

## Die Basalte von Luck und Serles bei Buchau in Böhmen.

Von

**R. Folgner** und **E. Kittl** in Leoben.

Mit Taf. IX.

### Literatur:

1. J. E. HIBSCH, Geologische Karte des Böhmisches Mittelgebirges. Min.-petr. Mitt. **27**. 50. 1908; **29**. 402. 1910.
2. G. IRGANG, desgl. **28**. 40. 1909.
3. J. M. CLEMENTS, Die Gesteine des Duppauer Gebirges in Nord-Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1890. p. 317.

### Einleitung.

Die in den folgenden Zeilen beschriebenen Gesteine stammen aus der etwa 8 km östlich von Buchau befindlichen Gegend von Luck und Serles. Sie gehören den südlichen Ausläufern des Duppauer Gebirges an, das hier mit seinen tertiären Basalt- und Phonolithströmen und Tuffen dem Karlsbader Granit aufruht. Vorwiegend sind es Basalte, die diese Höhen aufbauen, in geringerem Maße Phonolithe. Auch eine Tiefengesteinsfazies, nach BECKE Theralith, wurde bei Duppau aufgefunden. Nach KATZER (Geologie von Böhmen. p. 1403) gehören die Gesteine des Duppauer Gebirges der mittleren von den drei von ihm unterschiedenen Altersgruppen, den tertiären Ergußgesteinen in Böhmen an.

Die Basalte bilden petrographisch keine scharf getrennten Typen. Sie sind durch Übergänge miteinander verbunden, doch lassen sich im wesentlichen Olivinbasalte und olivinfreie oder olivinarme, stets feldspatführende Basalte unterscheiden.

J. M. CLEMENTS (3) führt ähnliche Gesteine von Okenau und Herrgottstuhl an der Eger als Feldspatbasalte und Limburgite an.

Den Typenunterscheidungen von J. E. HIBSCH (1) und G. IRGANG (2) nach entsprechen die Basalte von Luck ungefähr Feldspatbasalten und Magmabasalten. Indessen geben weder HIBSCH noch IRGANG genauere Grenzen für ihre Bezeichnungen.

Wie schon oben angegeben, lassen sich die Basalte von Luck und Serles in zwei durch Übergänge miteinander verbundene Gruppen teilen: der olivinarme bis olivinfreie Basalt mit verhältnismäßig viel Glasbasis, kleineren Pyroxeneinsprenglingen und Feldspateinsprenglingen, dann der häufiger auftretende Olivinbasalt ohne oder mit wenig Feldspateinsprenglingen, mit wenig Glasbasis. Das spezifische Gewicht gibt deutlich den Übergang der Typen an. Mit Hilfe einer hydrostatischen Wage wurde an kleineren Handstücken bestimmt:

Basalt, glasreich, mit wenig Einsprenglingen, Straße		
Luck-Werschetitz . . . . .	2,875	
„ von Luck, Straße nach Teschetitz . . . . .	2,976	
„ von Serles mit Kalkspateinschlüssen . . . . .	2,992	
„ von Serles mit Olivin und Pyroxen, ohne Kalkspat, normaler Typus . . . . .	3,046	
„ von Serles nach Untersuchungen des Basalt- werkes Luck <sup>1</sup> . . . . .	3,04	3,06

Die glasreichen, spezifisch leichteren Basalte, die als Feldspatbasalte bezeichnet werden sollen, sind in ihrem Äußeren gleichmäßige, in frischem Zustande tiefschwarze Gesteine mit dichter harter Grundmasse und splitterigem Bruch. Die Einsprenglinge treten stark zurück. Sie bestehen aus sehr wenig schon ganz umgewandeltem Olivin, Titanaugit von mäßiger Größe und Feldspat in zwei Generationen, sowie reichlichen Erzkörnern (Magnetit). Die Grundmasse enthält in bräunlichem Glas ungefähr die Hälfte der Feldspateinsprenglinge gegenüber solchen von Pyroxen. Die Struktur der Grundmasse nähert sich der kryptoporphyrischen mit gelegentlich fluidaler Anordnung. Diese Formen sind einschlußarm und enthalten weder Mandelbildungen, noch Adern und Drusen.

<sup>1</sup> Die Untersuchungen dürften sich auf die am häufigsten vorkommenden Stücke beziehen.

Die spezifisch schwereren Typen (etwa von 2,99 an) sind gekennzeichnet durch Einsprenglinge mehrerer Generationen, durch Biotit und teilweise noch erhaltenen Olivin, durch Kalkspatadern und Drusen Hohlräume.

Die Basalte von Teschetitz zeigen nach einer freundlichen Mitteilung Herrn O. v. MÜLLER's säulenförmige Absonderung.

Alle vorliegenden Basalte sind Typen, die die Effusivperiode mitgemacht haben. Die glasreichen Partien dürften der Randfazies entsprechen.

### A. Der Olivinbasalt.

Die Gemengteile zerfallen ihrem relativen Alter nach in: 1. Einsprenglinge: Olivin und seine Zersetzungsprodukte, Erz, Pyroxen, Plagioklas, Biotit; 2. die Minerale der Grundmasse: Pyroxen, Biotit, Melilith und Nephelin? in einer Glasbasis; 3. als Einschlüsse Calcit und eine Reihe von Umwandlungsprodukten der Einsprenglinge.

#### Olivin.

Er tritt besonders in den Basalten von Serles als wichtiger, häufiger Einsprengling in Körnern bis zu 4 mm Durchmesser auf, die, mit freiem Auge betrachtet, dunkelgrün durchsichtig, u. d. M. farblos erscheinen. Als einer der ältesten Ausscheidlinge ist er stets korrodiert und mehr oder weniger zersetzt. Von Flächen ursprünglicher Begrenzung wurden noch beobachtet die häufig auftretenden Flächen: 010, 110, 021. U. d. M. zeigen die Olivinkörner stets die gerade Auslöschung, die Spaltrisse nach 010. Schmitte, die den senkrechten Austritt einer Achse erkennen lassen, zeigen im konvergenten Lichte keine Krümmung der Hyperbel, woraus sich eine Größe des Achsenwinkels von nahezu 90° ergibt, somit nach der Tabelle von M. STARK<sup>1</sup> 90 %  $Mg_2SiO_4$  mit 10 %  $Fe_2SiO_4$ .

Die Umwandlung des Olivins ist zweierlei Art: a) In Serpentin, die eine Art Maschenstruktur bedingt, u. d. M. kenntlich an niederer Interferenzfarbe und grünlicher Eigenfärbung (Taf. IX Fig. 4). b) Ferner wurde eine Umwandlung beobachtet, die mit der von

<sup>1</sup> M. STARK, Min.-petr. Mitt. 23. 451. 1904.

A. C. LAWSON<sup>1</sup>, IDDINGS<sup>2</sup>, H. H. ARNOLD-BEMROSE<sup>3</sup> beobachteten übereinzustimmen scheint. Das Mineral (Iddingsit) wird dort beschrieben: Pleochroismus gelblichgrün, a hellgelblichgrün, glimmerähnliche Spaltbarkeit nach a (100),  $a = \alpha$ ,  $b = \beta$ ,  $c = \gamma$ , Brechungsvermögen schwach, Doppelbrechung stark; auf der Spaltfläche senkrecht zur negativen Mittellinie tritt ein kleiner scheinbarer Achsenwinkel aus. Achsenebene in (010). Diese Beschreibung stimmt zu unseren Verhältnissen.

### Pyroxen.

Er bildet den weitaus wichtigsten Bestandteil der Einsprenglinge und setzt zugleich den größten Teil der Grundmasse zusammen. Mit freiem Auge sind die bis 1 cm großen Einsprenglinge tief-schwarz und in frischem Zustande glasglänzend. Er ist in zwei verschiedenen Typen anzutreffen: dicksäulenförmig und langprismatisch. Als häufigste Kristallflächen wurden beobachtet: 100, 010, 111, 110, Zwillinge nach 100 sind häufig, seltener polysynthetische. Oft sieht man auch zerbrochene Individuen, die zuweilen an einer Seite mit sanduhrstruierter Pyroxensubstanz umwachsen sind. Neben Sanduhrbau tritt auch zonale Struktur auf. Der Bau der Pyroxene läßt sich am besten folgendermaßen zeichnen (Fig. 2): Ein Kern, farblos bis schwach grünlich, ist von farblosen Fortwachsungen umgeben, zuweilen ist der Kern einheitlich hell. Die Ränder sind bräunlichgelb. Der Kern besitzt stets die größte Auslöschungsschiefe (größter, beobachteter Wert:  $62,5^\circ$ ), die Fortwachsungen und die bräunlichen Ränder haben eine geringere Auslöschungsschiefe, und zwar erstere die kleinste. Die Differenz zwischen Kern und Rand beträgt bis  $7^\circ$ . Bei Individuen mit stark korrodiertem Kerne hat erst die Rinde Sanduhrbau, wobei der Auslöschungswinkel im Anwachskegel der Pyramiden wieder um einige Grade kleiner ist als der Winkel im Anwachskegel der vertikalen Flächen. Es liegt nahe, diese Reste als Individuen erster Generation aufzufassen, die am Beginn der Effusivperiode korrodiert und dann von Augit mit Sanduhrstruktur umwachsen wurde. Außerdem zeigen sich kleine, wohlbegrenzte Individuen,

<sup>1</sup> Bull. Dep. of Geol. Univ. of California. 1893. p. 31.

<sup>2</sup> U. St. Geol. Surv. Monographs. 20. p. 388. 1892.

<sup>3</sup> Quart. Journ. Geol. Soc. 50. 1894. p. 603.



meist schlanksäulenförmig, die stets ausgeprägte Sanduhrstruktur zeigen (Achsenwinkel  $C - \gamma 56^\circ$ ). Die Dispersion der optischen (B) Achsen ( $\rho > \nu$ ) ist bei den Individuen der I. Generation weniger deutlich als bei den Sanduhraugiten. Diese zeigen auch die für Ti-Augite sehr bezeichnende Erscheinung der außerordentlich starken Dispersion der Mittellinie  $\gamma^1$ , indem Schnitte nach 010 aus der Stellung größter Dunkelheit im Uhrzeigersinne gedreht eine bräunliche, im entgegengesetzten Sinne eine bläuliche Interferenzfarbe besitzen. Die Augite sind demnach Ti-Augite, deren Tonerdreichthum sich aus der Analyse des Gesteins ergibt. Pleochroismus zeigt sich an einzelnen einheitlichen Individuen, die anscheinend Kernpartien angehören, und zwar

$\gamma > \beta > \alpha$   
 grünlich    gelb ins Grün spielend    hellgelb.

Die Kernpartien sind gewöhnlich einschlußärmer als die Randpartien, dagegen oft reich an Apatitnadelchen.

Die Pyroxene der Grundmasse sind, wie vorbemerkt werden soll, z. T. größere mit Sanduhrstruktur, häufiger aber kleinere, nach der c-Achse gestreckte Individuen, bräunlichgelb ohne deutlichen Pleochroismus.

Zusammengefaßt ergibt sich also folgende Entstehung der Pyroxene:

1. Als intratellurische Einsprenglinge, farblos, gewöhnlich ohne zonaren Bau und Sanduhrstruktur, stark korrodiert.

2. Als Bildungen der Effusivphase: a) als Fortwachsungen korrodierter älterer Einsprenglinge mit Sanduhrstruktur und schaligem Bau; b) als neue Individuen mit denselben Eigenschaften. Mit Zwillingbildungen.

3. Bildungen der letzten Phase der Gesteinserstarrung: a) als Fortwachsungen der beiden früheren ohne Sanduhrbau (äußerste bräunliche Rinde). b) Grundmassepyroxene bis zu Mikrolithengröße mit und ohne Sanduhrbau. a) kann hierbei auch fehlen.

Man beobachtet Umwandlung des Pyroxens in strahlige, chloritische Aggregate, die dann immer mit Kalkspatäderehen in Zusammenhang stehen. Diese Umwandlungen gehören offenbar der postvulkanischen Phase an. Die Bildung der chloritischen

<sup>1</sup> ROSEBUSCH-WÜLFING, Mikrosk. Physiographie. 4. Aufl. II. p. 211. 1905. — SIGMUND, Min.-petr. Mitt. 15. 372. 1896; 16. 341. 1897 — H. V. GRABER, Min.-petr. Mitt. 15. 1896. p. 295.

Substanz erheischt keine größere Temperatur. Das Vorkommen scharfbegrenzter Kalkspatäderchen beweist, daß das Gestein sich bereits im festen Zustande befunden haben muß, da sich sonst keine so scharf begrenzten, deutlichen Gangspalten gebildet hätten.

### Biotit.

Er beschränkt sich auf den olivinführenden Basalt, in dem er z. T. primär in kleinen, unregelmäßigen Fetzen, welche idiomorphe Begrenzung in der Regel nicht besitzen, auftritt. Sein Alter dürfte ziemlich gleich sein mit dem der Grundmassepyroxene, teilweise etwas älter. In diesem Falle sind schärfer umrissene Blättchen zu finden, sonst dürfte die Ursache seiner unregelmäßigen Begrenzung in der den Pyroxenen gegenüber weitaus geringeren Kristallisationsgeschwindigkeit zu suchen sein. Ferner tritt er in einer Art von ausgefülltem Mandelhohlraum auf oder im Inneren eines durch Korrosion zerfressenen Einsprenglings, der aber kaum ursprünglich Biotit gewesen ist, wie später gezeigt werden soll. Im Inneren eines von Calcit oder chloritischen Blätteraggregaten ausgefüllten Hohlraumes befindet sich in einer matt dunkelgrün aussehenden Hülle ein oft dicktafeliges Individuum von Biotit mit schwarzer, frischer Farbe und starkem Pleochroismus ( $\gamma$  sienabraun,  $\alpha$  hellbräunlich), gegen außen oft mit Chloritlamellen verwachsen. Gegen den Rand zu verwandelt es sich in ein wirres Aggregat von Chloritfasern und kleinen Biotitfetzen ohne Orientierung. In den im Magma selbst vorhandenen Gebilden dieser Art treten in der chloritischen Randzone noch hier und da Reste von Pyroxen und Erzkörner auf. Die letzteren bilden dann in Form von Körneraggregaten um das Ganze einen förmlichen Kranz, um den sich eine Zone von Chlorit in bänderiger Anordnung zusammen mit viel Kalkspat, worin das Ganze zu schweben scheint, legt (Fig. 3). Folgendes zur Erklärung: Was die im Magma auftretenden Gebilde betrifft, so wurde offenbar ein in der Effusivperiode nicht bestandfähiger Kristall aufgezehrt, wobei sich im Inneren Pyroxen und besonders Biotit bildete. Der Kranz von Erzkörnern kann einer noch viel späteren Umwandlung beider Minerale in Chlorit seine Entstehung verdanken, wobei der Austausch der zu- und abgeführten Substanzen am Rande am größten sein mußte. Der Biotit, seines Eisengehaltes beraubt, ging in

Chlorit über, ebenso der Pyroxen. Auch kann gedacht werden, daß das noch vorhandene Kristallgerüst das Eindringen der Erzkörner hinderte, wodurch eine verstärkte Anhäufung Platz greifen mußte. Für die Bildungen in Mandelhohlräumen ist das Vorhandensein von Calcit bezeichnend, ferner das Fehlen von Pyroxen, dagegen ist der Biotit ziemlich gut erhalten, ja man könnte ihn sogar für eine postmagmatische Neubildung halten, welche aber wieder durch Chloritbildung unter Anwesenheit von Kohlensäure undeutlich gemacht wurde. Diese Einwirkung von chloritbildenden, kohlenstoffhaltigen Lösungen geht gewöhnlich mit einer Verminderung der Stärke der Doppelbrechung einher, sowie einer Farbenänderung gegen Grün. Für  $\gamma - \alpha$  wurde mit BABINET'schem Kompensator gemessen 0,035, also ein ziemlich geringer Wert. Der Biotit ist einachsig mit kaum merklicher Öffnung der Hyperbelen. Die Biotite der Grundmasse zeigen viel lebhaftere Färbung — rotbraun bis bräunlichweiß —, wurden also nicht von einer Umwandlung betroffen.

### Erz.

Als sehr häufiger Bestandteil aller vorliegender Typen findet es sich in einer ersten, häufig korrodierten oder zersprungenen, zackig umrissenen ersten Generation vor. Die Bestandteile zeigen eine Größe von etwa 0,017 mm. Die zweite Generation sind wohl ausgebildete Körnchen oft oktaedrischen Umrisses mit durchschnittlich 0,001 mm Durchmesser in der Grundmasse. Mit Flußsäure und Schwefelsäure isolierte Körnchen ergaben, in Königswasser vollständig gelöst, keine Ti-Reaktion. Titaneisenerz ist in Säuren sehr schwer löslich. Demnach dürfte das Erz vorwiegend Magnetit sein. Sehr selten wurden auch größere, vereinzelte Pyritkörner beobachtet.

Plagioklas wurde in einzelnen Schlifften relativ selten angetroffen. Er nimmt zu, wo der Olivin abnimmt. Seiner Zusammensetzung nach ist er ein Labrador. In den olivinführenden Typen tritt er als spitze Leistchen mit Albitlamellen auf.

Ferner treten als jüngere Ausscheidungen des Magmas, z. T. schon in der Füllmasse, ungefähr gleichalterig mit den kleinen Sanduhrpyroxenen der Grundmasse, schwach doppeltbrechende

Partien von bald leistenförmigen, bald ganz allotriomorphen Umrisen auf. Selten zeigen sie quer zu den Leisten Spalttrisse; das Brechungsvermögen ist stärker als in Kanadabalsam; in der Längsrichtung schwingt  $\gamma$ . Das Mineral ist gerade auslöschend und optisch einachsigt. Es ist vermutlich Melilith. Ferner in olivinarmen Schlifften Partien eines schwächer lichtbrechenden Minerals (etwa wie Kanadabalsam), wahrscheinlich Nephelin.

Die Grundmasse wird z. T. von den schon beschriebenen kleinen Individuen von Pyroxen, selten Plagioklas, Melilith?, Biotit und Erz gebildet, zum kleinsten Teil besteht sie aus Glas von heller bis schwachbräunlicher Färbung. Apatitkriställchen bilden überall in den größeren Einsprenglingen auftretende Einschlüsse, treten indes im Glas nicht auf. Calcit dürfte keinen primären Bestandteil des Basaltmagmas darstellen, da derselbe spalten- und gangförmiges Auftreten erkennen läßt. Ebenso die nur in Hohlräumen gefundenen Zeolithe. Hervorzuheben wäre noch die große Ähnlichkeit des Gesteins mit Limburgiten von Limburg im Kaiserstuhl, von denen Vergleichsmaterial zur Verfügung stand.

## B. Feldspatbasalt.

Der Feldspatbasalt zeigt als wichtigste Unterschiede gegenüber dem Olivinbasalt das fast gänzliche Fehlen von Olivin, reichlicheres Auftreten von Feldspateinsprenglingen, geringere Größe der Pyroxene, reichliches Auftreten von Plagioklasen der Grundmasse, die dem ersteren fehlen, sowie gesteigerte Teilnahme der Glasbasis an der Zusammensetzung des Gesteins. Die Struktur entspricht gewöhnlich der hyalopilitischen, hier und da mit fluidaler Anordnung der Grundmassekriställchen. Wesentlich ist für die Grundmasse der große Anteil an Plagioklasen, die der Masse nach den Pyroxenen gleichkommen oder sie übertreffen.

### Plagioklas.

Die als Einsprenglinge auftretenden Plagioklase sind breite, oft unregelmäßig, selten dicksäulenförmige Individuen, mit freiem Auge etwas grünlich, meist durchscheinend. Sie sind den großen Pyroxeneinsprenglingen gegenüber nicht idiomorph. Kristallflächen



konnten nicht beobachtet werden. Albitzwillinge wurden häufig beobachtet, selten nach dem Karlsbader Gesetz. An Schnitten senkrecht zur Mittellinie  $\alpha$  wurde ein Auslöschungswinkel von  $29^\circ$  gemessen, entsprechend einem Plagioklas von 59 % An, also einem Labradorit. Die Plagioklase der Grundmasse sind langgestreckte, kleine Leisten, die an Zahl den Grundmassepyroxenen gegenüber in den glasreichen Typen überwiegen. Die Auslöschungsschiefe konnte infolge der allzugroßen Kleinheit der Individuen an orientierten Schliften nicht gemessen werden. Eine Anzahl von Winkelmessungen ergab Werte zwischen  $21^\circ$  und  $28^\circ$ , am häufigsten  $24^\circ$ . Danach ergibt sich nach der Tabelle von M. LÉVY (ROSENBUSCH-WÜLFING, 4. Aufl. I, 2. 360. 1905) ungefähr 55 % An-Gehalt.

Viel häufiger wurde das Auftreten von Apatit in diesem Typus beobachtet, der kurzsäulenförmig, öfter korrodiert, ohne eigene Umrisse ist. Er enthält zahlreiche dunkle Einschlüsse, die schnurförmig parallel der Hauptachse angeordnet sind. Die Farbe des Apatits ist im durchfallenden Licht schwach bräunlich. Ferner kommen noch selten wohlumgrenzte Apatitnadelchen vor. Titanit tritt in Körnchen an Rändern von Pyroxenen mit den bekannten hohen Interferenzfarben auf.

Die Grundmasse besteht aus kleinen Plagioklasleisten und Pyroxenen, die mikroskopisch Fluidalstruktur und auch sphärolithische Aggregate bilden. Auch hier wurde schon jenes, schon in den Übergangsgliedern des Olivinbasaltes aufgefundene, durch seine Pflöckstruktur auf Melilith hinweisende Mineral gefunden.

### C. Die Drusenminerale des Basaltes.

Der Olivinbasalt zeigt häufig Drusenminerale in Form von Spaltenfüllungen, Hohlräumausfüllungen und Mandeln. Die Mandelausfüllungen zeigen sich häufig in der Nähe ursprünglicher, nunmehr völlig umgewandelter Olivinkristalle. Neben der grünen, maschenförmigen Serpentinsubstanz bilden sich Chloritaggregate, die sich sehr dünnschalig als äußerste Ausfüllung der Mandeln bildeten. Die Anordnung der Chlorite ist rosettenförmig, deutlich faserig und blättrig, mit scheinbaren Sphärokristallen. Die schwache Doppelbrechung (blaugraue Interferenzfarbe), niedere Lichtbrechung und grüne Färbung läßt den Chlorit leicht erkennen. Als nächstjüngere Bildung entstand Calcit von hellgelblicher

Farbe, der häufig einen Pyroxen oder Olivinüberrest umwächst und sich von den Mandeln aus aderförmig verzweigt. Die Pyroxenreste sind in den Mandelräumen stets mehr oder weniger durch Biotit ersetzt und bilden dann die bereits erwähnten orientierten Verwachsungen. Häufig ist als jüngste Bildung noch ein zweiter sehr grobspätiger Calcit von rein weißer Farbe, der indessen nur in größeren Spalten auftritt. Größere Hohlraumausfüllungen zeigen oft als äußerste Auskleidung die erwähnten grünlichen Chloritsäume, dazu konzentrisch kugelige Aggregate von Calcit (kenntlich an starker Licht- und Doppelbrechung, Zweiachsigkeit und Aufbrausen mit HCl); er alterniert mit grünlichen Schichten in der Weise, daß auf eine 2 mm dicke Calcitschicht eine  $\frac{1}{2}$  mm dicke Chloritschicht folgt, auf diese folgt eine 3 mm dicke Calcitschicht usw. Der weitere Hohlraum ist von feinkörnigem, gelblichem Calcit und weißem Aragonit, oft vermengt mit Biotitfetzen, erfüllt, von dem noch grobspätige weiße Calcitindividuen mit Skalenoederflächen mit ihren freien Enden in den Hohlraum hineinragen. Als Sukzession ergibt sich: Chlorit—Calcit I—Chlorit—Calcit I—Aragonit—Calcit II.

Ferner wurden noch auf offenen Spalten des Gesteins Zeolithe beobachtet:

1. Radial, divergentstrahlige Aggregate von 3—6 mm Länge, auf dem Tuff auf einer limonitischen Unterlage aufgewachsen, rein weiß bis milchweiß, undurchsichtig, zuweilen schwach gelblich, schwacher Glanz im frischen Zustande, u. d. M. trüb, oft limonitisch verunreinigt. Die von H. MICHEL an Okenit von Eulau gemachten Beobachtungen stimmen mit vorliegenden überein. In frischem Material schwingt in der Längsrichtung zuweilen  $\alpha'$ , zuweilen  $\gamma'$ . Doch wurde in den meisten Fällen  $\alpha'$  in der Längsrichtung,  $\gamma'$  in der Querrichtung beobachtet. Die Achsenebene ist parallel der Längsrichtung, optischer Charakter negativ, Achsenwinkel groß,  $\gamma' = 1.5074$ ,  $\alpha' = 1.5053$ , daher sehr geringe Doppelbrechung. Eine qualitative chemische Untersuchung des Zeolithes ergab: in HCl unter Abscheidung gelatinöser SiO löslich, mit Ammoniak reichlich weißer Niederschlag von Aluminiumhydroxyd, mit Ammonoxalat Niederschlag von Ca. Das übriggebliebene Filtrat bestand nurmehr aus NaCl. Im Kölbchen gab das Pulver reichlich H<sub>2</sub>O; danach dürfte der Zeolith mit Okenit identisch sein.

2. Auf dem Okenit überall aufsitzend wurden kleine weiße, stark glänzende Kriställchen beobachtet; sie zeigen ein vierseitiges Prisma, Endfläche, die Kanten des Prismas zuweilen abgestumpft. Deutliche Spaltbarkeit nach der Endfläche, Auslöschung parallel den Prismenflächen. In Nelkenöl ( $n = 1,532$ ) eingebettet zeigt sich, daß  $\gamma'$  des Zeolithes wenig schwächer als dieses ist. Mit Hilfe der Immersionsmethode wurde bestimmt:

$$\gamma = 1,5312 \quad \beta = 1,5112 \quad \alpha = 1,5045$$

Somit

	gerechnet	m. Babinetkompensator gem.
$\gamma - \alpha =$	0,0267	0,0264
$\beta - \alpha =$	0,0067	0,0064
$\gamma - \beta =$	0,0200	0,0200

2 V:  $59^{\circ} 55'$ . 2 E:  $70^{\circ} 32'$ . Die optische Normale tritt in Spaltblättchen parallel zur Endfläche senkrecht aus. Dispersion der Achsen  $\rho < \nu$ .

### Chemisches.

Olivinbasalt. Spez. Gew.: 3,046.

Si O <sub>2</sub> . . . . .	38,07
Ti O <sub>2</sub> . . . . .	2,82
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,29
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7,45
Fe O . . . . .	7,35
Mn O . . . . .	0,21
Ca O . . . . .	12,43
Mg O . . . . .	7,17
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,05
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3,66
H <sub>2</sub> O (bis 110°) . . . . .	0,78
H <sub>2</sub> O (über 110°) . . . . .	1,95
Sa. . . . .	<u>99,88</u>

Belege: I. 0,8116 g aufgeschlossen mit Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ergaben: 0,3090 g Si O<sub>2</sub>, 0,1267 g Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 0,1010 g Ca O, 0,1616 g Mg<sub>2</sub> P<sub>2</sub> O<sub>7</sub>, 0,02303 g Ti O<sub>2</sub> (2,84 % — 0,02 % Korr. der Eisensulfatlösung), 0,2917 g (Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub> + P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> + Ti O<sub>2</sub> + Mn<sub>2</sub> O<sub>4</sub>).

II. 0,5005 g ergaben aufgeschlossen mit HF 0,0430 g Na Cl + K Cl, 0,0272 K<sub>2</sub> Pt<sub>2</sub> Cl<sub>6</sub>.

III. 0,9815 g mit  $H_2S O_4$  und F H verbrauchten 10,00 ccm Perm. (1 ccm 0,005606 g Fe).

IV. 1,1238 g ergaben 0,0087 + 0,0218 g  $H_2 O$ .

V. 0,7827 g ergaben 0,00162 g  $Mn_3 O_4$ .

VI. 0,5486 g ergaben  $Al_2 O_3 + P_2 O_5$  0,0929 g,  $Mg_2 P_2 O_7$  0,0025 g.

#### Feldspatbasalt.

$Si O_2$ . . . . .	46,24
$Ti O_2$ . . . . .	2,42
$P_2 O_5$ . . . . .	0,98
$Al_2 O_3$ . . . . .	18,17
$Fe_2 O_3$ . . . . .	5,66
FeO . . . . .	5,44
MnO . . . . .	0,23
CaO . . . . .	10,65
MgO . . . . .	2,66
$K_2 O$ . . . . .	1,68
$Na_2 O$ . . . . .	4,29
$H_2 O$ (bis $110^\circ$ ) . . . . .	0,63
$H_2 O$ (über $110^\circ$ ) . . . . .	0,90
Sa. . . . .	99,95

Belege: I. 0,7520 g aufgeschlossen mit  $Na_2 C O_3$  ergaben: 0,3477 g  $Si O_2$ , 0,0055  $Mg_2 P_2 O_7$ , 0,0801 g CaO;  $Fe_2 O_3$  (als FeO titriert verbrauchten 10,40 ccm Perm. (1 ccm 0,00591 g Fe), 0,01833 g  $Ti O_2$  (2,44 % — 0,02 % Korr. der Eisensulfatlösung),  $Al_2 O_3 + Fe_2 O_3 + Ti O_2 + P_2 O_5 + Mn_3 O_4$ : 0,2520 g.

II. 0,4833 g ergaben 0,0522 g K Cl + Na Cl, 0,0420  $K_2 Pt_2 Cl_6$ .

III. 0,9803 g aufgeschlossen mit  $H_2 S O_4$  und F H verbrauchten 7,40 ccm Perm. (1 ccm 0,005606 g Fe).

IV. 1,4748 g ergaben 0,0093 + 0,0133 g  $H_2 O$ .

V. 0,7401 g ergaben 0,00169 g MnO.

VI. 0,7560 g ergaben 0,0098 g  $Mg_2 P_2 O_7$ .

Die Analyse des Olivinbasaltes entspricht der normalen Ausbildungsweise, die des Plagioklasbasaltes wahrscheinlich einer vitrophyrischen Randfazies; Plagioklaseinsprenglinge sind wenig enthalten. Die Berechnung der OSANN'schen Zahlen wurden in der von F. BECKE<sup>1</sup> angegebenen Weise durchgeführt. Aus den mit 1000 multiplizierten Molekularquotienten wurden A, C, F be-

<sup>1</sup> F. BECKE, Min.-petr. Mitt. 22. 212. 1903.



rechnet, daraus ergeben sich die OSANN'schen Werte a, c, f. Ein Vergleich mit den OSANN'schen Typen<sup>1</sup> ergibt folgendes.

Für den Olivinbasalt ergibt sich die Formel: a = 1,9, c = 2,5, f = 15,6, s = 38,4, n = 7,8, für den Plagioklasbasalt: a = 6, c = 6,2, f = 7,8, n = 7,2, s = 47,5. Dadurch zeigt sich für den ersteren eine deutliche Verwandtschaft mit dem OSANN'schen Typus Roßberg (Nephelinbasalt) mit der Typenformel s = 44, a = 2, c = 2, f = 16, ebenso mit dem Typus Reichenweiher (Limburgit) mit der Typenformel s = 45, a = 2, c = 2, f = 16. Allerdings sind in beiden die s-Zahlen zu hoch. Für den Plagioklasbasalt ist keine sehr nahe Type zu finden. Der Typus Penoso (s = 49, a = 4, c = 5, f = 11) würde in den Kieselsäurewerten nahekommen, f ist jedoch im vorliegenden Falle zu niedrig. Von den echten Plagioklasbasalten käme der Typus Puy de Parion in Betracht, doch ist auch hier s zu hoch (s = 62,5, a = 5, c = 5, f = 10).

HIBSCH<sup>2</sup> bezeichnet die glasreichen Typen als Magmabasalt. Der Plagioklasbasalt von Luck würde diesem am nächsten kommen.

ROSENBUSCH<sup>3</sup> unterscheidet zwei Typen: die eigentlichen Basalte als effusive Äquivalente der Gabbrogesteine und die Trachydolerite als Äquivalente der Essexite. Kennzeichnend für die Trachydolerite sind ein wenn auch noch so kleiner Gehalt an Nephelin, Leucit etc., ein über 5 % steigender Gehalt an Alkalien, ferner geologische Momente. Die zuerst angeführten Merkmale weisen auf die trachydoleritische Natur der Basalte von Serles und Luck hin.

## D. Tuffe und Verwitterungsprodukte.

Ferner liegt ein tuffartiges Gestein von Serles vor, das aus schwarzem Pyroxen in Säulchen bis 3 mm im Durchmesser und 12 mm Länge, sowie größere Biotite von dicktafeligem Aussehen in einer nur mehr aus Limonit, amorph-toniger und zeolithartiger, weißerdiger Grundmasse besteht. Es läßt sich nicht mehr entscheiden, ob eine Zeolithfazies des Basaltes oder ein echter, pri-

<sup>1</sup> A. OSANN, Min.-petr. Mitt. 20. p. 399. 1901.

<sup>2</sup> J. E. HIBSCH, Min.-petr. Mitt. 29. 413. 1910.

<sup>3</sup> ROSENBUSCH, Elemente der Gesteinslehre. 3. Aufl. 1910. 391, 428.

märer Tuff vorliegt. Der Pyroxen ist äußerlich am frischesten, der Biotit ganz zersetzt, mit freiem Auge bronzefarben, u. d. M. ist nur wenig Biotit zu sehen, sondern viel Limonit, sowie helle Partien, die, ebenso wie in der Grundmasse, in isotrope, trübweiße Substanz und doppelbrechende Körnchen und Blättchen zerfallen. Dieses Mineral ist schwach grünlich (u. d. M.), von schwacher Lichtbrechung (stärker als Benzol — 1,5025), mit unregelmäßigen Spalttrissen, schiefer Auslöschung, beträchtlicher Doppelbrechung. An Spaltblättchen wurde ein kleiner Achsenwinkel beobachtet, der optische Charakter ist positiv. Der Zeolith dürfte mit Laumontit identisch sein.

Als Spaltenbildungen wurden gelartige, limonitische und weißtonartige Substanzen gefunden. Diese zerfallen u. d. M. gleichfalls in trübe, isotrope Partien und doppelbrechende Substanz. Diese ist meist in Form von Körnchen enthalten, die gerade auslöschen, ihre Lichtbrechung ist schwächer als Benzol. Eine qualitative Analyse des Tones ergab: in Salzsäure teilweise löslich unter Abscheidung von Kieselsäure, aus dieser Lösung wurde durch Ammoniak ausgefällt: Eisen, viel Tonerde, wenig Titan, mit Oxalat wenig Calcium, ferner wurden nachgewiesen wenig Magnesium, Natrium und Kalium; der in HCl unlösliche Rückstand wurde mit Flußsäure und Schwefelsäure aufgeschlossen; in der Lösung wurde nachgewiesen Fe und Al (wenig), Ca (reicher als früher), Ti, Mg.

Rote Tone treten gleichfalls als Verwitterungsprodukte<sup>1</sup> auf. U. d. M. zeigt sich, daß neben rotem Eisenoxyd schwach doppelbrechende und trübe Substanz, ferner helle, ziemlich stark doppelbrechende Blättchen vorhanden sind. Das Mineral ist optisch einachsigt, oder fast einachsigt, positiv,  $\alpha'$  wenig stärker lichtbrechend als Nelkenöl,  $\gamma'$  bedeutend stärker. Das Mineral kann Hydrargillit sein.

### Genetische Bemerkungen.

Soweit es sich feststellen ließ, begann die magmatische Periode in der Tiefe mit der Ausscheidung von Olivin, einheitlich gebautem Pyroxen, sowie Erz; Hornblende scheint niemals auskristallisiert

<sup>1</sup> Über beaunitisch verwitterte Basalte vergleiche A. LIEBRICH, Beitrag zur Kenntnis des Beaunit vom Vogelsberg. Inaug.-Diss. Gießen 1891.

zu sein. Beim Beginn der Effusivperiode, die mit einer Druckverminderung einherging, ergriff eine allgemeine Korrosion die bisher auskristallisierten Bestandteile des Basaltes, erst bei fortschreitender Abkühlung setzte die weitere Ausscheidung von Pyroxen ein. Dies ist die Zeit der Bildung von sanduhrstruiertem Augit, die sowohl in Fortwachsungen als auch in Neubildungen vor sich ging. Auch die in einzelnen Typen vorkommenden Plagioklaseinsprenglinge dürften zu dieser Zeit entstanden sein. Am Schlusse der effusiven Phase wurde ein großer Teil der Einsprenglinge zerbrochen, und zwar zur Zeit als die kleinen Grundmasseinsprenglinge von Pyroxen gebildet wurden und die großen Einsprenglinge den bräunlichen Saum erhielten. Dies erklärt sich aus der Volumsveränderung bei der Erstarrung von Magmen, die aber bei glasiger Erstarrung fehlt, also beim Festwerden der Glasbasis nicht zu beobachten sein kann.

Die nächste postvulkanische Phase dürfte mit der Bildung von Iddingsit, Serpentin, Calcit und Zeolithen eingesetzt haben, wobei die beiden letzteren 1. an Spalten gebunden sind, 2. nicht mehr der Periode des überhitzten Wasserdampfes angehört haben müssen, somit den allmählichen Übergang zur Periode der wässrigen Lösungen darstellen, die außer den bereits angeführten Mineralen noch Chlorit, Aragonit, und wie die aus Waltsch vom Filirschkamm zeigenden Opale auch Kieselsäure absetzen können.

Die Bildung von Tonen in Spalten des Basaltes und dergl. sind stets atmosphärische Verwitterungsprodukte, die zuweilen Reste des ursprünglichen Gesteins in verschiedenem Maße verändert enthalten können.

---

Tafel-Erklärung siehe umstehend.

## Tafel-Erklärung.

### Tafel IX.

- Fig. 1. Umriß eines resorbierten Kristalls, bestehend aus Grundmassepyroxenen, Erzkörnern und Chlorit, Feldspatbasalt von Serles. Nicols +.
- „ 2. Pyroxeneinsprengling aus dem Olivinbasalt, r = Rest der I. Generation, einseitig abgebrochen. Nicols +.
- „ 3. Umwandlungsprodukt eines Kristalls, aus Chlorit und orientierten Erzsäumen bestehend. Nicols //.
- „ 4. Olivin, von Spalten aus in Iddingsit umgewandelt. Nicols //.
- „ 5. Pyroxeneinsprengling mit breiten, glaserfüllten Rissen, mit ausgezeichneter Zwillingslamellierung. Nicols +.

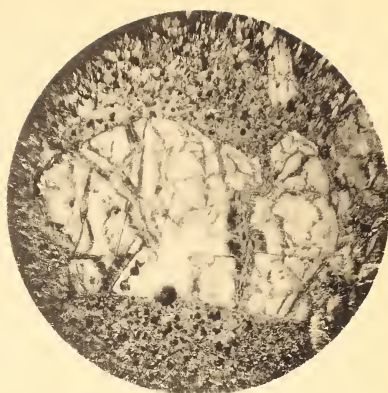
Fig. 2—5. Aus dem Olivinbasalt von Serles.

Optik 1—5: Fuess, Ok. 2. Obj. 3.

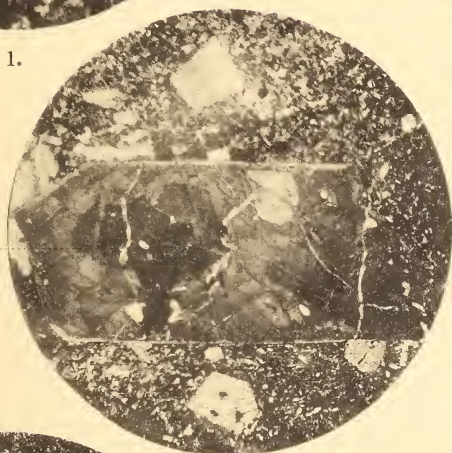




1.

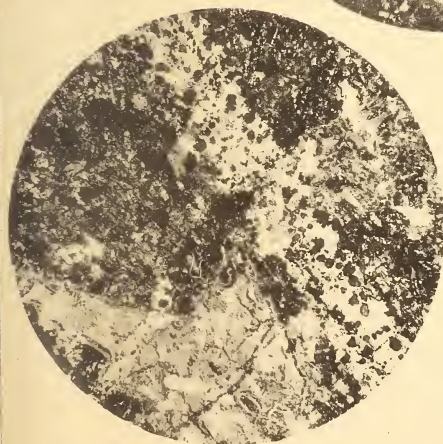


4.



F.....

2.



3.



5.

Lithdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Folgner Raimund, Kittl Erwin

Artikel/Article: [Die Basalte von Luck und Serles bei Buchau in Böhmen. 127-142](#)