Rhomboëder mit ∞R , oder ∞R mit oP in Combination beobachten. Die Krystalle sind säulenförmig gestreckt und erreichen zuweilen eine Länge von 2 cm. Bei stark gestreckten zeigen die Prismen nur geringe Umfänge, während die kurzen nicht nur relativ, sondern auch absolut dicker sind als die langen. Die Prismenflächen erscheinen oft mit Aetzfiguren bedeckt, selten findet man auf ihnen Dendriten von Pyrit. Dünntafelige Rhomboëder bilden die bekannten Papierdrusen; man findet auch, jedoch selten, sattelförmig gekrümmte Bildungen. Zuweilen füllen unregelmässig begrenzte Massen die Hohlräume mehr oder weniger ganz aus. Sehr auffallend sind die Bergmilchbildungen auf den Klüften. Ihre Mächtigkeit ist nach der Breite der Klüfte verschieden; bald sind es nur zarte Anfüge, bald 1—3 cm dicke Lagen. Die Calcitbildungen sind farblos oder weiss, selten gelblich gefärbt. Die Grundlage des Calcit bildet nicht selten der Natrolith oder Analcim.

Natrolith. Der Natrolith ist einer der gewöhnlichsten Zeolithe in den Drusenräumen unseres Gesteines. Die säulenförmigen Krystalle, welche uns die Combination $P \infty P$ vorstellen, sind zumeist farblos oder weiss, ihre Grösse ist verschieden. V. v. Zepharovich¹⁾ erwähnt von diesem Fundorte „bis 1 Z. hohe Nadeln $P \infty P$.“ Mir lagen nur nahezu so grosse²⁾, dafür aber häufig feinfaserige Gebilde vor. Diese letzteren erzeugen immer Krusten, welche die Hohlräume auskleiden und haben eine weisse, braune, gelbe oder rosenrothe Färbung.

Analcim. Dieses Mineral erscheint als erstes Auslaugungsproduct aus der Reihe der Zeolithe. Es bildet sitzende Krystalle von der Form eines Ikositetraeders. Diese sind wasserhell, weiss, röthlich oder grau gefärbt. Bei der Untersuchung v. d. L. zeigt sich öfter nach dem Glühen

¹⁾ V. v. Zepharovich: Mineralog. Lex. f. d. Kaiserthum Oesterreich. II. Bd. pag. 217.

²⁾ Die grössten Natrolithe vom Kunštitzer Berge sah ich heuer im Sommer in der Sammlung des königl. Landesmuseums in Prag. Jene, die mir bei der Arbeit vorlagen, sind kaum $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, so gross wie die aus der Prager Sammlung.

und Befeuchten eine rothbraune Färbung des Kurkumapapiers, was auf einen Gehalt an CaO hinweist.

Strontianit. Abgesehen von dem Strontianit-Fundorte Lubna bei Rakonitz¹⁾, fand ich aus Böhmen in der Literatur keinen zweiten angegeben. Den Strontianit vom Kunětzter Berge bestimmte ich nach v. Kobell²⁾. V. d. L. schmilzt er nur an den Kanten, in verdünnter kalter Salzsäure löste er sich leicht, die Flammenfärbung war sehr schön purpurroth, das Mineral selbst leuchtet beim Löthrohrversuche.

Diese meine Bestimmung wurde vollkommen durch eine Analyse des Minerals, die Prof. Fr. Kovář³⁾ ausführte, bestätigt. Der Strontianit vom Kunětzter Berge enthält nach seinen Angaben in 100 Gewichtstheilen:

	Procent
SrO	65·06
CaO	3·81
CO_2	30·67
Fe_2O_3	Spuren
H_2O	0·09
unlöslichen Rückstandes	0·12
	—
	99·75

Die Umrechnung auf normale Carbonate ergibt dann:

$SrCO_3$	92·71
$CaCO_3$	6·80
	<hr/>
	99·51

Der Strontianit findet sich selten; er bildet halbkugelige Aggregate von radialfaseriger Structur. An der Oberfläche der Kugeln enden die Fasern in feine spiessige Krystalle. Die Grösse der Aggregate ist die einer halben Haselnuss, ihre Farbe ist braun, die Basis derselben bilden Analcimkrystalle.

In einem Falle zeigte ein Strontianitaggregat ausser dem radialfaserigen auch das concentrisch-schalige Gefüge: es war eine innere Halbkugel von zwei verschiedenen gefärbten Schalen umgeben. Die Farbe der einen war grünlichweiss, die der anderen weiss. Das Stück verglich ich im mineralogisch-petrographischen Institute in Wien mit einem Strontianit von Strontian, Argyllshire in England. Abgesehen von der verschiedenen Grösse, fand ich beide ganz gleich. Zu demselben Resultate gelangte ich bei der Besichtigung der englischen Strontianite im königl. Landesmuseum in Prag.

¹⁾ C. F. Eichleiter „Strontianit von Lubna bei Rakonitz in Böhmen.“ Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1893 Nr. 13, pag. 297—298 (30. Sept. 1893).

²⁾ F. v. Kobell: Taf. z. Bestimmung. d. Min. 3. Aufl. v. K. Oebbecke 1894.

³⁾ Casopis pro průmysl chemický (Zeitschr. für chem. Industrie). Prag 1900.

Pyrit. Als jüngste Bildung ist der Pyrit zu nennen. Er findet sich in Form von $\infty O \infty$ auf Calcit; als Combination von $\infty O \infty$ und O fand ich ihn auf Natrolith als Tetrakishexaeder oder derbe auf Quarz. Die Krystallflächen sind zumeist parallel den Würfelkanten gerieft. Die sitzenden Krystalle sind klein, allein alle zeigen deutlich die Krystallformen, wie oben angegeben.

Zuweilen ist der Pyrit in Zersetzung begriffen. Es bildet sich aus ihm Limonit.

Prof. J. J. Jahn beobachtete Pyritkrystalle an den Mauern des Realschulgebäudes in Pardubitz, zu dessen Bau eben der Nephelintephrit des Kunéitzer Berges verwendet wurde, direct auf dem Tephrite.

Mit Pyrit in engster Berührung findet man, jedoch sehr selten, den Bleiglanz. Trotz des reichlichen Materiales konnte ich dieses Mineral nur einmal nachweisen. Ebenso findet sich auch der Quarz selten, und zwar als Auskleidung von Hohlräumen. Die dicht aneinander sitzenden Krystalle des letzteren haben das Aussehen sechsseitiger Pyramiden.

Als paragenetische Reihe kann man folgende Aufeinanderfolge beobachten: Analcim, Natrolith, Calcit oder Quarz, Pyrit oder Bleiglanz. Limonit als Zersetzungsproduct des Pyrit.

G. Fragmente der durchbrochenen Gesteine.

Dass das aufsteigende, feurigflüssige Magma Stücke von den dasselbe umgebenden Gesteinen als Einschlüsse in sich aufgenommen hat, ist bereits angegeben worden. Hier soll das Resultat der mikroskopischen Untersuchung dieser Stücke angeführt werden.

Als Einschlüsse findet man gefritteten Pläner, Sandsteine, Kalkkugeln, Quarzitstücke, ein Schiefergestein und eine Minette.

Gefritteter Pläner-Porzellanjaspis. Die Farbe des Porzellanjaspis ist grauweiss, grau, braun, schwarzbraun oder schwarz. Organische Reste sind nicht selten darin zu beobachten¹⁾.

Im Porzellanjaspis erkennt man eine dunkle, verschieden gefärbte Grundmasse mit zahllosen, farblosen, eingelagerten Gebilden. Viele von diesen sind Mikrolithe, für unregelmässig begrenzte Körner kann man nur wenige erklären. Was diese Körner sind, konnte nicht uneinwendbar entschieden werden. Quarz, Calcit und Feldspath ist sicher darunter. Die dunkle Grundmasse war unentwirrbar. Je zahlreicher die farblosen Stellen sind, umso weisser oder heller erscheint die Substanz. Erkennbare Individuen bildet nur der Epidot. Die kleinen Kryställchen desselben sind nicht in vielen Schlifften zu beobachten, wo sie jedoch vorkommen, kann man sie in reichlicher Menge finden. Ihre Farbe ist die gewöhnliche hellgrüne. Im Innern der Krystalle ist regelmässig eine fremde Substanz zu beobachten. Wegen der Kleinheit war die Natur nicht bestimmbar. Sowohl auf

¹⁾ Dr. J. J. Jahn: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1895, Bd. 45, Heft 1; cf. auch oben pag. 473 ff.

chemischem, wie auch auf optischem Wege erkennt man ferner, wie bemerkt, leicht eine weite Verbreitung von Calcit.

In manchen Schliften beobachtet man im Porzellanjaspis Bildungen, die ich ursprünglich allgemein nur für kugelige Concretionen hielt. Die Form dieser Bildungen ist mehr oder weniger eine rundliche. Zumeist sind die Durchschnitte Kreise, häufig berühren diese einander, unregelmässig begrenzte Flecke sind nicht häufig. Gewöhnlich sind die Durchschnitte dieser Concretionen von einem hellen Saume umgeben, dessen Breite zumeist mit Abnahme der Schärfe der Begrenzung zunimmt. Auch in diesen kugeligem Concretionen finden sich organische Reste. Die Mineralbestandtheile sind hier so klein, dass ihre Natur vollkommen unbestimmbar blieb. Da Handstücke von Porzellanjaspis, die obige Bildungen aufwiesen, bei makroskopischer Beobachtung einem Spilosit¹⁾ von der Localität Schwarzer Stamm, Mägdesprung, Harz, auffallend ähnlich sahen, unterzog ich mein genanntes Material einer neuerlichen Revision. Da fand ich nun in einzelnen Schliften folgende Verhältnisse vor. Ein Theil des Mineralbestandes war krystallinisch entwickelt und hatte mitunter von krystallographischen Formen ableitbare Durchschnitte. Erkannt habe ich einen Plagioklas, einen grünen pleochroitischen Glimmer, Chlorit, ein Mineral mit ziemlich grossem Brechungsquotienten, Limonit und als Zersetzungsproduct Kaolin. In einem Schnitte des Plagioklases, der aus zwei Lamellen bestand, die nach dem Albitgesetze verzwillingt waren, fand ich auf *P* die Auslöschungsschiefe von $11^{\circ} 55'$. Er ist demnach ein Labrador, ungefähr von der Mischung $Ab_1 An_2$. Schieferstructur, wie sie die Spilosite zeigten, erkannte ich an meinem Gesteine nicht.

Berücksichtigen wir nun den Umstand, dass der am stärksten gefrittete Pläner, der Porzellanjaspis, in directer Berührung mit dem Nephelin-Tephrite steht, sowie ferner die Thatsache, dass die Stücke mit den concretionären Gebilden nie in directer Berührung mit dem, die Contactphänomene verursachenden Gesteine gefunden wurden, so wird es nicht sehr schwer sein, im Pläner eine den Spilositen, Desmositen und Adinolen analoge Reihe zu finden.

Nach dem Porzellanjaspis ist am häufigsten ein Quarz-Sandstein als Einschluss zu finden. Die Dimensionen der Körner desselben sind klein, doch kann man sie mit einer schwach vergrössernden Loupe, zuweilen auch mit freiem Auge von einander unterscheiden. Die Quarzkörner sind bräunlich gefärbt und sehr reich an Einschlüssen. Die Natur dieser konnte nicht bestimmt werden. Immer bildet der Calcit eine Art Kitt, zuweilen ist auch eine Chloritsubstanz oder Limonit erkennbar. Beigemennt erscheinen dem Sandstein Feldspath und Calcitkörner.

Der Kalkstein tritt in Gestalt kopfgrosser, krystallinischer, schwach bläulich gefärbter, kugelförmiger Gebilde auf, die sehr selten zu finden sind. Ursprünglich dürften sie dichte Kalksteine gewesen

¹⁾ Diesen erhielt ich von Herrn Prof. J. J. Jahn, der ihn von Dr. F. Krantz (Bonn) für das mineralogisch-geologische Institut der k. k. böhm. techn. Hochschule in Brünn bestellt hatte. Leider geschah dies erst damals, als mir die Arbeit bereits von der Druckerei zur Correctur zukam.

sein, die durch den Contact mit dem Magma krystallinisch geworden sind.

Ebenso selten wie krystallinische Kalkkugeln findet man Quarzitstücke. Vorgelegen ist mir ein vom Herrn Prof. Dr. J. J. Jahn gefundenes Stück; dasselbe zeigt deutliche Schichtung.

In zwei Schliffen trat als Einschluss ein Schiefergestein auf, dessen ursprüngliche Natur nicht mehr erkannt werden konnte. Die beiden Stücke sind licht und dunkel gebändert, zeigen schon bei makroskopischer Betrachtung deutliche Schichtung und bestehen aus Augit-, Biotit- und Magnetitmikrolithen, die Schnüre oder Bänder bilden und vom Feldspath eingeschlossen werden. In einem Schlicke war auch ein organischer Rest.

Minette. Auch die Minette findet sich nur selten als Einschluss. Ich habe an Ort und Stelle keine gesehen.

Die Structur ist körnig, und zwar mehr allotriomorph als hypidiomorph körnig. Als Bestandtheile findet man Biotit sehr häufig, zersetzten Diopsid, Feldspath, Hornblende, jedoch bedeutend weniger als eines der vorausgehenden Minerale, Magnetit und selten Apatit. Der Glimmer zeigt starke Absorption, parallel zur Spaltbarkeit schwarzbraun, senkrecht dazu hellgelb. Als Auslaugungsproducte treten Carbonate (bestimmt Calcit) und eine opalartige Substanz auf.

II. Limburgit des Spojiler Ganges.

A. Historische Bemerkungen.

Die ersten Nachrichten über dieses Vorkommen, „das in der jüngsten Zeit“ (1857) von „Herrn Lhotsky“ entdeckt wurde, verdanken wir Dr. Reuss¹⁾. Er beschrieb das Gestein ganz kurz und gab als Bestandtheile desselben Olivin, Augit, Glimmer und Kalkspath an. Ausführlicher beschäftigte sich damit Herr E. V. Jahn in der böhmischen Zeitschrift „Živa“²⁾. Eine Besprechung derselben soll im Wesen nach den Angaben Lipold's sofort erfolgen.

Nach E. V. Jahn's Aufsätze berichtete nämlich M. V. Lipold³⁾ in unseren Verhandlungen Folgendes:

„Das zweite Basaltvorkommen“ (als erstes wird das Gestein des Kunětziger Berges besprochen) „befindet sich $\frac{1}{4}$ Meile östlich von Pardubitz, und besteht in einem fast $\frac{1}{2}$ Meile langen, aber nur 10—15 Klafter breiten Gange, welcher sich als eine kaum zwei bis fünf Klafter hohe Erhebung über der Ebene kenntlich macht, und am Elbeflusse nächst Hürka über Spožil in südöstlicher Richtung bis zur Eisenbahn erstreckt, und sich sodann in südwestlicher Richtung

¹⁾ „Lotos“, Zeitschrift für Naturwissenschaft. VII. Jahrg. Juliheft 1857, pag. 181.

²⁾ „Živa“. Zeitschrift. Prag 1859. Jahrg. VII, pag. 202; ibid. Jahrg. VIII, pag. 233 ff. Prag 1860.

³⁾ Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. Wien 1861 u. 1862. XII. Bd., Heft II, pag. 155 ff.

verliert.“ „Im Grossen zeigt sich an diesem Basalte am linken Elbeufer deutlich die den Basalten eigenthümliche säulenförmige Absonderung.“

Auf Seite 156 (l. c.) berichtet ferner der genannte Forscher kurz über die mikroskopische Beschreibung des Gesteines und bezeichnet als dessen Hauptbestandtheile Labrador (cf. Bořický) „und Augit, mit denen stets auch Magneteisen, Olivin und schwarzer Magnesiaglimmer auftreten“; „zerstreut“ finden sich „Krystalle von basaltischer Hornblende und Körner von weissem Kalkspath“. Das specifische Gewicht beträgt nach Jahn's Angaben, die von Reuss stammen, 2.924; die Frittung des Pläners findet auch hier Berücksichtigung. Aufnahme findet ferner eine von Herrn E. V. Jahn ausgeführte Analyse des Gesteins, diese wollen wir bei den Angaben Bořický's erörtern.

Zuletzt wird des Spojiler Ganges in der Literatur durch Bořický in den beiden Arbeiten „Ueber die Altersverhältnisse und Verbreitung der Basaltvarietäten Böhmens“ 1872, und in den schon öfters angeführten „Arbeiten der geologischen Abtheilung der Landesdurchforschung von Böhmen, II. Theil. Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens“ 1874, Erwähnung gethan.

In der ersten Arbeit führt ihn der genannte Autor (pag. 5 und 6) als Beispiel eines Magmabasaltes, also einer Basaltvarietät, „deren äusserst feinkörnige oder krystallinisch dichte Grundmasse nur aus Augit, Magnetit und einem amorphen Glasmagma besteht“, an. „Nur in einigen derselben“ heisst es weiter, „finden sich auch sehr selten Feldspathleistchen oder Nephelinkryställchen oder Andeutungen von Leucitdurchschnitten vor“.

In dieser (l. c. pag. 6) so beschriebenen Gruppe selbst reiht er ihn weiter in die Magmabasalte „mit bräunlichem, trichitenreichem Glacement“ ein, und bezeichnet ihn nach der Makrostructure als „durch makroskopische Olivin-, Augit- oder Hypersthenkörner porphyrisch“, nach der Mikrostructure der Grundmasse aber als „glasigkörnig“

In der zweiten, oben angeführten Arbeit, finden wir (pag. 53) die nämlichen Gedanken wieder. Als Bestandtheile werden hier unter anderem Amphibolkörner angegeben, und es wird an der Stelle (pag. 53) das gänzliche Fehlen eines triklinen Feldspathes constatirt. Die Frage, ob darin Nephelin vorkommt oder nicht, wird offen gelassen.

Auf Seite 189 (l. c.) bietet uns nun Bořický¹⁾ sub titulo „Der dunkle Magmabasalt aus dem Spojiler Gange (bei Pardubitz)“ die oben erwähnte, von Herrn E. Jahn ausgeführte Analyse.

¹⁾ Die Analyse entnahm Bořický nach seiner Fussnote der Zeitschrift „Živa“, 1860, Seite 235, wobei er aber die CO_2 mit 2.70 gar nicht, CaO aber mit 9.72, und Al_2O_3 mit 14.42 statt wie oben angab. Deshalb erhielt er auch für die Summe nur 97.40 Procent. Ich entnahm die Analyse der Originalarbeit von E. V. Jahn.

Vorstehend genannte Analyse ergab in 100 Theilen des Gesteines:

	Procent
Kieselerde	38·72
Thonerde	14·34
Eisenoxyd . .	19·20
Manganoxydul	0·63
Kalkerde	9·71
Magnesia	0·94
Alkalien	6·30
Phosphorsäure	0·76
Glühverlust	6·70
Kohlensäure	2·70
	<u>100·00</u>

Aus der Analyse nach E. V. Jahn berechnete nun Bořický¹⁾ erstens „die Sauerstoffverhältnisse“ derselben „und ihre Vertheilung nach den durch mikroskopische Analysis sichergestellten und vermuthlichen Mineralbestandtheilen“, und zweitens lieferte er eine „Procentberechnung der mineralischen Bestandtheile des Magmabasalt aus dem Spojiler Gange“.

Diese letztere Berechnung soll hier Aufnahme finden. Sie ergab:

	Apatit	Magma		Augit	Olivin	Magnetit	Wasser	Summa
		Ne-phelin	Anorthit					
Kieselerde . . .	—	13·76	4·15	18·54	0·71	—	—	—
Thonerde . . .	—	10·47	3·96	—	—	—	—	—
Eisenoxyd . . .	—	—	—	—	—	6	—	—
Eisenoxydul . .	—	—	—	13·14	—	—	—	—
Manganoxydul . .	—	—	—	0·63	—	—	—	—
Kalkerde . . .	0·98	—	2·17	6·58	—	—	—	—
Magnesia . . .	—	—	—	—	0·94	—	—	—
Natron . . .	—	6·3	—	—	—	—	—	—
Phosphorsäure . .	0·71	—	—	—	—	—	—	—
Cl . . .	0·12	—	—	—	—	—	—	—
	1·81 ²⁾	30·53	10·78	38·89	1·65	6	6·7	96·36 ¹⁾

¹⁾ Da aus der Arbeit Bořický's nicht sicher hervorging, wer der Autor der von Bořický angegebenen Rechnungsergebnisse ist, ob er oder Herr Schulrath E. V. Jahn in Prag, wandte ich mich persönlich an letzteren und bat ihn um die diesbezügliche Aufklärung. Herr E. V. Jahn theilte mir mündlich mit, dass die Rechnung von Bořický herstamme.

²⁾ Bořický l. c. pag. 189 als Summe von

0·98

0·71

0·12

1·86

und in der Colonne „Summa“ demnach 96·41.

In Anschlusse daran bemerkt Bořický: „Nach der mikroskopischen Analysis kömmt der Olivin in einer grösseren Menge vor (circa 5 Procent), als sie die chemische Analysis angibt.“

Da in der Analyse die Alkalien nicht getrennt bestimmt wurden, ferner da die Menge des Eisens nur in Form des Eisenoxydes angegeben erscheint, und endlich da Bořický nicht wissen konnte, welche chemische Zusammensetzung der Augit, Olivin und der trikline Feldspath haben — der Anorthit wird ohne genauere Begründung angenommen — deshalb scheint mir die Schlussfolgerung und die ganze Rechnung Bořický's als zu wenig begründet. Auf Seite 53 (l. c.) behauptet er ja selbst „trikliner Feldspath fehlt gänzlich“, und nimmt Amphibolkörner als Bestandtheile an, auf Seite 189 (l. c.) berechnet er aber 10.78 Procent Anorthit¹⁾ und übersieht die Amphibolkörner ganz, obschon sie nach seiner Angabe reichlich vorkommen sollen. Die Angabe 1.65 Procent Olivin verbessert bereits Bořický selbst; ich glaube jedoch, dass auch die Angabe 38.89 Procent Augit zu klein ist. Wenn die chemischen Bestandtheile des Nephelin und des triklinen Feldspathes vorhanden sind, so dürften wir sie (mit wenigen Ausnahmen) mit der grössten Wahrscheinlichkeit fast immer in der Glasbasis zu suchen haben. Die chemische Zusammensetzung dieser kennen wir aber auch nicht.

B. Makroskopische Beschreibung.

Den Spojiler Gang besuchte ich zweimal. Das erstemal fand ich ihn bei der Excursion im Jahre 1898 mit Herrn Prof. Jahn in einer Grube auf den Feldern rechts von der Strasse, die von Pardubitz gegen Hürka führt, aufgeschlossen. Hier hatten wir Gelegenheit, viel ausgewitterten Biotit und einige ausgeackerte Lesesteine zu sammeln. Den von E. V. Jahn angegebenen Aufschluss am linken Elbe-Ufer, nordw. von Hürka besuchte ich damals nicht. Erst im heurigen Jahre wollte ich mich durch Autopsie von dem Vorhandensein des Basaltes dortselbst überzeugen. Bei niederem Wasserstande der Elbe im Monate October fand ich nun den Limburgit auf dem schmalen Landstreifen zwischen dieser und dem Halda-Canal aufgeschlossen. Der Aufschluss war jedoch nicht so schön, wie ich es nach den Angaben E. V. Jahn's erwartete. In der Zeit seit dem Erscheinen der Jahn'schen Arbeit und meinem Besuche wurde nämlich die Elbe hier regulirt. Dabei wurde eine Ufermauer angelegt und es wurden reichlich Weiden angepflanzt. Diese beiden — vielleicht auch sonstige Regulirwerke — verdecken heute den Limburgitgang zum grossen Theile. Die säulenförmige Absonderung, die E. V. Jahn angab, sah ich nicht mehr.

Die Farbe des Gesteines ist in frischem Bruche schwarzgrau, durch Verwitterung wird sie rostbraun. Beide Farben verdankt das Gestein (die zweite durch die Zersetzung) der sehr grossen Menge

¹⁾ Lipold gibt in dem oben citirten Referate Labrador, nicht aber Anorthit an (cf. pag. 498).

von Magnetit. In einem Handstücke lag ein faustgrosser Klumpen dieses Minerals vor.

Die Structur ist porphyrisch durch Einsprenglinge von Augit, Olivin und durch Biotitbildungen. Die Formen der Augiteinsprenglinge sind kurze Prismen mit beiderseitiger Zuspitzung; die grössten waren bis 2 cm lang und fast $1\frac{1}{2}$ cm breit. Die Farbe ist pistaziengrün. Die Olivindurchschnitte stammen von regelmässig begrenzten Krystallen und unregelmässigen Körnern her; danach unterscheidet man sechs-, achtseitige und unregelmässig begrenzte Querschnitte. Der Grösse nach bleibt der Olivin immer hinter dem Augit zurück. Die Farbe ist olivengrün. Grössere Olivine zeigen eine mit freiem Auge sichtbare Randzone und mitunter (auf angeschliffenen Flächen) auch unregelmässig verlaufende Adern von Serpentin. Der Biotit, der merkwürdigerweise in Dünnschliffen nie zu sehen ist, findet sich in Form von Tafeln und Blättern. Die Biotitbildungen wittern sehr leicht aus, (vergleiche oben die Resultate die beim ersten Besuch der Localität erzielt wurden) weshalb das Gestein stellenweise etwas löcherig erscheint.

Die Absonderung ist nach obigen Angaben E. V. Jahn's und den mündlichen Mittheilungen Prof. Dr. J. J. Jahn's am linken Elbeufer deutlich säulenförmig (c. f. meine Beobachtungen aus d. J. 1900).

Als Imprägnationssubstanz und als Kluftausfüllung tritt der Calcit auf. Jedes Gesteinsstück — besonders wenn viel Olivin vorhanden ist — löst sich theilweise bei der Behandlung mit kalter *HCl*.

Von fremden Gesteinen ist im Spojiler Gange der Pläner, eine Kalkkugel und ein kleines Stück eines veränderten Schiefergesteines eingeschlossen gefunden worden.

Versteinerungen wurden im Pläner ebensolche wie im Pläner vom Kunětitzer Berge gefunden. Bezüglich desselben soll an dieser Stelle, um Wiederholungen auszuweichen, nur das bemerkt werden, was ersteren vom Pläner, der am Kunětitzer Berge gefunden wird, unterscheidet. Es sei erwähnt, dass man in dem Steinbruche „na babu“ bei Hůrka seiner Zeit in der unmittelbaren Nähe des Basaltes ganz unveränderten weichen Plänermergel der Priesener Stufe mit zahlreichen Fossilien beobachten konnte, während gefritteter Pläner im Spojiler Gange nur ausnahmsweise zu finden ist. Auf Grund dieser Thatsache müssen wir annehmen, dass das feurigflüssige Magma, das im Spojiler Gange zutage trat, entweder überhaupt nicht so heiss war, oder was viel wahrscheinlicher ist, dass es auf seinem Wege eine sehr grosse Einbusse an Wärme erlitten hat, und deshalb nicht mehr im Stande war auf den Pläner so stark contactmetamorph einzuwirken, wie es bei der Bildung des Kunětitzer Berges der Fall war.

Das veränderte Schiefergestein ist ein schwarzer Thonschiefer. Er stimmt mit jenem von Semtin (unten pag. 519) überein und stammt nach der Ansicht Prof. J. J. Jahn's aus dem die Unterlage der Kreide bildenden Untersilur (d_3) her.

Im Folgenden der mikroskopische Befund.

C. Mikroskopische Physiographie.

Structur.

Die Structur ist hypokrystallin-porphyrisch. Einsprenglinge von Olivin und Augit liegen als Ausscheidungen intratelurischen Alters in einer später zur Ausbildung gelangten Grundmasse. Die letztere ist einerseits ein Gemenge von Augit, Olivin- und Magnetitkrystallen und Körnern, und andererseits einer glasig erstarrten Basis. Gelegentlich trifft man auf einen Feldspath oder genauer auf Mikrolithe dieses Minerals. Es hat jedoch nicht einmal die Rolle eines accessorischen Bestandtheiles.

Die krystallinen Ausscheidungen sind vollkommen bis nahezu vollkommen idiomorph. Die farblose bis gelbliche Glasbasis tritt zu meist als Zwischenklemmungsmasse in den winzigen Lücken zwischen den Augitbildungen auf, ohne dem Gesteine den Charakter der Intersertallstructur zu verleihen. Oft ist sie entglast oder durch Mikrolithe stark getrübt und sehr schwer erkennbar.

Gegenüber der Angabe Bořický's¹⁾: „Der säulenförmige Basalt des Spožiler Ganges (bei Pardubitz) ist reich an kleinen makroskopischen Olivin-, Amphibol- und Augitkörnern“, sei ausdrücklich hervorgehoben, dass ich Amphibolkörner nicht gefunden habe.

Minerale.

Augit. Der Augit bildet die Hauptmasse des Gesteines. Die Einsprenglinge sind durch magmatische Corosion zu unregelmässig oder nur theilweise krystallographisch begrenzten Körnern gerundete Krystalle. Mitunter sind sie auch mechanisch deformirt. Die Augite der Grundmasse zeigen selten Körner, zumeist kurzprismatische Formen von acht-, vier- oder sechsseitigem Querschnitt.

Das Mineral ist farblos, sein Brechungsquotient ist gross. Die charakteristische Spaltbarkeit nach (110) ist sehr vollkommen, nach (001) verlaufen unregelmässige Risse.

Die Auslöschungsschiefe $c:c$ wurde auf (010) in drei Schnitten bestimmt und betrug in den einzelnen Fällen:

47° 30'

47° 36'

46° 18'

Mitunter erscheint ein farbloser Kern, von einer hellgelben Schale umgeben. Diese ist pleochroitisch, und zwar treten folgende Axenfarben auf:

a weingelb bis grünlichgelb,

b gelblichgrau,

c graugelb.

¹⁾ Bořický: Basaltgesteine pag. 53.

Umgekehrt zeigen aber farblose Schalen zuweilen einen spangrün oder bouteillen- bis zeisiggrün gefärbten Kern. An diesen konnte wegen Mangels an geeigneten Schliffrn der Pleochroismus nicht bestimmt werden.

Häufig beobachtet man isomorphe Schichtung, Sanduhrstructur nur hie und da.

Zuweilen strahlen von einem Ausatzpunkte mehrere Krystalle nach verschiedenen Richtungen aus.

Eingeschlossen findet sich im Augit Magnetit und Olivin, mithin ist ersterer jünger wie diese.

Zersetzt ist der Augit sehr wenig. Das lebhaft Brausen, welches bei der Behandlung einzelner Schriffe mit verdünnter, kalter HCl auf den Spaltrissen beobachtet wurde, verrieth die Anwesenheit des Calcit.

Olivin. Der farblose Olivin ist in 2 Generationen, in Form von grossen Krystallen und kleinen, grösstentheils nur unregelmässig begrenzten Körnern, ausgeschieden worden. Die Form der Einsprenglinge ist grosstafel- oder kurzsäulenförmig. Die Säulchen zeigen beiderseitige Zuspitzung. Beobachtet wurden die Flächen (100), (101) (010), durch Messung wurde (021) bestimmt. Körnerform zeigt der Olivin deshalb, weil er sowohl der magmatischen Corrosion als auch mechanischen Deformationen ausgesetzt gewesen war.

Der Brechungsquotient ist sehr gross. Spaltrisse nach (001) sind spärlich, nach (100) findet man unregelmässige Sprünge. Im Gesteine des Spojiler Ganges ist der Olivin fast ganz zersetzt, und zwar immer — ausgenommen sei nur ein Fall — in Serpentin, Calcit und noch ein rhomboëdrisch spaltbares Mineral, welches farblos oder grau bis graubraun gefärbt sein kann und im Gegensatze zu Calcit in kalter, verdünnter HCl nicht (selbst u. d. M. nicht merklich) löslich ist. Vielleicht ist es Magnesit. Genaue Beobachtungen konnten nicht gemacht werden. — In einem Olivindurchschnitte bildete der fragliche Magnesit in Gemeinschaft mit Calcit eine Art Ausfüllungssubstanz zwischen den Adern des Serpentin.

Den Serpentin unterscheidet man structurell als faserigen und blättrigen; regelmässig findet man in ihm reichlich kleine dunkle Körnchen (Magnetit?).

Sowie beim Augit angegeben wurde, war es möglich, auch auf den Spaltrissen des Olivin Calcit nachzuweisen.

Biotit. Eine sehr merkwürdige Rolle spielt im Spojiler Ganggesteine der Biotit. Obschon er im Gesteine mit freiem Auge erkannt werden kann, ist er doch in Dünnschliffen nirgends zu sehen. Im Spojiler Walde ¹⁾ fand ihn Herr Prof. J. J. Jahn in 1—2 cm^2 grossen und bis 3 mm dicken Tafeln und Blättchen. Die Begrenzung der Tafeln und Blättchen ist bald unregelmässig bald regelmässig. Im letzteren Falle sind die Umrisse der Tafeln sechsseitig. Die Farbe dickerer Tafeln ist schwarz bis braunschwarz, dünne Lamellen sind

¹⁾ Die Stelle, wo Prof. Dr. Jahn den Biotit sammelte, bezeichnete er auf der Etikette mit den Worten: „(im Spojiler Walde) bei „K“ Studánka, 1:25.000.“ — Am 1. Mai 1898 hatte ich Gelegenheit, den Biotit an Ort und Stelle selbst zu sammeln.

grünlichbraun gefärbt, der Glanz ist bei dicken Gebilden metallisch, bei dünnen perlmutterartig. Die Spaltbarkeit nach (001) ist sehr vollkommen. Der Axenwinkel ist sehr klein, der optische Charakter ist negativ. Als Einschlüsse des Biotit finden sich mikrolithische Bildungen.

Magnetit. Der Magnetitgehalt ist zum grossen Nachtheile der Pellucidät der Schlicke ungeheuer gross. Manche Präparate sind trotz der sehr guten Arbeit fast — ein Schliff sogar ganz — undurchsichtig. Die Dimensionen der Krystalle und Körner sind klein, häufig mikrolithisch. Die Form der Durchschnitte ist die gewöhnliche. Der Magnetit ist zwar wenig, allein entschieden etwas zersetzt, und zwar in Brauneisenerz.

Feldspath ist zwar nur sehr spärlich und gelegentlich, allein sicher vorhanden. Er bildet zumeist nur Mikrolithe. Bořický¹⁾ stellt seine Existenz ganz in Abrede. Bei der Classification des Gesteines wurde das Mineral nicht berücksichtigt.

„Ob Nephelin vorkommt oder gänzlich fehlt, konnte“ von Bořický²⁾ „bei der nicht hinreichenden Dünne der Grundmasse nicht constatirt werden“. — Bei der Untersuchung fand ich ihn zwar, allein selten und wenig. Ich behandelte mehrere Schlicke mit *HCl*, Ammoniak und Anilinblau, allein alle vergeblich. Von einer Blaufärbung war in den chemisch untersuchten Schlicken auch nicht eine Spur zu constatiren. Die Frage, ob Nephelin vorliegt oder nicht, ist nur auf optischem Wege gelöst worden. Er tritt hie und da (nie in den chemisch untersuchten Schlicken) mit unregelmässiger Begrenzung zwischen älteren Gebilden auf und verräth sich bei Zuhilfenahme des Gypsblättchens Roth I. Ordnung durch seine Doppelbrechung. Seine Existenz gibt übrigens bei einer provisorischen Bestimmung des Gesteines schon Herr Ing. Rosiwal bei Jahn³⁾ an. Für die Benennung des Gesteines scheint er mir abweichend von der Auffassung des Herrn Ing. Rosiwal auf Grund zahlreicher Beobachtungen ohne Belang zu sein⁴⁾.

Die Angabe Bořický's, das Gestein enthalte 30·53% Nephelin ist nach meiner Auffassung unzutreffend. Meiner Ansicht nach dürfte das Gestein seinen Alkaliengehalt nicht so sehr dem Nephelin und vielleicht dem Feldspath, sondern zumeist den als Glas erstarrten Resten des Magmas zu verdanken haben.

Farbloses Glas ist nämlich zwischen den Augitleistchen nachweisbar vorhanden; zuweilen ist es entglast und reich an Mikrolithen.

Von den secundären Mineralen wurde Calcit nach der Spaltbarkeit, dem optischen Charakter und der Löslichkeit in verdünnter kalter *HCl* erkannt. Für den Magnesit vergleiche man oben die Angaben. Der Chalcedon bildet Auskleidungen von Hohlräumen und Sphärokrystalle, während sich der Opal als Ausfüllungssubstanz findet. Ersterer ist deutlich doppelbrechend, zeigt faseriges Gefüge

¹⁾ Studien a. d. Basaltg. Böhmens, pag. 53.

²⁾ Bořický: Petrogr. Stud. a. d. Basaltg. Böhm., pag. 53.

³⁾ Jaroslav J. Jahn: „Basaltuffbreccie etc.“, pag. 446., Note 1.

⁴⁾ Rosenbusch: „Elemente der Gesteinslehre“, pag. 361.“

und Elasticitätsunterschiede in den verschiedenen Richtungen der Fasern. Der Opal ist farblos, isotrop und nur stellenweise schwach doppelbrechend.

Serpentin und Eisenoxyd wurde schon oben angeführt.

III. Basalte von „Webrův kopec“ (= Webershügel) bei Semtin, nordwestl. von Pardubitz.

A. Historischer Rückblick.

Am Anfange der achtziger Jahre entdeckte Prof. J. J. Jahn „gelegentlich einer botanischen Excursion“ am „Webrův kopec“, nw. von Pardubitz, einen Basalt, den er später wiederholt in der Literatur erwähnte. In seiner nicht veröffentlichten Dissertationschrift¹⁾ im Jahre 1889 drückt er sich über dieses Vorkommen wie folgt aus²⁾: „Der Semtiner Basalt tritt an zwei Stellen zu Tage“. Erstens „bemerken wir“ „den Basalt am Boden des ehemaligen Semtiner Teiches, zum Theile in den Wänden, zum Theile am Grunde eines zu Meliorationszwecken angelegten tiefen Grabens“, „in undeutlich säulenförmiger oder auch blockartiger Structur“ und zweitens findet sich „am Gipfel des aus diesem Basalte bestehenden Hügels (côte 228)“ „eine Grube vor, in der man einen Basaltgang, umgeben von schwarzem, festem, ausgebranntem Pläner, beobachten kann“. Bereits im Jahre 1896 äussert sich derselbe Autor²⁾ folgendermassen: „Der in meiner Dissertation erwähnte, östlich vom Maierhofe Semtin gelegene Graben ist jetzt beinahe ganz verschüttet, Wände und Boden sind mit Gras bewachsen — Basalt war hier heuer (im Juni 1896) nicht mehr wahrnehmbar. Meine zweite Fundstelle aus den Achtzigerjahren, den Gipfel des Hügels côte 228, traf ich heuer mit Wald bewachsen an, so dass ich blos mit Zuhilfenahme des dortigen Hegers die in meiner Dissertation erwähnte Grube wiederfand. Dafür sah ich aber heuer, was in den früheren Jahren nicht möglich war, den Basalt am Waldrande am südlichen Fusse des Hügels côte 228 (auch nordöstl. M. H. Semtin) an mehreren Stellen aufgeschlossen, und überzeigte mich, dass der westliche Theil des in Rede stehenden Hügels aus Basalt besteht, ja ich erfuhr von den dortigen Einwohnern, dass der Basalt auch westlich und nordwestlich von der côte 218 ausgeackert zu werden pflegt.“

„An der Waldecke südöstl. 228 am südlichen Fusse des in Rede stehenden Hügels“, heisst es weiter, „fand ich sodann eine Grube. Zu meiner grossen Verwunderung und Freude gewährte ich bei näherer Untersuchung des Materiales, dass hier eine Breccie aufgeschlossen ist.“

Nach den Angaben des Herrn Ing. A. Rosiwal bezeichnet Jahn das Gestein in dieser Arbeit als Nephelinbasalt (l. c.

¹⁾ An der Prager böhm. Universität.

²⁾ Dr. J. J. Jahn: Basaltuff-Breccie mit silurischen Fossilien in Ostböhmen. Verh. d. k. k. geolog. R.-A. 1896, pag. 442.

pag. 441), während in seiner älteren Arbeit¹⁾ der Name des Gesteines nicht angegeben wird.

Heuer im Herbst besuchte auch der Autor dieser Zeilen die Localität „Webrův kopec“ (= Webershügel), allein es erging ihm nicht besser, wie Herrn J. J. Jahn im Jahre 1896. Der in Rede stehende Hügel ist eine niedere Erhebung in der sonst fast tafelförmigen Kreideebene bei Pardubitz. Unter Führung des dortigen Hegers fand ich auf demselben zwar alle in den Arbeiten J. J. Jahn's genannten Localitäten, allein mit Ausnahme der angeführten Breccie in der Grube an der Waldecke südöstlich côte 228 am südlichen Fusse des „Webrův kopec“ und der Stellen am südlichen Waldrande in einem nicht vor langer Zeit angelegten seichten Graben war alles dicht bewachsen. An diesen zwei Localitäten sammelte ich zahlreiche Handstücke, denn sonst

Fig. 8.

Profil in der Grube am südl. Fusse des Hügels Côte 228 beim Maierhofs Semtin nordwestl. Pardubitz.



1. Sand mit Humus gemischt, darin zerstreut Quarzgerölle und Brocken von alpalaeozoischen Gesteinen.
Die obere, thonige Schichte der Basalttuff-Breccie.
3. Die untere, sandige Schichte der Basalttuff-Breccie.
- s. Säcke (Taschen), mit mürbem, lockerem Sande ausgefüllt.
- b. Brocken von festem, frischem Basalt (haunynführender Nephelinbasalt).
- t. Aufgelöster, thoniger Plänermergel der Priesener Stufe, zum Theile als Einschlüsse in der Basalttuff-Breccie, zum Theile dieser letzteren aufgelagert.
- k. Weisse, thonige Kalkerde als Verwitterungsproduct des Basalttuffes.

hatte ich keine Aufschlüsse, da der Basalt überall mit lockerem Quarzsande überdeckt ist.

Das vorstehende Profil²⁾ in der Grube sö. Côte 228 (Fig. 8) gibt uns zwar ein etwas veraltetes Bild der Breccie, weil das Material derselben abgegraben und zu Düngungszwecken weggeführt wird, allein die Verschiedenheiten von damals und jetzt sind für unsere Betrachtungen ohne Belang.

¹⁾ J. J. Jahn: „Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation“. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1895. Bd. 45 pag. 152.

²⁾ Entnommen der Arbeit Jahn's, pag. 444.

Man hat nämlich auch heute noch Gelegenheit, in der Breccienwand zahlreiche Taschen von mürbem, stets lockeren Sande, Quarzgerölle, die verschiedenen Schichten, wie sie in der Erklärung des Profils sub 1—3 angegeben werden, Brocken vom Basalte, aus dem der ganze Hügel „Webrův kopec“ besteht, Plänermergel, weisse, thonige Kalke und altpalaeozoische Schiefer zu sehen und zu sammeln.

Der Basalttuff, der als Bindemittel der Breccie in der angeführten Grube auftritt, ist bereits von Herrn Ingenieur A. Rosiwal ausführlich beschrieben¹⁾ worden. Dasselbe gilt von den von Prof. J. J. Jahn bearbeiteten sedimentären Bildungen, die in der Breccienwand auftreten. Hier soll deshalb nur eine Beschreibung des Gesteines des „Webrův kopec“ und eines fremden krystallinischen Einschlusses der Breccie, sofern diese noch nicht beschrieben sind, Aufnahme finden. Das Gestein des „Webrův kopec“ findet sich, wie oben angegeben wurde, an zwei Localitäten.

B. Makroskopische Beschreibung.

Die in der Breccienwand vorgefundenen Lesesteine zeigen ohne Unterschied zumeist eckige, seltener abgerundete Formen. Die Stücke des Nephelinbasaltes vom südlichen Fusse des Hügels treten ebenso auf. Die Grösse der gesammelten Gesteinsstücke ist sehr verschieden; bald sind die Stücke kopfgross und noch grösser, bald sinken ihre Dimensionen bis zur mikroskopischen Kleinheit herab.

Nach der mineralogischen Zusammensetzung haben wir in der Breccienwand als noch nicht beschriebene Einschlüsse zu unterscheiden:

1. einen olivinreichen, noseanführenden Nephelinbasalt, aus dem, wie oben gesagt, der ganze Hügel „Webrův kopec“ besteht. Mit Rücksicht darauf soll mit der Beschreibung dieser Einschlüsse auch jene des Gesteines des Hügels identificirt werden.
2. einen nahezu grundmassefreien, doleritischen Hornblende-Augitit.

Der olivinreiche, noseanführende Nephelinbasalt ist im frischen Bruche dunkel grauschwarz gefärbt. In einer dichten Grundmasse erscheinen zahlreiche Olivinkrystalle eingebettet. Diese zeigen im frischen Bruche deutlichen Glas- bis Fettglanz; auf alten Bruchflächen, die dem Einflusse der Atmosphärien ausgesetzt waren, wittern sie mit Hinterlassung krystallographisch regelmässig begrenzter Vertiefungen ganz aus.

Der doleritische Hornblende-Augitit ist dunkler grauschwarz gefärbt, als das eben beschriebene Gestein, zeigt aber keine Olivinkrystalle; das geübte Auge erkennt mitunter Hornblendebildungen darin. Hierher gehört ein Bruchstück eines Hornblendekrystalles, an dem deutlich die prismatische Spaltbarkeit erkannt

¹⁾ Jahn: „Basalttuffbreccie etc.“

werden kann und der mit Apatit und Magnetit verwachsen ist. Seine sonstigen physikalischen Eigenschaften sind die allgemein bekannten.

C. Mikroskopische Physiographie.

1. Der olivinreiche, noseanführende Nephelinbasalt ist deutlich hypokrystallin-porphyrisch struirt.

Als Einsprenglinge und Grundmassebestandtheile treten nämlich ein farbloser Olivin und ein Augit auf. Die Grundmasse ist ein Gemenge dieser zwei Mineralcomponenten mit Nephelin, Nosean, Magnetit und einem fast farblosen Glase. Die krystallinen Ausscheidungen sind nahezu idiomorph. Das Gestein unterscheidet sich von dem des Spojiler Ganges (II) wesentlich nur durch den grösseren Gehalt an Nephelin.

Minerale.

Da die Minerale in diesem Gesteine zumeist dieselben Eigenschaften zeigen wie im Gesteine des Spojiler Ganges, wird hier allgemein auf die Beschreibung pag. 502 ff. hingewiesen, und es sollen an der Stelle nur die Abweichungen von den dortigen Angaben angeführt werden.

Der Augit zeigt im Gesteine vom „Webrův kopec“ grau-weiße Farbe mit einem sehr schwachen Stiche in's gelblichgrünliche. Der Pleochroismus ist unmerklich, die Absorptionsunterschiede gering; sie konnten nicht bestimmt werden.

Olivin ist ganz oder theilweise in Serpentin umgewandelt.

Die Verbreitung des Nephelin ist in dem Gesteine eine bedeutend grössere als wie im Gesteine des Spojiler Ganges. Hier muss man ihn auf jeden Fall bei der Classification des Gesteines berücksichtigen.

Der Nephelin zeigt vier-, sechseitige und unregelmässig begrenzte Durchschnitte. Die sechseitigen zeigen, mit dem Gypsblättchen Roth I. Ordnung untersucht, stets dieselbe Farbe, erweisen sich also isotrop; die vierseitigen und die unregelmässig begrenzten dagegen nicht. Sie sind demnach anisotrop, und zwar sehr schwach doppelbrechend. In basalen Schnitten ist deutlich die Spaltbarkeit nach $(10\bar{1}0)$ zu beobachten. In Schnitten aus der Prismen-Zone tritt noch eine zweite Spaltbarkeit dazu. Um nicht nur auf optischem, sondern auch auf mikrochemischem Wege den Nephelin nachzuweisen, wurde auf einen Schliff ein Tropfen verdünnter, kalter HCl gebracht, dann ruhig stehen gelassen und erst nach ca. 5 Stunden wieder beobachtet. Aus der Lösung auf dem Schliffe krystallisirten da Krystalle aus, die sich optisch isotrop erwiesen und im Querschnitte quadratische oder rechteckige Umrisse zeigten. Auf der oberen, dem Beobachter zugekehrten Seite der Kryställchen sah man die charakteristischen Vertiefungen, wie sie auf Kochsalzkrystallen, die aus Lösungen bei raschem Abdampfen gewonnen werden beobachtet wurden. Am nächsten Tage, wo keine Spur von Feuchtigkeit mehr nachgewiesen werden

konnte, waren die Krystalle noch immer vorhanden. Nun wurde aber der Schliif mit äusserster Vorsicht etwas angehaucht. Die Folgewirkung davon war das Verschwinden aller Kryställchen. Nach kurzer Zeit (circa 5'), während der Schliif ununterbrochen beobachtet wurde, bildeten sich wieder Kryställchen wie früher und ausserdem Wachstumsformen. Alle angeführten Beobachtungen sprechen dafür, dass die gebildeten Kryställchen *NaCl*-Gebilde sind. Daraus folgt, dass früher ein *Na*-haltiges Mineral, nach der optischen Bestimmung also Nephelin, vorlag.

Theilweise dürfte das Natron für das Kochsalz auch vom *Nosean* beige stellt worden sein, denn auch dieses Mineral tritt hier auf, jedoch nur der *Nosean* allein kann unmöglich soviel *Na* abgeben, dass sich eine so grosse Menge *NaCl*-Krystalle hätte bilden können. Seine Menge ist dafür viel zu gering.

Nosean. Die Form des Minerals ist im Durchschnitte sechseckig. Die Sechsecke erscheinen mitunter in die Länge gezogen, häufig finden sich die bekannten corrodirtten Formen. Der *Nosean* ist isotrop mit stellenweiser Anisotropie, diese scheint durch Zersetzung hervorgerufen zu werden. Die Zersetzungsproducte konnten mit stärkster, zur Verfügung gestandener Vergrösserung (Ocular F u e s s 2, Obj. Zeiss D) nicht erkannt werden. Die Farbe des *Nosean* ist grau-violett. Gewöhnlich fand ich den Rand und das Centrum der Durchschnitte dunkel, die zwischen den beiden Partien liegende Zone aber hell gefärbt; zuweilen hatten die Querschnitte ausserdem noch einen hellen äusseren Mantel mit denselben Umrissen wie die inneren Partien.

Magnetit ist reichlich vorhanden. Die Formen sind allbekannt.

Farbloses Glas ist sicher vorhanden, allein sehr schwer von Nephelin zu unterscheiden. Der Nachweis gelingt nur mittels des Gypsblättchens Roth I. Ordnung.

2. Doleritischer Hornblende-Augit.

Die Structur ist körnig, ohne Idiomorphismus der wesentlichen Bestandtheile Augit und Hornblende. Ausser diesen findet man im Gesteine nur noch Magnetit und sehr wenig Apatit, einmal konnte ich Aragonit als secundäres Mineral nachweisen.

Augit. Ein Durchschnitt hatte rechteckige Form mit abgestumpften Ecken. Die Auslöschung war gerade. Die Axenebene halbirt den spitzen Prismenwinkel von $73^{\circ} 12'$. Im convergent polarisirten Lichte sah man randlich im Gesichtsfelde das Bild einer Axe. Nach Rosenbusch¹⁾ lag hier ein Schnitt parallel *oP* aus einem monoklinen Pyroxen (Augit) vor. Der Pleochroismus war unmerklich; Absorptionsunterschiede waren merklich, allein sehr gering.

Hornblende. In einem Schnitte von unregelmässiger Begrenzung sah man ein System von Spaltrissen. Der Winkel dieser sehr vollkommenen Spaltbarkeit betrug $123^{\circ} 30'$. Er wurde von der Axenebene halbirt. Nicht vollkommen centrisch war zwischen gekreuzten Nicols das dunkle Kreuz eines zweiaxigen Minerals zu sehen. Parallel zur Axenebene verlief die Axe der grösseren (= *a*), senkrecht dazu jene der

¹⁾ „Mikroskopische Physiographie“ I, pag. 522.

kleineren Elasticität (= b). Die Absorptionsunterschiede waren sehr deutlich, wie bei der Hornblende im allgemeinen. Nach dem Vorausgehenden stammt unser Schnitt aus der Zone 100:001 aus einem Hornblendekrystalle.

Apatit und Magnetit treten wie gewöhnlich auf.

IV. Limburgit-Findlinge von Vinice.

A. Historische Bemerkungen.

Die Fundstelle „Na vinici“ habe ich bis zum heurigen Herbst¹⁾ nicht besucht. Herr Professor Jahn schilderte sie in seiner Arbeit: „Basaltuffbreccie mit silurischen Fossilien in Ost-Böhmen“²⁾, pag. 1, Note 2. wie folgt: „Am Hügel „Na vinici“ habe ich den Basalt anstehend bisher nicht beobachtet. Allein ich fand hier wiederholt, insbesondere im Frühjahre und Herbst, auf frisch geackerten Feldern lose herumliegende Basaltbrocken, die, wie bei Spojil und Semtin, auf das Vorhandensein des Basaltes unter der diluvialen Schotter- und Sandschichte zu schliessen berechtigen. Diese Brocken finden sich am nördlichen Abhange des Hügels „Na vinici“, zu beiden Seiten der von Pardubiček nach Pardubitz führenden Strasse (s. Wh., nordöstl. 233 auf dem Blatte 1:25.000).“

Erst im heurigen Jahre im October kam ich dazu, diese Gegend zu besuchen. Genau an der Stelle nun, wo der Limburgit sein sollte, wurde heuer ein tiefer Brunnen für das städtische Krankenhaus in Pardubitz gegraben und der Grund für die Spitalsgebäude dortselbst ausgehoben. Deshalb war ich in der Lage, die geologischen Verhältnisse hier leichter und genauer als wie vor mir Herr Prof. J. J. Jahn zu studiren, allein trotzdem habe ich „Na vinici“ nur Schotter und Lehm, nicht aber einen Limburgit nachweisen können. Ich habe zwar ebenso wie Herr Prof. J. J. Jahn einige Basaltbrocken an Ort und Stelle gefunden, allein ich räume diesen nur die Rolle von Findlingen ein. Die Herkunft dieser Stücke kann ich nicht unzweifelhaft nachweisen; auf Grund der mikroskopischen Untersuchung vermuthete ich nur, das aber mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit, dass sie aus dem Spojiler Gange stammen.

B. Makroskopische Beschreibung.

Das Gestein lag mir nur in fünf kleinen Handstücken vor. Es hatte eine rostbraune, stellenweise auch stahlgraue Farbe. Die Mandelsteinstructur war gut ausgebildet, denn fast alle Hohlräume waren mehr oder weniger mit Analcim erfüllt. Hie und da erkannte man mit freiem Auge circa 5 mm lange und 3 mm breite braune Olivin- und ungefähr ebenso grosse schwarze, glasglänzende Augitkrystalle.

¹⁾ Meine „vorläufigen Mittheilungen über die Basaltgesteine in Ost-Böhmen“ sind leider vor dem Besuche in unseren Verhandlungen erschienen.

²⁾ Erschienen in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1896, Nr. 16.

Wegen den grossen Dimensionen des ersteren Minerals sind in frischem Bruche auch die Pseudomorphosen des Brauneisenerzes nach ihm (Olivin wurde u. d. M. als ursprünglicher Bestandtheil bestimmt) leicht erkennbar. Wittert^t der Limonit aus, was auf alten Bruchflächen häufig beobachtet werden kann, so entstehen Hohlräume: Abdrücke des ursprünglichen Minerals.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes Resultat.

C. Mikroskopische Physiographie.

Structur.

Die Structur ist hypokrystallin-porphyrisch, und zwar genau so wie im Gesteine aus dem Spojiler Gange. Wesentliche Gemengtheile sind der Olivin und der Augit. Beide sind in zwei Generationen ausgeschieden. Die Bedeutung eines sehr reichlich vorhandenen Nebengemengtheiles besitzt der Magnetit.

Minerale.

Augit. Ein farbloser Augit ist der vorwaltende Bestandtheil des Gesteines.

In einem leistenförmigen Schmitte mit terminaler Endigung wurde auf (010) die Auslöschungsschiefe $c:c$ mit $44^{\circ} 42'$ bestimmt.

Pleochroismus ist sehr selten und schwach. Bestimmt wurde in einigen Fällen für

a = graulich-gelb

b = grau

c = grau.

Abgesehen von den eben angeführten Merkmalen, gilt für den Augit alles, was vom Augit des Gesteines des Spojiler Ganges angegeben wurde.

Olivin. Um Wiederholungen vorzubeugen, soll die Beschreibung des Olivins hier unterbleiben, und es soll nur auf jene des Olivins aus dem Gesteine des Spojiler Ganges hingewiesen werden. Verschiedene Beobachtungen wurden nämlich nur bezüglich der Zersetzung des Olivins gemacht.

In den Findlingen von „Na vinici“ ist der Olivin weniger, und zwar fast nur in Limonit (im Spojiler Gesteine in Serpentin) umgewandelt. Daher rührt die rothe Färbung des Gesteines.

Bezüglich des Magnetit gilt alles was im zweiten Abschnitte von dem Minerale angegeben wurde.

Hornblende wurde nur einmal in einem Schlitze beobachtet. Es lagen da sieben Bruchstücke eines Krystalles nebeneinander. An einem Fragmente konnte man die Flächen (010) und die Tracen einer Pyramide sehen. Die prismatische Spaltbarkeit war sehr vollkommen. Auf diese wurde die Auslöschungsschiefe bezogen, sie betrug $7^{\circ} 18'$. Die Absorption war sehr stark, und zwar $c > b$. Für a konnte die Absorption nicht bestimmt werden, da kein Schnitt günstig lag.

Nephelin ist im Gesteine sicher nicht vorhanden, denn mit Anilin erhielt man gar keine Blaufärbung, die dieses Mineral nur vermuthen liesse. Sonst wurde es aber auch nicht constatirt.

Von den secundären Bildungen sind vor allem Calcit, Limonit und (sehr selten) Serpentin anzuführen. Ausser diesen findet man in den Hohlräumen noch Chalcedon, und zwar an den Wänden als Ueberzug, im Innern aber als Sphärolithe.

Manche Hohlräumeausfüllungen sind bei makroskopischer Beobachtung weiss gefärbt, u. d. M. erweisen sie sich farblos und optisch isotrop mit localen Spuren von Anisotropie. Sie sind unregelmässig begrenzt und zeigen keine Spaltbarkeit, wohl aber unregelmässige Sprünge. Der Brechungsquotient ist sehr klein. — V. d. L. schmolz die Substanz zu einer glasigen Kugel, in der mit der Loupe einzelne Blasen zu sehen waren; ferner erwies sie sich in *HCl* (erwärmt) mit Hinterlassung von Kieselsäure löslich und gab, im Kölbchen erhitzt etwas H_2O . Auf Grund all' dieser optischen wie auch chemischen Eigenschaften der Substanz sind wir zur Annahme von *Analci* m berechtigt.

Prof. Kovář¹⁾ in Prag hat eine Analyse des Gesteines gemacht, die hier mit allen Bemerkungen, die Herr Prof. Kovář die Güte hatte für mich privat dazu zu machen, mitgetheilt werden soll. „Zur Analyse wurde das zur Verfügung stehende Gesteinsstück von dem braunen, oberflächlichen Ueberzuge sorgfältig befreit, hierauf pulverisirt und gründlich durcheinander gemischt, so dass die entnommene Probe einem wirklichen Durchschnitte entspricht und nicht bloß einer beliebigen Partie des ganzen Gesteinsstückes angehört.

Das zur Probe genommene Pulver verlor bei 100° getrocknet 1·48% an Feuchtigkeit und durch starkes Glühen weitere 5·99% (CO_2 , gebundene H_2O u. s. w.).

Mit heisser concentrirter *HCl* behandelt, hinterliess es 68·60% an unlöslichem Rückstand (SiO_2 und unzersetzte Substanz).

Die eingehende Analyse ergab in 100 Gewichtstheilen

	Procent
<i>SiO</i> ₂	39·07
<i>TiO</i> ₂	0·21
<i>Al</i> ₂ <i>O</i> ₃	13·70
<i>Fe</i> ₂ <i>O</i> ₃	20·92
<i>MnO</i>	0·55
<i>MgO</i>	6·90
<i>CaO</i>	10·04
Alkalien	2·68
H_2O u. a.	3·53
P_2O_5	0·52
SO_3	0·18
CO_2	2·46
<i>Cl</i>	0·13
<i>F</i>	Spuren
	<hr/> 100·89“

Ein Vergleich der vorliegenden chemischen Analyse mit älteren Analysen von Limburgitgesteinen bestätigt die obige mikroskopische Gesteinsanalyse. Vergleichen wir ferner die mikroskopische

¹⁾ „Časopis pro průmysl chemický“, wie bei Strontianit pag. 494.

und die chemische Analyse der Findlinge von „Na vinici“ speciell mit den analogen Angaben über das Gestein aus dem Spojiler Gange, so finden wir mit nur wenigen Abweichungen die vollkommene Gleichheit der Gesteine.

Die grossen Unterschiede im MgO -, Alkalien- und H_2O -Gehalte können schliesslich vielleicht in der verschiedenen Art der Zersetzung ihren Grund haben.

V. Limburgit vom Koschumberge bei Luže.

Der als Koschumberg benannte Hügel befindet sich südöstlich von Luže (Blatt Hohenmauth und Leitomischl, Zone 6, Colone XIV).

Wie gewöhnlich die ersten geognostischen Bemerkungen über grössere oder kleinere Theile von Böhmen, so stammen auch jene über dieses und das unten sub VI zu behandelnde Basaltvorkommen aus der Feder Zippe's¹⁾. Der Basalt vom „Schlossberge zu Koschumberg“ (nach Zippe „eine grössere“ Basaltkuppe) wurde von diesem Forscher im Herbst 1835 entdeckt. Er hält diese und das folgende Vorkommen für die südlichsten Punkte des nördlichen Böhmen, wo Basalt vorkommt.

Nach der Arbeit Zippe's habe ich die erste Notiz über dieses und das nächste Basaltvorkommen bei Dr. A. E. Reuss²⁾ gefunden. Ich halte nämlich die Reuss'schen Basalte, von denen er l. c. pag. 90 sagt: „zwei kleine zusammenhängende Basaltkuppen bei Luže unweit Reichenburg im Chrudimer Kreise“ sind die südlichsten böhmischen Basalte, für die Vorkommnisse von Koschumberg und Chlumeček (unten VI) bei Luže.

Nach Reuss beschäftigte sich mit dem Koschumberger Gesteine meines Wissens vor anderen wieder Bořický³⁾, der darüber Folgendes bemerkt: „Seine bei 400 f. V sehr feinkörnige Grundmasse besteht vorwaltend aus Augit, Magnetit, Olivin mit einem meist dunkelgrau und dunkelblau polarisirenden, farblosen Gemengtheile, der meist kurze Rechtecke und rundliche, winzig kleine Partien bildet und theils dem Nephelin, theils dem Leucit“ angehört. „Makroskopisch treten kleine Olivinkörner und sparsame Augitkryställchen auf“. „Farblose Leistchen des triklinen Feldspathes sind sehr sparsam“. Auch Bořický erklärt das Vorkommen für den südöstlichsten Basaltberg im östlichen Böhmen. Als letzter erwähnt dieses und das nachfolgende Basaltvorkommen Paul⁴⁾. Nach seinen Angaben ragt der Basalt an beiden genannten Orten „in zwei kleinen Kegeln aus den Quadermergeln hervor, ohne unmittelbar eine ersichtliche Störung derselben hervorgebracht zu haben.“ In ihrer Nähe glaubt jedoch Paul Verwerfungen constatiren zu können. Beide Gesteine

¹⁾ Zippe: Allgemeine Uebersicht der Physik etc. Verhältnisse des Chrudimer Kreises. Sommer: Königreich Böhmen. V. Bd., pag. 112. Prag 1837.

²⁾ Kurze Uebersicht der geognost. Verhältnisse Böhmen s. Prag 1854.

³⁾ Petrogr. Studien etc., pag. 92.

⁴⁾ Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1863, pag. 461.

bezeichnet er als dicht mit grossen Olivinkrystallen „und Spuren von basaltischer Hornblende.“

Das stahlgraue Gestein vom Koschumberge liess auch mich in zwei Handstücken schon makroskopisch Einsprenglinge von Augit, Olivin und einmal von Biotit erkennen. Augit und Olivin treten auch in der Grundmasse auf und tragen so zur Ausbildung einer porphyrischen Structur bei. Nebengemengtheile sind Magnetit und Apatitmikrolithe, als Uebergemengtheil tritt ein trikliner Feldspath auf. Gelegentlich fand ich auch ein zersetztes Mineral der Hauynfamilie. Bei der Behandlung mit HCl beobachtete man u. d. M. das Freiwerden von $CaCO_3$. Da auf Grund dieser Beobachtung keine sichere Diagnose möglich ist, bleibt die Frage, welches Mineral der Hauynfamilie da vorlag, unentschieden.

VI. Limburgit von Chlumeček bei Luže.

Die Localität Chlumeček bei Luže, auf dem Kartenblatte Zone 6, Col. XIV „Chlumeček (337)“ genannt, ist südlich von Luže und nordwestlich vom Koschumberge gelegen. Die literarischen Angaben über das Gestein sub V. gelten auch hier, allein mit folgender Einschränkung. Bei Bořický fand ich über das Vorkommen von Chlumeček keine Notiz, da ich seinen Basalt vom „Chlomek bei Dobravitz“ und den „Basalt vom Chlumberge bei Měcholup“ nicht für identisch erachte mit dem Limburgite von Chlumeček bei Luže. Genannte zwei Basaltvorkommen musste ich deshalb hier erwähnen, weil erwiesenermassen diese unsere Localität bei Zippe (V. Bd. 1837, pag. 112) „Chlomek“, auf der Specialkarte (1: 75.000) „Chlumeček (337)“ und von der Bevölkerung auch Chlumeček genannt wird.

Paul nennt (l. c. pag. 461) das Vorkommen einfach Basalt „bei Luže“.

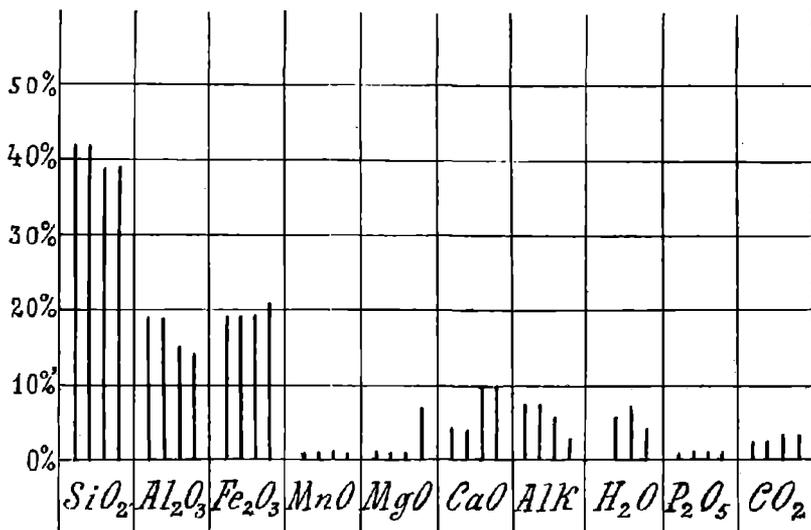
Wie das Gestein vom Koschumberge, so ist auch das von Chlumeček stahlgrau gefärbt. Die Structur ist porphyrisch. Wesentliche Gemengtheile sind zwei Generationen von Augit und Olivin, Nebengemengtheile Magnetit und Apatit. Vorhanden sind ferner zahlreiche farblose, sehr kleine Feldspath-Mikrolithe, die jedoch für die Classification des Gesteines nach meiner Ansicht belanglos sind.

Die Farbe des Augit ist grau bis graubraun, sein Pleochroismus schwach. Der Olivin ist farblos.

VII. Bemerkungen über die chemischen Analysen.

Die Verwandtschaft aller oben besprochenen Gesteine geht schon aus den mikroskopischen Analysen derselben deutlich hervor, allein noch deutlicher erkennt man ihre Beziehungen untereinander durch den Vergleich der früher angegebenen chemischen Analysen.

Ein Vergleich dieser Eruptivgesteine untereinander und mit anderen verwandten Gebilden ist in der Weise, wie es H. Rosenbusch¹⁾, Heinr. Otto Lang²⁾, oder F. Becke³⁾ in ihren Arbeiten angeben, unmöglich. Wie bereits a. a. O. bemerkt wurde, lassen uns nämlich alle bis jetzt gemachten Analysen über den K_2O - und Na_2O -Gehalt unserer Gesteine im Unklaren. Eine zweite Schwäche dreier von unseren vier Analysen liegt in der Bestimmung des Fe . — Das Eisen wurde, einen Fall ausgenommen, immer nur als Fe_2O_3 bestimmt; das FeO wurde stets vernachlässigt. Allein mit wie viel Recht dies geschah, zeigt uns die zweite Analyse des Gesteines aus dem Spojiler Gange, welche 7.79 Procent FeO ergab. Unsere Aufgabe kann es deshalb nur sein, die Mengen der Verbindungen, so wie sie bestimmt wurden, mit Berücksichtigung der Rosenbusch'schen Gesetze, miteinander zu vergleichen. Dazu diene beifolgendes Graphicum.



1. Auf der Abscissenachse sind die bestimmten Verbindungen in üblicher Reihenfolge aufgetragen.
2. Auf der Ordinatenaachse sind die Procentzahlen aufgetragen.
3. In jeder Colonne bedeutet: a) die erste verticale Linie die in unserer Arbeit als erste (pag. 470), b) die zweite verticale Linie die in unserer Arbeit als zweite (pag. 472) angeführte Analyse des Gesteines des „Kunětitzer Berges“, nach E. V. Jahn; c) die dritte Linie die numerischen Werte der Analyse des Gesteines des „Spojiler Ganges“ (pag. 499) auch nach E. V. Jahn, und d) die vierte verticale Linie die Werte der Analyse der Findlinge von „Navinici“ (pag. 512) nach Kovář.

¹⁾ „Ueber die chem. Beziehungen der Eruptivgesteine.“ Tschermak. Min. petr. Mitth. XI. Bd., pag. 144 ff.

²⁾ „Versuch einer Ordnung der Eruptivgesteine nach ihrem chem. Bestände.“ l. c. XII. Bd., pag. 199 ff.

³⁾ „Gesteine des Columbretes.“ l. c. XVI. Bd., pag. 315 ff.

Für die graphische Darstellung wurden die Analysen etwas umgearbeitet. Bei der ersten Analyse des Kunčtitzer Gesteines wurde der Glühverlust mit 4·93 Procent als H_2O verrechnet; bei der zweiten Analyse desselben Gesteines habe ich die „unbedeutende Spur“ von TiO_2 und Fluor, ferner Li_2O mit 0·09 Procent, Pyrit mit 0·06 Procent und Cl mit 0·04 Procent vernachlässigt und den Glühverlust mit 4·93 Procent dem H_2O beigezählt, da CO_2 (wie in der ersten) bereits numerisch bestimmt war. Die 7·79 Procent FeO habe ich in Fe_2O_3 umgerechnet. Sie ergaben 8·65 Procent Fe_2O_3 , und wurden den numerisch bestimmten 9·87 Procent Fe_2O_3 zugezählt. Dadurch bekommen wir 18·52 Procent Fe_2O_3 . Ich gebe zu, dass dadurch die Analyse, absolut genommen an Wert, etwas eingebüsst hat, allein für unseren Vergleich wurde sie brauchbarer. In der dritten Analyse verrechnen wir wieder den ganzen Glühverlust mit 6·70 Procent als H_2O . In der vierten Analyse (von Prof. Kovář) wurde TiO_2 mit 0·21, SO_3 mit 0·18, Cl mit 0·13 Procent und eine Spur Fluor vernachlässigt. Schicken wir diese Bemerkungen voraus und vergleichen dann die gefundenen numerischen Werte der Bestandtheile, so finden wir that-sächlich: 1. im SiO_2 und Fe_2O_3 -Gehalte sehr grosse Uebereinstimmung; 2. im Vergleich zu dieser Gleichheit ergeben sich zwar beim Al_2O_3 und beim Alkaliengehalte geringe Differenzen, allein diese deuten noch lange nicht auf eine Verschiedenheit der Magmen hin; 3. der grössere Gehalt an CaO in den zwei letzten Analysen ist nach den Rosenbusch'schen Gesetzen gut erklärlich; 4. eine grosse Differenz ist nur im MgO -Gehalte in der vierten Analyse zu erblicken, allein auch für diese kann man sehr leicht eine Erklärung finden; 5. der MgO -Gehalt der Gesteine des „Kunčtitzer Berges“ und des „Spojiler Ganges“ muss als ganz gleich betrachtet werden. Wenn die Fundstücke von „Na vinici“ vielmehr Magnesia aufweisen als jene Gesteine, so darf man nicht vergessen, dass der vierten Analyse ein Findling zugrunde lag, von dem man nicht weiss, auf welchem Wege er auf den jetzigen Fundort gekommen ist, und was für Einwirkungen der Atmosphärien er ausgesetzt war. 6. Nach dem SiO_2 -Gehalt können wir uns alle unsere Gesteine aus sehr basischen Magmen hervorgegangen denken. Vergleichen wir nun die Analysen noch mit Berücksichtigung der Rosenbusch'schen Gesetze (l. c. pag. 157 ff.), so kommt in denselben eine sehr grosse Gesetzmässigkeit bezüglich des Procentgehaltes der Hauptbestandtheile der Gesteine zum Ausdrucke, wie es aus folgenden Auseinandersetzungen ersichtlich wird.

1. Die Kieselsäure sinkt im Kunčtitzer Gesteine nicht unter 42 Procent, da der Alkaligehalt „an und für sich hoch und dabei grösser ist“ als der „Gehalt an Kalk“¹⁾. Im Gesteine des Spojiler Ganges und in den Findlingen von „Na vinici“ sinkt dagegen der SiO_2 -Gehalt auch noch unter 42 Procent — nach Rosenbusch soll die untere Grenze dieselbe bleiben — während der CaO -Gehalt steigt und der Alkaligehalt sinkt.

¹⁾ l. c. pag. 157, sub 1.

2. Die Beziehungen der Thonerde sind nach Rosenbusch (l. c. pag. 158 sub. 2) andere in alkali- und andere in kalkreichen Gesteinen. Wenn wir unsere Gesteine vom Standpunkte ihres ziemlich grossen Alkaligehaltes betrachten, so gilt das zweite Rosenbusch'sche Gesetz gar nicht. In dem Falle sollte nämlich $Al_2O_3 : SiO_2$ im umgekehrten Verhältnisse stehen, thatsächlich stehen sie aber im geraden Verhältnisse zu einander.

Um also die Beziehungen der Thonerde im Sinne von Rosenbusch richtig zu erörtern, glaube ich, alle unsere Gesteine als kalkreich auffassen zu müssen, denn in unseren Analysen stehen, wie gesagt, „Thonerde und Kieselsäure im geraden Verhältnisse“, nur fällt „diese“ nicht rascher als „jene“, was Rosenbusch (l. c. pag. 158, sub 2) angibt.

3. Der Eisengehalt ist mit sinkender SiO_2 einerseits und zunehmendem Gehalt an CaO andererseits erkennbar gestiegen. Alle Magmen und besonders die zwei ersten sind als alkalireiche „mit weniger als 45 Procent SiO_2 “ eisenreich, wie es Rosenbusch verlangt. Das Steigen der MgO in der vierten Analyse kann wegen dem oben angeführten Grunde nicht berücksichtigt werden.

4. Die Magnesia soll nur in den ersten drei Analysen berücksichtigt werden. Sie ist mit stark steigendem CaO (in der dritten Analyse) nur unmerklich gestiegen, obschon sie nach Rosenbusch bei weniger als 10 Procent eines jeden dieser Stoffe „ziemlich regelmässig mit dem Kalke“¹⁾ hätte steigen sollen.

5. Kalk und Alkalien stehen noch sehr deutlich im umgekehrten Verhältnisse zu einander, obgleich die obere Grenze des SiO_2 -Gehaltes nicht erst bei 45 Procent, sondern schon bei 42 Procent liegt. Rosenbusch verlangt²⁾ für diesen Fall, dass mehr als 45 Procent SiO_2 vorhanden sei. „Hoher Kalkgehalt neben hohem Gehalt an Alkalien findet sich“, nach Rosenbusch, nur in sehr kieselsäure-armen Magmen“ (l. c.). Hier ist, glaube ich, das obere Gesetz der umgekehrten Verhältnisse schon bei einem Gehalt von 42 Procent und nicht erst bei 45 Procent SiO_2 zur Geltung gekommen.

VIII. Einiges über den geologischen Bau der weiteren Umgebung von Pardubitz und den Zusammenhang unserer Gesteine mit anderen böhmischen Basalten.

Ein Blick auf die geologische Karte Böhmens zeigt uns im Osten dieses Kronlandes als oberste und jüngste Bildung alluvialen Lehm und Schotter, neben denen auch diluviale Bildungen stark verbreitet sind. Die feste Unterlage beider Ausbildungen der Quartärformation bildet die Kreide (Fig. 9), die ihrerseits wieder stellenweise auf permocarbonischen Ablagerungen zur Ausbildung

¹⁾ l. c. pag. 159, sub. 4.

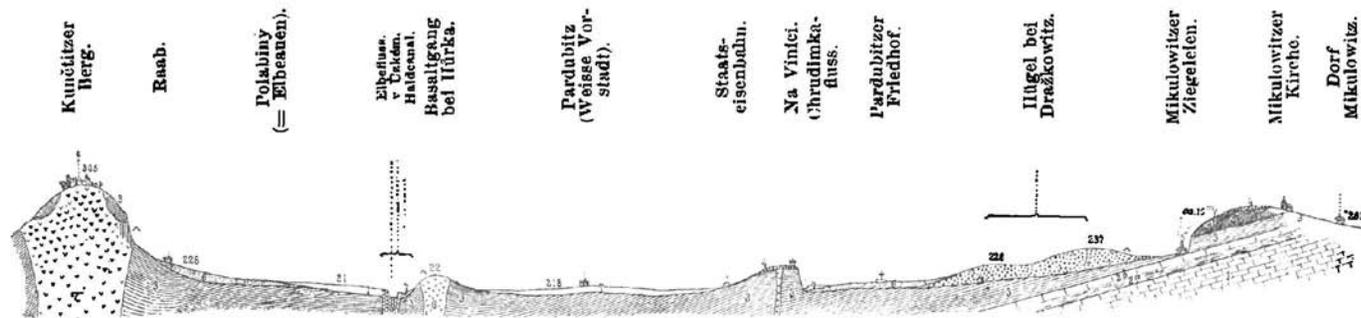
²⁾ l. c. pag. 159, sub. 5.

Fig. 9.

NNO.

Profil¹⁾ durch die nähere Umgegend von Pardubitz.

SSW.



Erklärungen zu dem Profil:

1. Weissenberger Schichten.

2. Teplitzer Schichten. { a) Horizont der *Lima elongata*.

b) Horizont der Rhynchonellen.

3. Priesener Schichten.

4. Diluvialer Schotter.

5. Diluvialer Lehm (Löss).

6. Flugsand.

7. Alluvium.

β. Der „Magma-Basalt“, jetzt „Limburgit-Kindlinge von Vinice“ in der Mitte des Bildes ungefähr, möge mit Rücksicht auf die Angaben pag. 510 gestrichen werden.

ββ. Limburgit des Spojiler Ganges in Säulenform an der Elbe.

τ. Nephelin-Tephrit des Kunětzter Berges.

¹⁾ Entnommen der Arbeit J. J. Jahn's: „Einige Beiträge etc.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1895, pag. 153 mit einigen neuen Erklärungen derselben.

gelangt ist. Dass jedoch auch diese letzteren bei ihrer Bildung noch ältere Schichtcomplexe, altpalaeozoischer Ablagerungen vorfanden, auf denen sie sedimentirt wurden (Fig. 10), das vermuthete schon Krejčí¹⁾, und derselben Ansicht schloss sich auch Prof. E. Suess an.

Die Ansicht Krejčí's verfiel in seinen Arbeiten auch J. J. Jahn²⁾, dem folgende Krejčí'sche Vermuthung auf Grund von eigenen Beobachtungen zur Ueberzeugung wurde: „Die altpalaeozoischen Schichten des Eisengebirges kommen auch weiter nach NW von Elbe-Teinitz in der Fortsetzung ihrer Streichungsrichtung im Eisengebirge unter jüngeren (permischen und cretacischen) Bildungen“ vor und hängen „höchstwahrscheinlich weiter im NW in der Tiefe mit dem mittelböhmischem Hauptsilurbecken“ („in der Elbeniederung in einer ca. 40 km betragenden Strecke zwischen Elbe-Teinitz, Kolin und Kaunic“) heute noch zusammen. (Basalttuffbr., pag. 458.)

Dass wir vollkommen berechtigt sind uns dieser Ansicht anzuschliessen, erhellt aus den in den einzelnen oberen Abschnitten angeführten Thatsachen, die hier zusammengefasst und ergänzt werden sollen.

Wir wissen aus dem ersten Abschnitte dieser Arbeit (pag 495), dass das Magma, aus dem das Kunětitzer Gestein hervorgegangen ist, bei seinem Emporquellen aus der Tiefe ausser Pläner noch einen Quarzsandstein, Quarzit und einen Schiefer mitgebracht hat. Alle diese Gesteine dürften nach J. J. Jahn's Ansicht dem Untersilur angehören. Ferner finden wir in demselben Gesteine krystallinische Kalkkugeln und eine Minette eingeschlossen, die dem Devon angehören dürften.

Vom Gesteine des Spojiler Ganges ist bekannt, dass darin eine Kalkkugel und ein umgewandeltes Schiefergestein gefunden worden sind.

J. J. Jahn fand in der Semtiner Breccie³⁾: a) archaische Gesteine (eine hellgraue Felsitbreccie, einen gefriteten Sandstein und Thonschiefer, felsitartig); b) Gesteine des Präcambriums (Thonschiefer der Etage B, schwarzen Kieselschiefer (Lydit) der Etage B; grauer Quarzit); c) aus dem Cambrium ein Quarzconglomerat; d) aus dem Untersilur einen Thonschiefer aus d_1 (Rokycaner Schichten), Quarzite aus der Bande d_2 (in grosser Menge), einen schwarzen glimmerreichen Thonschiefer der Bande d_3 mit zahlreichen Fossilien, Gesteine der Bande d_4 , und zwar Thonschiefer, Grauwackenschiefer und Kalksandsteine; e) aus dem Obersilur (?) eine Minette, und f) cretacische Gebilde.

Da es nun keinem Zweifel unterliegt, dass alle oben angeführten Gesteine vom Magma bei den verschiedenen Basalteruptionen aus der

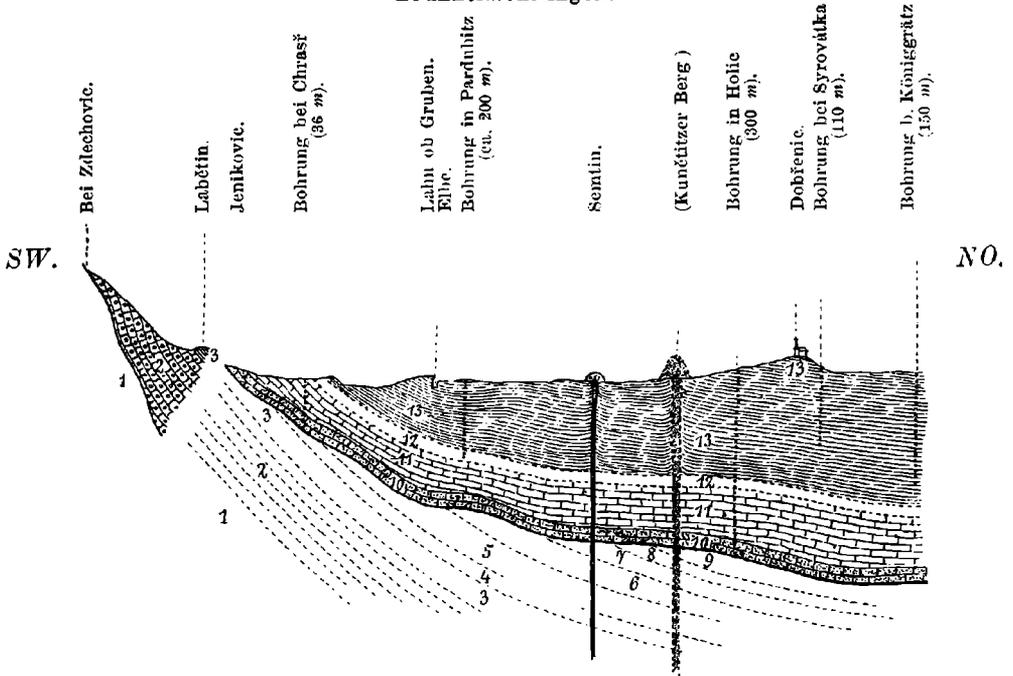
¹⁾ In einer Monographie d. Eisengeb., pag. 43.

²⁾ „Basalttuffbreccie mit silurischen Fossilien in Ost-Böhmen.“ Verh. der k. k. geol. R.-A. 1896, Nr. 16. — „Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der mittelböh. Silurformation.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1892, Bd. 42, Heft 3.

³⁾ Ausführliche Beschreibung aller dieser Gesteine cf. J. J. Jahn, „Basalttuffbreccie etc.“

Fig. 10.

Ideales Profil¹⁾ vom nördl. Abhange des Eisengebirges über die Kreideformation in der ostböhmischen Elbthalniederung sammt den Basalruptionen und Brunnenbohrungen.



- | | |
|---|---|
| 1. Thonschiefer mit Kieselschiefer (Lydit) und Quarzit. | } Praecambrium (Etage B). |
| 2. Quarzconglomerat, quarzitischer Sandstein etc. | |
| 3. Bläulicher und grünlicher Thonschiefer mit Grauwacken-Sandsteineinlagerungen. | } Untercambrium (= Třemošná-Conglomerat, Etage C). |
| 4. Schwarzer Thonschiefer = d_1 (Rokycaner Schichten). | |
| 5. Grauer Quarzit mit Scolithusröhrchen = d_2 (Drabover Schichten). | } Mittlcambrum (- Skrejer und Jinecer Schiefer, Etage C). |
| 6. Schwarzer Thonschiefer und grauer Grauwackenschiefer mit zahlreichen Fossilien = d_3+4 (Trubiner und Zahofaner Schichten). | |
| 7. Grauer Quarzit = d_5 ? (Kosover Schichten). | |
| 8. Schwarzer Kalk mit Crinoidenresten und Orthoceren. | } Untersilur (Etage D). |
| 9. Weisser Kalk mit Crinoidenresten, Brachiopoden und Korallen. | |
| 10. Cenomane Stufe (Perutzer und Korycaner Schichten). | } Obersilur (Etage E). |
| 11. Weissenberger (und Malnitzer) Schichten. | |
| 12. Teplitzer Schichten. | |
| 13. Priesener Schichten. | |
| | } Hercyn (Etage F). |
| | |
| | |
| | } Obere Kreide. |
| | |
| | |

¹⁾ Entnommen der Arbeit J. J. Jahn's: „Basaltuff-Breccie etc.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 464.

Tiefe, also aus der Unterlage der Kreide gefördert worden sind und da weiter dieselben Gesteine auch in dem südlich von Pardubitz gelegenen Eisengebirge vorkommen, so können wir mit positiver Sicherheit behaupten, dass die Gesteine des Eisengebirges sich unter der ostböhm. Kreidedecke noch ziemlich weit nach N, resp. NO hinziehen. Von der Tiefe, in der sich angeführte Gesteine vorfinden müssen, bekommt man vielleicht durch folgende Angabe eine Vorstellung: Im Jahre 1889 versuchte man in Holic (cf. Profil Fig. 10) einen artesischen Brunnen anzulegen. Es wurde dabei bis zu einer Tiefe von mehr als 300 m gebohrt, allein die palaeozoische Unterlage wurde dabei noch immer nicht erreicht. In angegebener Tiefe befand man sich noch immer in der Kreide, zum Schlusse in den Perucer Schichten (Cenoman).

Was den Zusammenhang unserer drei ersten Eruptionen (Kunětzter Berg, Spojiler Gang und Webrův kopec mit der Semtiner Breccie) vom geologischen Standpunkte betrifft, geht aus den früheren Abschnitten zur Genüge klar hervor, dass erstens alle gleichen, und zwar postcretacischen Alters, ferner dass alle aus Magmen hervorgegangen sind, die wir als gleich zu betrachten haben, und endlich drittens können wir mit Rücksicht auf diese letztere Thatsache für alle einen gemeinsamen Ursprungsort annehmen, von dem aus das Magma zur Oberfläche gefördert worden ist. Man muss natürlich zugeben, dass der mineralogische Bestand fast in jedem der angeführten Gesteine etwas anders ist, allein diese Unterschiede scheinen mir bei gleichzeitiger Berücksichtigung der chemischen Analysen geringer zu sein als es jene sind, die wir mitunter in ein und demselben geologischen Körper, der sein Dasein einer Eruption verdankt, zu beobachten Gelegenheit haben.

Es erübrigen uns nun noch einige Bemerkungen über den Zusammenhang unserer Eruptionen mit anderen geologischen Erscheinungen gleicher Art aus der weiteren¹⁾ Umgebung von Pardubitz.

Nach den Ansichten Prof. E. Suess' haben wir bekanntlich im Massengebirge Mitteleuropas zweierlei verschiedene Faltungsrichtungen zu unterscheiden. Im Westen haben wir den sogenannten armoricischen, im Osten den variscischen Bogen. Der erstere zeigt die Faltung vorwiegend nach NO, der letztere nach NW. Beide Bögen treffen sich bei Valenciennes im nordöstlichen Frankreich.

Da die Eruptionen bei Pardubitz in den variscischen Bogen gehören, berücksichtigen wir hier nur diesen und sehen vom armoricischen ganz ab.

Bei einer genaueren Betrachtung einer geologischen Karte von Mitteleuropa sehen wir, dass die basaltischen Massen der Eifel, des Westerwaldes, Vogelsberges und Kaiserstuhles im westlichen Deutschland, ferner die Basalte im westlichen Theile des Saazer und im östlichen des Elbogener Kreises, und endlich jene im Leitmeritzer Kreise im nordwestlichen Böhmen in ihrer Anordnung genau das Streichen des variscischen Bogens einhalten. Von allen angegebenen

¹⁾ Im weitesten Sinne des Wortes aufzufassen.

Vorkommnissen interessirt uns speciell das letzte, die Basalte aus dem Leitmeritzer Kreise oder, wie das Gebirge sonst auch genannt wird, der östliche Theil des „böhmischen Mittelgebirges“. Der Kern desselben kann beiläufig von einer Linie durch folgende Orte begrenzt gedacht werden: Brüx, Laun, Liebshausen, Trebnitz, Lobositz, Kamařk, Skalitz, Liebeschitz, Grabern, Neuschloss, Leipa, Georgenthal, Bilin, Schwatz, Teplitz, Aussig und Tetschen. Um diesen Centralkern finden wir zahlreiche Kuppen, Kegel und Gänge, von ziemlich variabler Höhe und Dimension, zerstreut. Für ihre Anordnung um die Centralmasse ist aber in den meisten Fällen entschieden das variscische Streichen massgebend gewesen. Im westlichen Böhmen sehen wir nämlich alle Kuppen und Kegel in der Richtung der Längsachse des Erzgebirges, also gegen NO angeordnet, während die östlichen Ausläufer (in Schlesien und Glatz) zumeist in NW-Richtung gruppiert sind. Dabei ist namentlich zu beachten, dass sich die Basalte nach südlicher Richtung von der Centralmasse nie sehr weit entfernen.

Berücksichtigen wir diese Thatsachen und vergleichen wir mit denselben unsere Beobachtungen an den Pardubitzer Basalten, wie das nordwestliche Streichen des Spojiler Ganges, die Lage der längeren Axe der elliptischen Horizontalprojection des Kunětitzer Berges, ferner die Lage der Basalte bei Sementin¹⁾, so sehen wir erstens unsere Eruptionsstellen so vertheilt, dass eine Verbindungslinie derselben untereinander (Sementin, Kunětitzer Berg, Spojiler Gang, Basalte bei Luže) einen nach Süden offenen Bogen bildet; wir sehen also hier die nördlicheren Contouren des variscischen Bogens (Erzgebirge — Riesengebirge) wiederholt, und deshalb können wir alle unsere Basaltgesteine dem obigen Eruptionssysteme beizählen.

Ferner sehen wir aber auch, dass unsere angeführten Basalte für die südöstlichsten Vorposten des böhmischen Mittelgebirges gehalten werden müssen.

Nach obigen Auseinandersetzungen soll hier noch nachstehende Betrachtung Aufnahme finden. Aus dem mittelböhmischen palaeozoischen oder auch cretacischen Schichtsystem sind uns mehrere Basalteruptionen, wie z. B. ein Feldspathbasalt von St. Ivan bei Beraun (im Silur) und ein Noseanit vom Salzberge bei Schlan (im Cenoman) bekannt.

Nehmen wir nun hier erstens an, dass die altpalaeozoischen Schichten des Eisengebirges in NW-Richtung unter der Kreidedecke, wie oben auseinandergesetzt wurde, vorhanden sind; zweitens halten wir die altpalaeozoischen Gebilde im östlichen und westlichen Theile von Böhmen für die Sedimente eines und desselben Meeres; betrachten wir endlich drittens das mittelböhmische und das ostböhmische Silur zusammen als einen in der Streichrichtung des variscischen Bogens ununterbrochenen, im Osten von jüngeren Bildungen verdeckten, complicirten, eingesunkenen Grabenbruch, so können wir die angeführten westböhmischen Basalteruptionen

¹⁾ Auf der von Prof. J. J. Jahn für unsere Anstalt aufgenommenen, d. Z. jedoch noch nicht publicirten Karte „Königgrätz, Elbeteinitz und Pardubitz“, Zone 5, Col. XIII (1:75.000).

als das Gegenstück zu unseren ostböhmisches betrachten, und alle an demselben Spaltensysteme gelegen denken, dann hätten wir in dem Falle also hier den westlichen Theil jener inneren Partie des variscischen Bogens zu suchen, auf dem im Osten die Eruptionen bei Pardubitz erfolgt sind.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen können wir nun in Folgendem zusammenfassen:

1. Alle geschilderten krystallinen Gesteine sind jünger als die obere Kreide. Die exomorphe Contactwirkung besteht in der Frittung des Pläners zu Porzellanjaspis.

2. Das Gestein vom Kunětitzer Berge ist ein Nephelin-Tephrit und wird charakterisirt durch die Mineralcombination: Albit, Labrador [letzterer von der Mischung $Ab_1 An_1$], Augit [mit deutlicher isomorpher Schichtung, starkem Pleochroismus und Mänteln von schilfiger Hornblende], und Nephelin als wesentliche Bestandtheile; stellvertretend tritt der Nosean auf; Nebengemengtheile sind Apatit, Magnetit, Titanit, accessorisch findet man Orthoklas, Hornblende und Biotit. Das Gestein ist sehr verwittert und zeigt reichliche Drusenmineralien in den Hohlräumen. Verhältnismässig selten findet man darin die hyalopilitische Structur. Die allgemein verbreitete Structur weicht von allen bis jetzt bekannten Ausbildungen bedeutend ab; am nächsten kommt sie der intersertalen, unterscheidet sich jedoch von ihr dadurch, dass statt der Glasbasis „zwischen den sich vielfach berührenden und daher grösstentheils hypidiomorphen Gemengtheilen“ (Rosb. Elem. d. Gestl., pag. 55) Feldspath-Aggregate (Albit und Labrador) zwischen hypidiomorphen bis allotriomorphen Feldspathleisten als Mesostasis auftreten. Die leistenförmigen Feldspathe bilden eine Art Grundmasse, in der alle älteren Gemengtheile eingebettet liegen.

3. Bei der Bildung des Kunětitzer Berges wurden vom feurigflüssigen Magma Schollen des dasselbe oberflächlich umgebenden Pläners gehoben und verschiedene Gesteine der durchbrochenen sedimentären Unterlage des Berges zutage gefördert.

4. Das Gestein des Spojiler Ganges ist ein Limburgit von hypokrystallin-porphyrischer Structur, der aus Augit, Olivin, Magnetit und sehr wenig Feldspathmikrolithen besteht. Die Contactphänomene am Pläner sind hier nicht so deutlich ausgeprägt wie am Kunětitzer Berge. Gesteine der Unterlage sind auch hier bei der Eruption aus der Tiefe gebracht worden.

5. Der Nephelinbasalt des Webrův kopec (= Webershügel) ist hypokrystallin-porphyrisch struirt und ist reich an Olivin, Augit, Magnetit, ferner enthält er Nosean und Nephelin.

6. Am Fusse desselben Hügels erscheint eine Breccie aufgeschlossen, welche Brocken des Gesteins sub 5, einen doleritischen Hornblende-Augitit und andere (sedimentäre) Gesteine der älteren Gebilde enthält.

7. An der Localität „na vinici“ finden sich nur Limburgit-Findlinge, die dem Gesteine sub 4 verwandt zu sein scheinen.

8. Die Limburgite vom Koschumberge und Chlumeček bei Luže sind die südlichsten Basalte im nördlichen Böhmen. Beide zeigen porphyrische Structur und eine mineralogische Zusammensetzung, wie die früher erwähnten Gesteine.

9. Aus diesen Verhältnissen und den angegebenen Analysen wird eine nahe Verwandtschaft aller beschriebenen krystallinischen Gesteine und ein gemeinsamer Ursprungsort gefolgert.

10. Es wird auf den Zusammenhang der besprochenen Eruptionen mit anderen böhmischen (im böhmischen Mittelgebirge) Basalten hingewiesen, und weiter werden alle diese letzteren mit ausser-böhmischen in Verbindung gebracht.

11. Der Feldspathbasalt von St. Ivan bei Beraun und der Noseanit vom Salzberge bei Schlan werden als Gegenstücke zu unseren Eruptionen innerhalb des angenommenen Silurgrabens betrachtet und alle diese Eruptionen auf ein gemeinsames Spaltsystem innerhalb des letzteren verlegt. Eine Linie, die man sich durch die zuletzt genannten Basalte und durch die Basalteruptionen bei Pardubitz gelegt denken kann, wiederholt nämlich den Verlauf der Sudeten- und Riesengebirgs-Erhebungslinie, und hat demnach das charakteristische variscische Streichen.

Literatur-Behelfe.

- F. X. Z i p p e: „Uebersicht der Gebirgsformationen in Böhmen“. Prag 1831.
- — „Allgemeine Uebersicht der physikalischen und statistischen Verhältnisse“ verschiedener Kreise in Böhmen. In J. G. S a m e r's: „Das Königreich Böhmen“; statistisch-topographisch dargestellt. Prag 1837.
- Dr. Aug. Em. R e u s s: „Kurze Uebersicht der geognostischen Verhältnisse Böhmens“. Prag 1854.
- Jiljt (Egid) V. J a h n: „Kunětická hora“ (= Kunětzter Berg). Zeitschr. „Živa“, Jahrg. VII, Prag 1859, pag. 198 ff.
- — „Opuka ve východních Čechach (= Pläner in Ostböhmen). Ibid. Jahrg. VIII, Prag 1860, pag. 227 ff.
- M. V. L i p o l d's Referat in den Verhandl. der k. k. geol. R.-A. XII. Bd., 1861 und 1862. Heft II.
- E. B o ř i c k ý: „Ueber die Altersverhältnisse und Verbreitung der Basaltvarietäten Böhmens“ Prag 1872.
- — „Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens“ in den „Arbeiten der geol. Abtheilung der Landesdurchforschung von Böhmen, II. Theil“, Prag 1874.

- Dr. A. Frič: „Studien im Gebiete der böhmischen Kreideform“. Archiv f. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. IX. Bd., Nr. 1, Prag 1893.
- Dr. Jaroslav J. Jahn: „Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der mittelböhm. Silurform.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 42, 1892.
- — „Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideform.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 45, 1895.
- — „Basalttuff-Breccie mit silurischen Fossilien in Ostböhmen.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896.
- Ed. Reyer: „Theoretische Geologie“. Stuttgart 1888.
- — „Geologische und geographische Experimente“. Leipzig 1892 bis 1894.
- H. Rosenbusch: „Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen“ 1888.
- — „Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine.“ Tschermak's Min. petr. Mitth. XI. Bd. Wien 1890.
- — „Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien“. 3. Aufl. Stuttgart 1892.
- — „Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine“. Stuttgart 1896.
- — „Elemente der Gesteinslehre“. Stuttgart 1898.
- Heinr. Otto Lang: „Versuch einer Ordnung der Eruptivgesteine nach ihrem chemischen Bestande.“ Ibid. XII. Bd., 1891.
- F. Becke: „Gesteine des Columbretes.“ Ibid. XVI. Bd., 1896.
- M. Schuster: „Ueber die optische Orientirung der Plagioklase.“ Ibid. 1881.
- V. v. Zepharovich: „Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Oesterreich“. I. und II. Bd. Wien 1859—1873.
- C. F. Eichleiter: „Strontianit von Lubna bei Rakonitz in Böhmen“. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 13, 1898.
- F. v. Kobell: „Tafeln zur Bestimmung der Mineralien“. 13. Aufl. 1894.
- Michel-Lévy: „Etude sur la Determination des Feldspathes“. Paris 1896.
- Groth P.: „Physikalische Krystallographie“. 3. Aufl.
- K. Hinterlechner: „Vorläufige Mittheilungen über die Basaltgesteine in Ostböhmen.“ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, (pag. 110—118).
-

Inhalts - Verzeichnis.

	Seite
Einleitung	469
I. Nephelin-Tephrit des Kunětitzer Berges bei Pardubitz	469
A. Historische Bemerkungen	469
B. Geologische Bemerkungen	475
C. Makroskopische Beschreibung	478
D. Mikroskopische Physiographie	479
Structur	479
Minerale	481
E. Zersetzungsproducte	492
F. Drusenminerale	498
G. Fragmente der durchbrochenen Gesteine.	496
II. Limburgit des Spojiler Ganges	497
A. Historische Bemerkungen	497
B. Makroskopische Beschreibung	500
C. Mikroskopische Physiographie	502
Structur	502
Minerale	502
III. Basalte vom „Webrův kopec“ (= Webershůgel) bei Semtin, nord-westl. von Pardubitz	505
A. Historischer Růckblick	505
B. Makroskopische Beschreibung	507
C. Mikroskopische Physiographie	508
1. Olivinreicher, noseanfůhrender Nephelinbasalt	508
2. Doleritischer Hornblende-Augitit	509
IV. Limburgit-Findlinge von Vinice	510
A. Historische Bemerkungen	510
B. Makroskopische Beschreibung	510
C. Mikroskopische Physiographie	511
Structur	511
Minerale	511
V. Limburgit vom Koschumberge bei Luže	518
VI. Limburgit von Chlumečėk bei Luže	514
VII. Bemerkungen ůber die chemischen Analysen	514
VIII. Einiges ůber den geologischen Bau der weiteren Umgebung von Pardubitz und den Zusammenhang unserer Gesteine mit anderen bůhmischen Basalten	517
Literatur	524

Tafel XXI.

Ueber Basaltgesteine aus Ostböhmen.

Erklärung zu Tafel XXI.

- Fig. 1. Nephelin-Tephrit etc. (pag. 479 ff.). Intersertalstructur. Ganz weisse Partien: leistenförmiger Feldspath; graue: Feldspath-Mesostasis; schwarze: zum grossen Theile Augit und etwas Magnetit. Glasige Basis fehlt ganz.
- Fig. 2. Wie Fig. 1, nur mit einigen Spuren von Glas. Leistenförmige Ausbildung der Augite; im Bilde rechts ein Hohlraum, der mit secundären Mineralen (Analcim, Natrolith, Calcit) ausgefüllt erscheint.
- Fig. 3. Uebergangsform zwischen intersertaler und hyalopilitischer Structur. Weisse Feldspathleistchen (mit im Bilde unkennbarem Augit) liegen in der reichlich vorhandenen glasigen Basis.
- Fig. 4. Wie Fig. 2, nur mit mehr Feldspath-Mesostasis (grau).
- Fig. 5. Nephelin-Tephrit etc. (pag. 480). Hyalopilitische Structur. Augit- und im Bilde unkennbare Apatit- und Magnetitkrystalle liegen in einem Teige, der vorwaltend aus Glas und Microlithen der oben angeführten Minerale besteht.
- Fig. 6. Structur wie Fig. 4. Im Bilde oben ein Augitdurchschnitt mit isomorpher Schichtung; am unteren Rande (etwas rechts von der verticalen Bildachse) ein Hohlraum mit Natrolith und Calcit ausgefüllt; auf der rechten Seite ober der pentagonalen leeren Stelle (weiss) in der Richtung des langen Augit-Leistchens ein viereckiger Nephelin-Durchschnitt.



1



3



4



5



6

Aut. fotogr.

Lichtdruck von Max Jaffe, Wien.