

# Geologisch-petrographische Studien aus der Südhälfte des Duppauer Gebirges.

Von Friedrich Biener.

(Ausgeführt mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft  
der Wissenschaften und Künste in Prag.)

## Einleitung.

Die Deutsche Gesellschaft der Wissenschaften und Künste in Prag übertrug dem Verfasser die Arbeit, die seinerzeit Herr Studienrat Dr. Alfons Bien in Saaz begonnen hatte, nämlich die petrographische Durchforschung des von ihm gesammelten Gesteinsmaterials aus dem südlichen Duppauer Gebirge. Es geschah dies auf Grund einer Vereinbarung mit Herrn Studienrat Dr. Bien, der durch andere Arbeiten zu sehr in Anspruch genommen wurde. Es sei an dieser Stelle der Gesellschaft der Wissenschaften und Künste in Prag für die weitgehende Förderung dieser Arbeit gedankt. Ebenso sei Dank gesagt Herrn Dr. Bien, der mir Gesteine, einen Teil der hier beschriebenen Dünnschliffe, sowie die von ihm begonnene geologische Karte überlassen hat. Da diese Karte noch einige Lücken aufwies, wurde sie bis zum vorliegenden Stande ergänzt. Das dabei gesammelte Material ist in dieser Arbeit noch nicht berücksichtigt. Es besteht aber die Hoffnung, in kurzer Zeit die südliche Hälfte des Meßtischblattes 3950/2, d. i. Karlsbad-Luditz, Sektion Waltsch, vollständig kartieren und dann auch eine eingehende Schilderung des ganzen so aufgenommenen Gebietes geben zu können.\*)

## Allgemeiner Teil.

Der geologische Bau des Gebietes ist folgender: Über die kristallinen Schiefer im Westen und das Perm im Osten erstreckt sich in der Mitte, vom Norden her sich keilförmig verjüngend, das basaltische Massiv der südlichen Ausläufer des Duppauer Gebirges. Der Untergrund, den das Perm bildet, ist dabei ziemlich eben, den die kristallinen Schiefer bilden, nicht. Daher ist auch die öst-

\*) Bemerkung der Redaktion: Über mehrfaches Verlangen von fachwissenschaftlicher Seite her wurde, da der Autor seinen militärischen Dienstpflichten obliegt, die vorliegende Arbeit schon jetzt in Druck gelegt.

liche Begrenzung des Basaltes, gegen das Perm zu, eine verhältnismäßig einfache, die sich auch in der Landschaft durch eine Stufenbildung verrät. Diese Erscheinung ist an der Grenze gegen die kristallinen Schiefer wegen des geringen Unterschiedes in der Widerstandsfähigkeit der Gesteine nicht zu beobachten, die Begrenzung selbst ist sehr kompliziert, so daß die geologische Karte an dieser Stelle ein sehr zergliedertes Bild zeigt.

Die kristallinen Schiefer im Westen sind teils Gneise, teils Glimmerschiefer. Da diese schon Dr. Bien (Lit. 1, S. 18—38) beschrieben hat, sei von deren Beschreibung abgesehen und auf seine Arbeit verwiesen. Bei Kote 615 NNW Budau liegen über dem Glimmerschiefer noch oligozäne bunte Tone, von gelbbrauner Farbe. Weiße Tone über dem Perm finden sich bei Liebkowitz, NW der Ziegelhäuser, SW vom Sandwirthaus bei Kote 502 und am Südfuße der Kote 492, NO Koterschan.

Das Perm von Lubenz im Osten besteht aus roten Lehmen, die den Feldern ihre charakteristische Farbe verleihen und auf denen hauptsächlich der Hopfenbau betrieben wird. Eingelagert sind stellenweise helle (graugrüne) sandige Massen mit deutlicher Schichtung. Im obersten Horizont des Perms treten fast überall Quarzite auf. Die dortige Bevölkerung unterscheidet nach der Farbtonung gelbe und blaue Quarzite, von denen letztere sich zu Bauzwecken besser eignen sollen als erstgenannte.

Das Südosteck der Karte bildet ein kleines Stück des Tyßer Granitstockes mit gneisiger Randfazies. Auch hier sei auf die Beschreibung von Dr. Bien (Lit. 1, S. 38—45) verwiesen.

Am Fuße des Galgenberges östlich Walsch kommen fossilführende Süßwasserkalke unter dem Basalt vor. Der vor Zeiten bestehende Steinbruch ist verfallen, Aufschlüsse nicht vorhanden. Das Vorkommen wurde nach der Aufnahme der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Blatt Umgebung von Lubenz ergänzt. Nördlich von Klein-Fürwitz werden auch Braunkohlensandsteine beschrieben.

Die in der Mitte verbreiteten basaltischen Massen bestehen zum Teil aus Basalten, zum Teil aus Tuffen. Die von Hochstetter und Clements vertretene Ansicht, daß das ganze Duppauer Gebirge von einem Tuffmantel umgeben sei, der von einer untermeerischen Eruption herrühren sollte, kann vom Verfasser nicht zugestimmt werden. Dr. A. Bien hatte vorliegende Karte auch in diesem Sinne aufzunehmen begonnen. Danach sollte der ganze basale undifferenzierte Eruptivgesteinsbereich aus Tuff bestehen. Dies scheint unwahrscheinlich. Um aber die von Dr. Bien begonnene Arbeit nicht zu sehr zu beeinträchtigen, wurde in seinem Sinne fortgesetzt und als dieser Eruptivgesteinsbereich die mit Feldern, Wiesen oder Wäldern bedeckten Landstücke bezeichnet, die keine Aufschlüsse aufweisen und die wohl aus Tuff, aber auch aus verwitterten Resten basaltischer Decken bestehen mögen. Dies gilt insbesondere nach

der Manuskriptkarte für den weit überwiegenden Teil der großen Flächen, die sich breiten innerhalb Allerheiligen, Kl.-Werscheditz, Ost der Feldspatbasaltdecke östlich Thönischen bis Gr.-Lubigau, ferner nördlich Köppel B und Neuteplitz, Poschau, Gr.-Fürwitz, Girschen, Waltch, also den Mittelteil der Karte. So ist es auch erklärlich, daß man im Bereich dieses tiefen Horizontes heterogene basaltische Gesteine an einem Orte zusammen vorfindet. Wo einwandfrei Tuff gefunden wurde, wurde dieser eigens eingezeichnet.

Die Basalte endlich entsprechen im südlichen Teil wohl vielen Einzeldurchbrüchen, während sie im nördlichen Teil schon vielfach Deckencharakter erkennen lassen, analog dem Südanteil und Vorland des Böhmisches Mittelgebirges. Daß dem so ist, beweisen die zahlreichen Einzeldurchbrüche im südlichen Vorland des Gebirges, die A. Bien in der Karte festgelegt hat, die der Arbeit „Geologisch-petrographische Studien im Gebiet der mittleren Schnella“ (Lit. 1) beigegeben ist, während in den Aufnahmen Dr. W. R. Zartners (Lit. 18) in der nördlichen Hälfte bei Basalten viel häufiger Deckencharakter zum Vorschein kommt. Daß es sich im Süden um Einzeldurchbrüche handeln muß, beweisen wohl am schönsten die Gesteine, die nördlich von Siehlau auftreten. Ihr verbindendes Moment ist nur der geringe Leuzitgehalt. Ansonsten zeigen sie Übergänge zu Nephelिंगesteinen, Feldspatbasalten und Augititen. Auch reiner Leuzitbasalt tritt auf. Wenn trotzdem alle als Leuzitgesteine bezeichnet wurden, geschah das nur, um eine gewisse Einheitlichkeit zu wahren und weil sie doch alle Differenzierungsprodukte eines leuzitischen Magmas darstellen.

Die Hauptmasse der Eruptionen fällt ins Miozän. Im Tuff bei Waltch werden Säugetierzähne gefunden, die G. C. Laube (Lit. 9) als von *Aceratherium minutum* und von *Hyotherium Sömmeringi* stammend bestimmte. Diese beiden Tiere waren im mittleren Miozän in Europa verbreitet.

Von basaltischen Gesteinen treten auf:

Feldspatbasalte, Nephelinbasalte und Nephelinite, Leuzitbasalte und Leuzitite und Augitite. Doch nähern sich alle schon dem augitischen Endpol der Differentiationsreihe, reine Augitite treten jedoch auch nicht auf.

Demnach ist das weitaus vorherrschende Mineral der Augit. Um zu erforschen, inwieweit die Zusammensetzung des Augits von der chemischen Zusammensetzung des Gesteins, in dem er auftritt, abhängt, wurden an geeigneten Individuen in fast allen vorliegenden Schliffen Schnitte  $\pm \beta$  hinsichtlich  $c\gamma$  gemessen. Die Ergebnisse führten zu nicht großen Unterschieden, was wohl zum größten Teil daran liegen wird, daß eben die Gesteine schon alle dem basischen Endpol sehr nahe liegen. Um wenigstens überblicksweise zu einem Ergebnis zu gelangen, wurden innerhalb der einzelnen Gesteinsgruppen auf statistischer Grundlage Mittelwerte errechnet, die hier angegeben seien:

Augitit	.	$\gamma$ 55°
Leuzitgesteine mit viel Leuzit		54°
	wenig Leuzit	51
„	Titanreich	54°
Feldspatbasalte mit wenig Fsp.		53°
	genug Fsp.	52½°
„	reichlich Fsp.	51
Nephelingesteine		„ 51°

Dabei ist also zu sehen, daß mit zunehmendem Feldspatgehalt die Auslöschungsschiefe sinkt. Verschiedenartiger Gehalt an  $\text{TiO}_2$  dürfte eine klare Einsicht in die Verhältnisse hindern. Bei den Leuzitgesteinen fällt auf, daß mit Vorliebe Titanaugit von kräftig bräunlicher bis violetter Farbe erscheint. Der Norm entspricht auch (siehe hier Dora Schmeer, Lit. 14, S. 12, 74), daß im Kern der Augite öfters hellere Substanz mit kleinerem  $\gamma$  vorwiegt, was auch in früh auskristallisierten endogenen Einschlüssen zur Geltung kommt. In anderen Eruptivgebieten (Vesuv, Mte. Vulture) zeigen die Leuzitgesteine sehr regelmäßig grünen bis gelbgrünen Augit. Diese scharfe Farbnuancierung ist bei den hiesigen nicht anzutreffen. Die Ursache dafür, daß dort (im mittellitalienischen Eruptivgebiet) diese so eigenartigen Augite erscheinen, liegt in erster Linie darin, daß das Kalium dort relativ dem Natrium gegenüber in den Vordergrund tritt, während im Böhmischem Mittelgebirge und auch im Duppauer Gebirge dies nicht der Fall ist, was sich auch in der geringen Größe und Menge der Leuzite äußert.

Der Olivin ist nur selten frisch, meist zersetzt. Er zeigt Zersetzungserscheinungen in Iddingsit, Delessit, serpentinöse und seladonitische Mineralien, die grün bis farblos sind, und Karbonate.

Iddingsit zeigt folgende Eigenschaften:

(in Schliff 68, Hohe Tanne, Kote 689), er ist dunkelorange, einachsiger oder zweiachsiger mit sehr kleinem  $2V$  und (—). Nahe  $\perp a$  ist ein Pleochroismus kaum bemerkbar. Er löscht einheitlich konform der Orientierung des Olivins aus. Die Doppelbrechung entspricht der des Augites. Eventuell angedeuteter Faserbau läßt weitere Zersetzung vermuten.

Der Delessit (Schliff 35, 250 m NW Budau) ist gelbgrün, sehr schwach pleochroitisch in gelblichen oder grünlichen Tönen. Die Lichtbrechung ist größer als die des Kanadabalsams, die Doppelbrechung nähert sich der des Augits, doch ist sie kaum genau bestimmbar, da er kleinschuppig und aggregatpolarisierend ist. Er wächst gern senkrecht zu Rissen und zeigt dann  $\gamma$  in der Längsrichtung,  $\gamma$  etwa 10°. (S. h. die Angaben in Lit. 17.)

Die größte Mannigfaltigkeit zeigen die grünen serpentinösen und seladonitischen Zersetzungsprodukte. Ihre Farbe ist wechselnd: zinnobergrün, schmutzig graugrün, auch farblos, meist pleochroitisch gegen gelblich oder farblos. Der faserige Bau und die Lichtbrechung erinnern an Delessit. Doch ist die Doppelbrechung erheb-

lich niedriger (etwa gleich dem Feldspat). Es kann  $\alpha$  oder  $\gamma$  in der Längsrichtung sein,  $c\gamma$  (bzw.  $ca$ ) um 10°. Im Schliff 35, 250 m NW Budau (zinnobergrün, pleochroitisch gegen gelblich,  $\gamma$  in der Längsrichtung) wurde fast (—) Einachsigkeit beobachtet. Dieses Mineral entspricht dem von Hummel (Lit. 7, S. 493) beschriebenen Seladonit. Beschreibungen im einzelnen werden bei der Besprechung der Dünnschliffe gegeben.

Von den anderen gesteinsbildenden Mineralien bleibt wegen einer besonderen Ausbildung nur noch der Leuzit zu erwähnen übrig. Er zeigt nämlich stellenweise gesetzmäßige Titaneiseneinschlüsse, wie sie auch schon Zartner (Lit. 18, S. 72) beschrieben hat. Sie geben ungefähr das Bild stacheliger Kugeln, die Stacheln radiär nach allen Seiten gerichtet, oder sie sind fiederförmig in den einzelnen Oktanten des Leuzitquerschnittes. Eine ähnliche Erscheinung wie die zuletztgenannte findet sich auch hier und da im Plagioklas, wo das Titaneisen eprouvettenbürstenartig angeordnet ist.

### Spezieller Teil.

#### Augitite.

Die hier beschriebenen Gesteine sind von nicht einheitlichem Charakter. Wesentlich ist immer das Herrschen des Augits, und zwar als Einsprengling und in der Grundmasse. Manche sind völlig frei von Olivin, andere haben wenig davon oder aber sie führen durch Überhandnahme desselben zu den Limburgiten hin. Der Augit ist basaltisch, nur ein Mal Titanaugit, manchmal aber, besonders im Kern, heller, was der Differenziation zum F-Pol des Osannschen Dreieckes entspricht. Als Einsprengling erscheint immer auch Magnetit.

1. 250 m NW Budau, kleine Koppe. Das Handstück zeigt in einer dunkelgrauen Grundmasse genug Biotiteinsprenglinge (bis 6 mm) und ungefähr gleich viel Augit (ebensogroß). Phillipsit tritt als Füllung seltener (bis 3 mm) unregelmäßiger Hohlräume auf. Der Dünnschliff läßt einen bräunlichen basaltischen Augit erkennen, der am Rand auch einen violetten Saum haben kann. Ein Schnitt  $\perp \beta$  hat für die Anwachspyramide  $\{111\} c\gamma 57^\circ$ , für 100 innen  $59^\circ$ , außen  $70^\circ$ . Der Biotit zeigt oft Umwandlung in der Weise, daß der Rand erhalten blieb, auf ihn eine stark korrodierte Zone folgt, während er innen wieder verhältnismäßig frisch ist. Es muß sich also im Laufe der Auskristallisation sowohl die chemische Zusammensetzung des Biotites als auch die des Magmas geändert haben, um diese Erscheinung zustandekommen zu lassen. Als Umwandlungsprodukte erscheinen strahlenförmige Büschel von Feldspat, eng verbunden mit opaken Skeletten von Titaneisen, braune Rhönitstäbchen und grüne seladonitische Substanz. Auch der Olivin ist umgewandelt zu Delessit und zinnobergrünen seladonitischen Mineralien, die, sonst ganz gleich aussehend, einmal  $\alpha$ , einmal  $\gamma$  in

der Längsrichtung haben, faserig sind, von geringer Doppelbrechung und mäßigem Pleochroismus zinnobergrün-farblos  $\gamma > \alpha$ . Magnetit tritt auch als Einsprengling auf. Hohlräumfüllungen bilden Phillipsit und Kalzit. Die Grundmasse besteht aus Mikrolithen von braunem Augit, Magnetit und glasiger Grundsubstanz. Das Gefüge ist hypokristallin-porphyrisch. Es handelt sich um einen limburgitischen Augitit.

2. Nördlich Mokowitz, westlich Kote 654. Hier liegt ein Augitit vor, der in der schwarzen Grundmasse makroskopisch nur wenige kleine (1 mm) Einsprenglinge von Augit sehen läßt. Als Füllung unregelmäßiger Hohlräume tritt makroskopisch braun erscheinender Delessit auf, daneben Natrolith und Kalzit. Im Dünnschliff erkennt man ein hypokristallin-porphyrisches Gestein mit reichlich braunem Restglas. Der Augit ist fast farblos und sanduhrstruiert,  $c\gamma$  ist für 100 im Kern  $54\frac{1}{2}^\circ$ , in der Hülle  $57\frac{1}{2}^\circ$ , für  $\bar{1}11$  im Kern  $48^\circ$ , in der Hülle  $50\frac{1}{2}$  Grünblaue serpentinöse Substanzen mit  $\alpha$  in der Längsrichtung treten als Saum von Hohlräumfüllungen auf, daneben Delessit, Kalzit und Natrolith, der strahlig entwickelt ist und das Brewstersche Kreuz zeigt. Die Grundmasse besteht aus mehr violetterem Augit, Magnetit und braunem Restglas. Magnetit bildet in größeren Individuen auch Einsprenglinge.

3. Tescheditz, SO Romesmühle, Kote 664. Eine einförmig neutralgraue Masse ohne makroskopisch sichtbare Einsprenglinge. Kleine unregelmäßige Zeolithmandeln und an einer Kluftfläche als Belag kleine Phillipsitaggregate. Im Dünnschliff zeigt das hypokristallin-porphyrische Gestein nadelige Augite bis höchstens 1 mm von der Farbe 35 gelbgrau u (Raddesche Farbenskala) bei 0,032 mm Schliffdicke, die kaum pleochroitisch sind und  $\perp \beta c\gamma 54^\circ$  haben, und Magnetit als Einsprenglinge. Die Zeolithmandeln bestehen aus Phillipsit. Die Grundmasse setzt sich aus braunvioletterem Augit, Magnetit, Apatit und kleinen Biotiten, die kaum angefressen sind, zusammen.

Von der gleichen Stelle wurde ein Tuff untersucht. Er bildet eine bräunliche, stellenweise schwärzliche Masse ohne makroskopisch sichtbare Individuen, die stellenweise gehäuft ellipsoidische Mandeln (4 mm) von Phillipsit und Kalzit zeigt. Es ist ein Aschentuff, der im wesentlichen aus dunklem glasigen Material mit Magnetit und Leuzit besteht. Augit ist nur wenig vorhanden, Olivin war ursprünglich reichlich da, wurde aber bis zu Eisenhydroxyd umgewandelt. Die Zwischenklemmasse wird von Phillipsit gebildet. Es ist ein Leuzitbasalttuff.

4. Kleine Koppe an der Straßenkreuzung nördlich Siehlau. Ein einheitlich neutralgraues Gestein mit phillipsitgefüllten Blasenräumen bis 2 mm. Es ist hypokristallin-porphyrisch mit reichlich zersetztem Glas. Als Einsprengling tritt neben Magnetit nicht sehr zahlreicher Titanaugit bis  $1\frac{1}{2}$  mm auf.  $c\gamma$  für  $\bar{1}11$  innen  $47^\circ$ , außen  $50$  für 100 innen  $52^\circ$ , außen  $53^\circ$  Die Grundmasse besteht aus

reichlich Titaneisen, das auch eprouvettenbürstenartig um Feldspatnadelchen gewachsen ist. Der Feldspat ist (+) und stärker lichtbrechend als Kanadabalsam, also etwa Labrador. Solche Bildungen werden auch in anderen sehr basischen Gesteinen gefunden, beispielsweise in Limburgiten der Euganeen, wo um Hornblende- oder Feldspatnadeln, anderwärts auch um Augitnadeln, Ilmenit- und Magnetitplättchen und -stäbchen gewachsen sind. (Lit. 17, S. 418.) In der Grundmasse finden sich außerdem Titanaugite, Magnetit und reichlich Restglas, das sich unter Neubildung von seladonitischen Produkten und Eisenhydroxyd zersetzt. Grünlichen Opal trifft man in Spalten und Hohlräumen zusammen mit Phillipsit an. Trotz des Feldspatgehaltes zeigt das Gestein durchaus augititischen Charakter und wurde also hierher gestellt.

5. Von der Stalla-Mühle. Ein einheitlich neutralgraues Gestein, hypokristallin-porphyrisch durch bräunlichgelben nadeligen Augit bis 1 mm und Magnetit. Die Grundmasse besteht aus reichlich Augit und Glas, welches sich in Phillipsit umzuwandeln beginnt, aus kleinen Biotitschüppchen, die randlich ausgebleicht sind und aus Magnetit, der auch in Skeletten vorkommt und beginnende Umwandlung zu Limonit zeigt.

6. Nördlich Waltsh, vom Fuß der Hohen Tanne. In der neutralgrauen Grundmasse sitzen reichlich große Einsprenglinge von Augit (bis 11 mm) und frischem, schwach honiggelben Olivin (bis 5 mm). Dieser zeigt  $\pm$  zu Rissen angeordnet beginnende Umwandlung in grüne serpentinöse Produkte mit  $\gamma$  in der Längsrichtung. Der Olivin ist schwach (+). Der Augit ist fast farblos mit  $c\gamma$  52—53°, nur außen ist ein deutlich bräunlich bis grauviolett getonter Rand. Im Mikroskop erkennt man auch Magnetiteinsprenglinge. Die Grundmasse besteht aus Augitmikrolithen bis größeren Individuen, aus Apatit, Biotit und Magnetit. Sekundär tritt Natrolith und Karbonat auf. Die Struktur ist hypokristallin-porphyrisch, das Gestein ist ein limburgitischer Augitit.

### Leuzitgesteine.

Auch die Leuzitgesteine zeigen keinen einheitlichen Charakter. Der Leuzitgehalt ist sehr schwankend, auch die Größe der Kristalle, die jedoch nie makroskopische Dimensionen erreicht. Auch hier sind die Augite basaltisch, meist kräftiger getont als bei den Augititen, oder sie sind Titanaugite. Zuweilen sind sie innen bräunlich, außen von der für den Titangehalt charakteristischen purpurgrauen Farbe. Bei den Leuzitbasalten überwiegen etwas die bräunlichen basaltischen Augite, bei den Leuzititen eher die titanhaltigen. Selten kann man bei den braunen Augiten einen leichten Stich ins Gelblichgrüne beobachten, was auf einen höheren Alkaligehalt hindeutet. Immer tritt Magnetit auch als Einsprengling auf.

7. NNW Budau, Kote 615. Leuzitbasalt. Reichlich Augiteinsprenglinge (5 mm) und zackige Hohlraumfüllungen von Phillip-

sit und Karbonat. Der Augit ist zonar- und sanduhrstruiert, Olivin nur wenig und klein, ganz zu seladonitischen Mineralien umgewandelt. Als Einsprengling erscheint außerdem Magnetit, oft in Skeletten. Die Grundmasse ist glasig mit Augitmikrolithen, Magnetit, Apatit und Leuzit.

8. Ebenda. Leuzitbasalt. Mehr augititisch und weiter auskristallisiert. Der Phillipsit zeigt in Blasen als Kristallform kleine scheinbare Rhombendodekaeder. Augit ist grauviolett,  $\gamma$  47°. In geringer Menge tritt Orthoklas ein.

9. Straße Luck-Serles. Bei Luck kleine Koppe links in den Feldern. Leuzitbasalt. Im Handstück große Menge von zersetztem Olivin, im Schliff nicht getroffen. Augit gleich viel und gleich groß (5 mm). Er ist bräunlich, manchmal mit einem Stich ins Grünlichgelbe, außen etwas deutlicher violett getont,  $\gamma$  innen 51°. Die Grundmasse ist glasig mit reichlich Titaneisen, das auch zu Leuziteinschlüssen in schon beschriebener Weise kugelig gruppiert ist. Außerdem Magnetit als Einsprengling und Apatit. In der Grundmasse erkennt man zierliche, oft sehr dünne braunviolette Ilmenit-schüppchen und reichlichst zarte Biotitfitterchen. Daraus ist zu schließen, daß im Anfang lange Zeit nur Magnetit auskristallisiert ist und erst nach dem Hiatus der Effusion die Titaneisenskelette und der bisweilen sogar tief purpurgraue Titanaugit zur Kristallisation kam. Aus dem Glas hervorgegangen sind Natrolith, Phillipsit und grüne und gelbe seladonitische Minerale. Die Struktur ist hypokristallin-porphyrisch.

10. Straße Luck-Alberitz, westl. Kote 647. Dunkelgraues Gestein mit reichlich Augit (2 mm) und Zeolithbildung in kleinen verzweigten Flecken. 3 Handstücke zeigen die fortschreitende Zeolithisierung. Augit ist bräunlich bis grauviolett,  $\gamma$  55°. Hypokristallin-porphyrische Struktur mit glasiger Grundmasse, darin Leuzit, auch mit 2 Einschlußringen und sehr viel Magnetit. Das Glas zeigt Zersetzungserscheinungen zu seladonitischen Produkten.

11. Nördl. Luck, Kote 680. Leuzitit. In der schwarzen Grundmasse vereinzelt große Biotite (5 mm). Im Schliff wurde keiner getroffen. Augit ist bräunlich bis grauviolett, außen etwas kräftiger getont, 1 mm,  $\gamma$  54°, Magnetit 0,5 mm, Leuzit 0,1 mm. Als Hohlraumfüllung erscheint Phillipsit. Die Grundmasse ist hypokristallin-porphyrisch mit reichlich Glas, das sich in seladonitische Produkte zersetzt, viel Magnetit, Augit und wenig Feldspat.

12. Zwischen Luck und Klein-Werscheditz, südlich Kote 594. Der Leuzitit hat eine neutralgraue Grundmasse und zahlreiche große Augite (6 mm), grauviolett, Magnetit bis 0,5 mm. Die Grundmasse ist stark glasig und fast ganz zu gelblichen seladonitischen Produkten umgewandelt. Im Glas verteilt sind sehr wenig Nephelin, feine Augitmikrolithe und reichlich Titaneisen, das sich stellenweise zu kugelförmigen und eprouvettenbürstenartigen Aggregaten verdichtet, die anscheinend um Apatit gewachsen sind. Die Kugeln sind



isotrop und deuten auf Leuzit. An diesen Stellen treten auch keine Umwandlungserscheinungen wie sonst im Glase auf.

13. Ebenda, SO Kote 594. Leuzitit. Schon makroskopisch ist die starke Zersetzung der Grundmasse zu erkennen durch feine, dichte, wirr angeordnete Striche von Phillipsit. Das Gestein stellt einen anderen Typ dar als das vorher beschriebene. Die Einsprenglinge sind hier zahlreicher und kleiner, Titanisen tritt vollständig zurück. Die Leuziteinschlüsse bestehen daher aus Magnetit. Der Augit ist auch hier purpurgrau,  $\gamma$   $53^\circ$ , und durch schwarze Ränder von Magnetiteinschlüssen scharf konturiert. Über diese Ränder ist er in einer dünnen Zone als farbloser Augit weitergewachsen. Von der gleichen Farbe sind auch viele Grundmassenmikrolithe. Als Neubildung aus dem Glas tritt hier Phillipsit auf.

14. Östl. Sichelau. Leuzitbasalt. Das Handstück zeigt nicht viele poikilitische Biotiteinsprenglinge (1—3 mm) und nur wenig Augit, dagegen etwas mehr Olivin von brauner Farbe. Das Gestein ist porphyrisch, die Grundmasse fast holokristallin. Augit (2 mm) ist hell getönt, nur am Rande merkbar grauviolett und zeigt  $+\beta$   $\gamma$  für 100 außen  $57^\circ$ , innen  $53^\circ$ , 111 außen  $50\frac{1}{2}^\circ$ , innen  $46\frac{1}{2}^\circ$ . Biotit ist rötlichbraun bis orangegelb, xenomorph und poikilitisch, eingelagert ist Magnetit. Olivin ist teilweise limonitisiert. Limonit findet sich auch zusammen mit Kalzit auf Klüftchen. Die Grundmasse besteht aus Leuzit (dieser zeigt oft mehrfach zonaren Bau), wenig Nephelin (2-achsig mit kleinem 2V), Augit, Magnetit und Apatit. In einer Hornblenderesorption tritt parallel orientierter Augit und Magnetit neu auf. Als Kristallisation aus dem sauren Restmagma ist der Plagioklas aufzufassen.  $\pm$  MP hat er von innen nach außen eine Auslöschungsschiefe von  $+2^\circ$  (22% An),  $-11$  (7% An) und  $-5\frac{1}{2}^\circ$  (13% An, basische Rekurrenz).

15. Nördl. Sichelau, 2. Koppe östl. der Straße. Leuzit-Nephelin-Basalt. Das Gestein steht dem eben beschriebenen sehr nahe, hat aber keine großen Biotite (hier nur 0,3 mm) und weniger Olivin, der ganz zersetzt ist. Delessit, Seladonit und Karbonat, sowie ein Rand von Eisenhydroxyd sind neu gebildet. Der Leuzit tritt mengenmäßig hinter dem Nephelin zurück. In der Grundmasse tritt ein isotropes Mineral mit dem Brechungsexponenten des Analzims auf, die Spaltrisse sind aber zu wenig regelmäÙig, um es einwandfrei als Analzim zu bestimmen. Das vorliegende Gestein ist der im allgemeinen Teil erwähnte Übergang zu Nephelinbasalt.

16. Ebenda. Leuzitit. Dieses Gestein hat mehr augititischen Charakter. Es ist hypokristallin, versteckt porphyrisch durch  $\frac{1}{2}$  mm große Augite und  $\frac{1}{4}$  mm große Biotite, Olivin dürfte auch vorhanden gewesen sein. Der Augit ist bräunlich und hat nahe  $+\beta$   $\gamma$  für 111 außen  $56\frac{1}{2}^\circ$ , innen  $57^\circ$ , 100 außen  $66\frac{1}{2}^\circ$ , innen  $64^\circ$ . Biotit ist auch hier poikilitisch und xenomorph. Die Grundmasse besteht aus Augit, Magnetit, Apatit mit Seelchen, wenig kleinen Leuziten und Glas.

17. Nördl. Sichlau, Kote 635. Leuzitit. Dieses Gestein bildet einen Übergang zwischen den unter 16. und 5. beschriebenen. Der Titanaugit ist nicht mehr so reichlich wie in 5. und tritt auf als Einsprengling, in Gruppen und vereinzelt glomeroporphyrischen Aggregaten bis  $\frac{1}{2}$  cm weit hin, die Farbe ist purpurgrau, innen und in 111 etwas heller. Feldspat und Olivin fehlen ganz. Der Leuzit ist fast einschlußfrei und zersetzt sich zu Phillipsit, manchmal unter Neubildung von eisengefärbter isotroper Substanz. In einem Fall läßt sich die vom Rande her fortschreitende Zeolithisierung des Leuzits beobachten. Das Restglas wandelt sich zu seladonitischen Produkten mit  $\alpha$  in der Längsrichtung um. Titaneisen ist selten.

18. Am Treffpunkt der Reichsstraße mit der aus Sichlau kommenden Straße. Der Leuzitit hat große Titanaugite (bis 5 mm) mit  $\gamma$   $55^\circ$  und große Magnetiteinsprenglinge ( $\frac{1}{4}$  mm). Die Grundmasse besteht aus reichlich Glas mit Augit und Magnetit. Stellenweise ist es aufgeheilt: an diesen Stellen sitzen große Leuzite mit fiederförmigen Titaneiseneinschlüssen, wie sie Zartner (Lit. 18, S. 72) beschrieb. Im Glase, das schon in seladonitische Produkte übergeht, sitzen sehr wenige und sehr feine Plagioklasleistchen. Als Hohlraumfüllung erscheint neben Kalzit ein zersetzter Zeolith, der nicht näher bestimmbar ist.

18. Stalla-Mühle. Ein schwarzgrauer Leuzitit von einheitlichem Charakter. Augit (1 mm) ist gelblich bis bräunlich, randlich etwas tiefer getont. Die Grundmasse ist hypokristallin mit braunen Augitmikrolithen, Magnetit, reichlich Leuzit, auch mit Titaneiseneinschlüssen und Feldspat in sehr feinen Leistchen.

Ein Tuff von dieser Stelle ist aschgrau mit 3 mm großen Einsprenglingen von Biotit und Augit. Ein hier auftretender Phillipsit wurde auf Lichtbrechung geprüft und diese gleich Benzol, eher etwas höher, gefunden. Der von Hirsch (Lit. 5, S. 135) angegebene Brechungsindex ist für die hiesigen Phillipsite etwas zu klein.

20. NO Krippau, Kote 573. Leuzitit. Hypokristallin-porphyrisches Gestein durch mehrere (5 mm) Individuen von Augit, kräftig purpurgrau, sanduhrstruiert, innen etwas heller, und Magnetit. Blasenräume sind randlich mit Phillipsit besetzt. Die Grundmasse besteht aus Augit, reichlich. Apatit, Magnetit und Titaneisen, das sich strahlig-kugelig als Leuziteinschluß anordnet.

Hier wird auch ein Kristalltuff gefunden. Er enthält Bruchstücke von grünem, grauem oder Titanaugit, Magnetit, schwach pleochroitischer Hornblende und umgewandeltem und zersetztem Glas mit Feldspatrichiten, vermutlich auch zersetztem Olivin. Im Handstück erkennt man große (7 mm) Augite und kleine Basaltbrocken. Der Tuff hat bunte Farben.

21. SO Köppelberg, südl. Kote 639. Ein einförmiger, durch Verwitterung schmutziggrau erscheinender Leuzitit, in dem man mit der Lupe ganz feine Augitnadelchen (1 mm) bemerkt. Es ist ein

kräftig grauvioletter Augit mit Sanduhrstruktur. Die Farbe ist 42 purpurgrau o für  $\alpha$ , 42 purpurgrau s für  $\gamma$  bei 0,04 mm Schliffdicke, c  $\gamma$  51. Die Grundmasse ist hypokristallin, doch fast ganz auskristallisiert, Restglas ist kaum vorhanden. Sie besteht aus Magnetit, Leuzit, Augitmikrolithen und wenig Nephelin.

22. Nördl. Mokrau, NNW Kote 561. Leuzitit. Dieses Gestein stellt einen ganz anderen Typus dar als das vorher beschriebene, vor allem wegen des Zurücktretens der  $TiO_2$ . Augite kommen nur vereinzelt vor (bis 5 mm). Sie sind sanduhrstruiert und fast farblos bis 37 grüngrau u am Rande bei 0,023 mm Schliffdicke, doch auch schwach grauviolett. c $\gamma$  für 111 im Kern 49°, in der Hülle 57°, 100 innen 56°, außen 62. Leuzit ist reichlich vorhanden, oft mit mehreren Einschlußringen von Magnetit und Augitmikrolithen. Die Grundmasse besteht aus schwach pleochroitischem bräunlichen Augit, feinsten Apatitnadelchen und Magnetit, der auch in größeren Individuen als Einsprengling vorkommt. Die Struktur ist hypokristallin-porphyrisch.

23. Ochsenhübl, Kote 548. Ein Leuzitbasalt mit auffallend viel honiggelbem Olivin (bis 1 cm) und gleich großem Augit. Im Gestein befindet sich ein Einschluß ohne hervortretende Einsprenglinge. Der Olivin zeigt beginnende Umwandlung, der Augit hat insbesondere im Kern öfters einen Stich ins Gelbgrüne, außen befindet sich ein bisweilen scharf abgesetzter purpurgrauer bis brauner Rand. Auch der Magnetit bildet Einsprenglinge. Hohlräume werden von Phillipsit ausgefüllt, dieser tritt auch in Löchern im Augit auf. Die Grundmasse setzt sich aus violetterm Augit, Magnetit, Leuzit und Glas zusammen. Der Einschluß ist ein Nephelinbasalt, der viel intensiver auskristallisiert ist und kräftige Apatitnadeln enthält. Der Augit ist hier noch Ti-reicher und intensiver gefärbt, gelegentlich bis 1 mm groß. Scharf umgrenzte Partien erinnern an eine ehemalige Komponente, die jetzt durch eine isotrope, schwach lichtbrechende, rissige Substanz ersetzt ist. Es sind zahlreiche große Magnetiteinsprenglinge vorhanden.

24. Ochsenhübl, Kote 504. Ein Leuzititmandelstein. Die Mandelfüllung besteht außen aus Phillipsit, innen aus Kalzit oder Eisenhydroxyd oder einem Gel, das opalig sein könnte. Augit (bis 5 mm) ist bräunlich bis grauviolett, die Hülle noch kräftiger getont, c $\gamma$  53°. Magnetit und Leuzit bis ¼ mm. Die Grundmasse besteht aus kleinen Augiten, Leuzit, Magnetit, feinst flittrigem Titaneisen und sehr viel Glas mit Eisenhydroxydgel.

25. Groß-Fürwitz, kleiner Graben östlich Seeligs Steinbruch. Leuzitit, dem vorher beschriebenen ähnlich, nur tritt Feldspat in winzigsten Mikrolithen auf und das braungrüne Glas setzt sich in seladonitische Produkte um. Auch sehr  $TiO_2$ -reich.

26. SO Groß-Fürwitz, im Graben nördl. Kote 504. Leuzitit. Die Augite sind hier im Kern manchmal recht hell gefärbt, gelegentlich aber auch zart grüngrau getont, randlich sind sie deutlicher bräun-

lich, bis 5 mm groß. Hornblenderesorptionen zu Magnetit, Rhönit und Glas. Als Hohlräumfüllung erscheint serpentinöse Substanz ( $\gamma$  in der Längsrichtung) als Saum, ein zersetzter Zeolith (wahrscheinlich Natrolith) und Karbonat. Die Grundmasse enthält Augitmikrolithen, Leuzit, reichlich Magnetit und ist stark glasig. Ein endogener Einschluß besteht vornehmlich aus grünlichgrauem Augit, der den Einsprenglingen gleicht, und Magnetit. Im Handstück bemerkt man außerdem Biotit (4 mm), der im Schliff nicht getroffen wurde. Die angedeutete Fluidalstruktur läßt zusammen mit der stark glasigen Grundmasse eine oberflächennahe rasche Abkühlung vermuten.

27. Östl. Poschau, an der Grenze gegen das Perm. Leuzitbasalt mit zahlreichen unregelmäßigen phillipsitgefüllten Blasen, die auch Drusen von einem spießigen Karbonat enthalten. Sehr Ti-reich, Titaneisen bildet kugelige Einschlüsse in Leuzit. Delessit entsteht aus Olivin und Glas und tritt auch als Hohlräumfüllung auf. In der glasigen Grundmasse reichlich Titaneisen, wenig Nephelin und Plagioklas. Der Augit ist kräftig purpurgrau und deutlich sanduhrstruiert (bis 7 mm).

28. Steilabfall zwischen Groß-Fürwitz und Koterschan. Ein Leuzitbasalt mit nur wenigen und nicht besonders hervortretenden Einsprenglingen von Augit (bis 3 mm), zersetztem Olivin (1 mm) und vereinzelt Phillipsithohlräumfüllungen (3 mm). Die Augite sind im Kern fast farblos, dann grünlich, randlich ist ein schmaler purpurgrauer Saum. Olivin (bedeutend weniger) ist zersetzt zu serpentinösen Massen mit  $\gamma$  in der Längsrichtung, die manchmal gegen das Innere des ehemaligen Olivinkristalls farblos werden, zu Kalzit und Delessit. In der Grundmasse sind die Augite mehr grünlich, kugelförmig angeordnetes Titaneisen deutet auf Leuzit hin. Das Restglas ist stark zeolithisiert (Phillipsit).

In diesem Schliff läßt sich eine Erscheinung beobachten, die M. Stark (Lit. 17, S. 557 ff.) in den Euganeenbasalten als „skelettartige Struktureigentümlichkeiten“ beschrieb und mit Auskristallisation bei Unterkühlung in Anwesenheit von Agents minéralisateurs erklärte. Es ist ein Restdifferenziat zwischen Titaneisen- und  $\text{SiO}_2$ -reicher Schmelze. Auffallend dabei ist, daß das Titaneisen wie sonst skelettartig, der Augit aber nadelig wächst, während der Magnetit zurücktritt. Die ganze Anlage dieser Schlieren ist langseitig gerichtet und man erkennt auch, daß allem Anschein nach sich Gasräume gebildet haben, also Verhältnisse, wie sie den aus den Euganeen beschriebenen ganz ähnlich sind. Auffallend ist, daß das schon früher erwähnte kugel- und keulenförmige Wachstum des Titaneisens auch hier zur Entwicklung kommt. Auch von E. H i b s c h wurden analoge Strukturverhältnisse beschrieben.

29. Waltsch, östl. Dampfsäge. Der Leuzitbasalt hat eine dunkelgraue Grundmasse und zahlreiche Einsprenglinge von Augit und Olivin (2—3 mm). Letzterer ist honiggelb oder in typischer Weise zu Delessit umgewandelt. Der Augit ist innen bräunlich mit oft

kräftig grauviolett getonter Hülle, diese hat  $\gamma$  52°. Phillipsit erscheint als Hohlraumfüllung. Die Grundmasse setzt sich aus Magnetit, Augit, in sehr geringen Mengen Plagioklas (+), Leuzit und Restglas zusammen. Die Struktur ist auch hier hypokristallin-porphyrisch.

30. Seeberg, obere Decke, Kote 603, Leuzitit. Das Handstück ist leicht violettlich und zeigt unregelmäßige lappige, bis 8 mm große Hohlraumfüllungen von vornehmlich Kalzit, nur ein feiner (keinen ganzen mm) Natrolithsaum ist vorhanden. Grünlichgraue Augite werden 3 mm groß. Die Struktur ist hypokristallin-porphyrisch, die Grundmasse besteht aus Augit, Magnetit, reichlich Leuzit und Glas.

31. Skytalberg, Leuzitit. Neutralgraues Gestein mit zahlreichen Augiteinsprenglingen bis 5 mm. Der Bruch ist zackig. Die Augite sehen im Dünnschliff so aus wie in den beiden vorangehenden Gesteinen. Die Grundmasse beherbergt reichlich Leuzit und kaum Restglas.

### Nephelingesteine.

Die Nephelingesteine zeigen untereinander ein mehr verwandtschaftliches Gepräge als die Leuzitgesteine. Der Nephelin tritt nie als Einsprengling idiomorph auf, sondern bildet immer nur Zwickelfüllungen oder poikilitische Restkristallisationen. In Bezug auf die Augite läßt sich ein Unterschied zwischen Nephelinbasalten und Nepheliniten nicht feststellen. Die Augite sind durchwegs hell (bräunlich bis grau), höchstens mit einem etwas kräftiger tingierten Rand. Titansäure tritt mehr zurück und nur selten ist ein dünner lichtpurpurgrauer Saum an den Augiten zu beobachten. Manchmal ist der Kern schwach grünlich durch Hedenbergitsilikat. Auch hier ist Magnetit allgemein als Einsprengling verbreitet.

32. Tescheditz, zwischen Schäferei und Schinka-Mühle. Ein Nephelinit mit zahlreichen Augiteinsprenglingen von sehr verschiedener Größe (1 mm bis 1 cm). Augit ist bräunlich,  $\gamma$  54°. Magnetit bis 0,75 mm. Das Gestein ist hypokristallin-porphyrisch, die Grundmasse besteht aus braunem Augit, Nephelin, Magnetit und Glas.

Ein Tuff von der gleichen Stelle ist von grauvioletter Farbe mit zahlreichen unregelmäßigen Phillipsitmandeln. Er besteht aus Scherbchen von dunklem, braunem bis schwarzem Glas, das beginnende Zersetzung in seladonitische Produkte zeigt. Darin befindet sich Magnetit. Augit ist entweder kräftig braunvioletter Titanaugit, oder er ist manchmal olivfarben, besonders im Kern. Zwischenräume werden von Phillipsit eingenommen. Es ist wahrscheinlich ein Augittuff.

33. Serles, Steinbruch, Kote 659. Nephelinit von dunkelgrauvioletter Farbe mit zahlreichen bräunlichen Augiten bis 4 mm, Biotit  $\frac{1}{2}$  mm und Magnetit 0,75 mm. Eine 2 mm große Biotitresorption zeigt Neubildung von Titaneisen in Skeletten, Karbonat und

Feldspat in sehr feinen Aggregaten. Außerdem sind kleinere, jüngere Biotite gebildet, die nicht resorbiert sind. In der Grundmasse brauner Augit, Nephelin und Magnetit.

34. NNW Budau, Kote 615, Nephelinbasalt. Der Augit ist hier fast farblos, manchmal mit blaßvioletterm Rand, nach 100 stark verzwilligt und zonarstruiert,  $\alpha$  im Kern  $42^\circ$ , in der Hülle  $45\frac{1}{2}$ — $46\frac{1}{2}^\circ$ , zonar wechselnd. Die Grundmasse wird von Phillipsit, Eisenhydroxyd, Opal und Delessit ganz durchsetzt. Eine Anhäufung von farblosem Augit entspricht einem seitlich getroffenen Porrizin-saum. Neben Nephelin tritt auch Plagioklas auf.  $\pm$  MP Auslöschung  $26^\circ$ , d. i. 48% An.

In einem Handstück sitzen im Basalt große, gut auskristallisierte Kalkspate  $2\frac{1}{2}\times 2\frac{1}{2}$  cm.

Ein Tuff von der gleichen Kote stellt eine hellbraune Masse dar, mit zahlreichen Biotiten (3 mm). Ein anderes Handstück ist dunkelbraun mit reichlich Augit (4 mm) und kugelförmigen Zeolith-mandeln.

35. 250 m NW Budau. Ein Nephelinbasalt mit zahlreichen Einsprenglingen von Augit und Biotit (3—4 mm), hypokristallin-porphyrisch. Magnetit wird bis 1 mm groß. Der Augit ist bräunlich. Olivin ist umgewandelt, wie im allgemeinen Teil beschrieben, zu Seladonit (H u m m e l), Delessit und Karbonat. Der Biotit wird resorbiert zu Rhönit, Magnetit, Titaneisen, Feldspat und schuppigem seladonitischen Mineral. Reste von Biotit sind noch vorhanden. Ein Porrizinsaum um Glas deutet auf Resorption eines Fremdlings (vielleicht Quarz, siehe S t a r k: Lit. 17, S. 425 ff.). In der Grundmasse tritt neben Nephelin auch Apatit auf.

An einem Handstück sitzen auf dem Basalt strahlige Aggregate von Chalzedon.

36. Nördl. Luck, oberhalb des 2. Teiches. Nephelinit. Das Gestein ist dunkelgrau mit wenigen Augiten (3 mm), in einem Fall 14 mm. Er zeigt bei einer Schliffdicke von 0,033 mm innen die Farbe 36 gelbgrüngrau n, pleochroitisch gegen mehr gelbe Töne, dann ist er farblos und außen 41 purpurgrau r, pleochroitisch gegen 34 orangegräu u,  $\alpha$   $50^\circ$ . Magnetit wird bis 2 mm groß, Einsprengling ist ferner stark korrodierter oder resorbierter Biotit, Resorption zu Magnetit und Glas mit Resten von Biotit. Als Restkristallisation entstand Plagioklas (+, stärker lichtbrechend als Kanadabalsam, nicht verzwilligt), der später zum Teil zeolithisiert wurde. In der Grundmasse Nephelin und Apatit.

37. Nördl. Luck, zwischen 1. und 2. Teich. Das Handstück zeigt unregelmäßige Hohlraumfüllungen mit gelblichem, anomal doppelbrechendem Opal, der oft traubenförmig angeordnet ist und dann im Mikroskop das Brewstersche Kreuz erkennen läßt. Es liegt ein augititischer Nephelinbasalt mit hypokristallin-porphyrischer Struktur vor. Der Augit ist graugrünlich getont ( $\alpha$   $57^\circ$ ) mit bräunlichem Rand.

38. Südl. Luck, NW Kote 594. Ein einheitlich dunkelgraues nephelinitisches Gestein. Augit als Einsprengling ist bräunlich bis graugrünlich, in der Grundmasse bräunlich, außerdem neben Nephelin vereinzelt Leuzit, reichlich Orthoklas und angefressene Biotit-schüppchen. Im basischen Restglas ist besonders Magnetit gehäuft. Ein Augitknauerchen zeigt farblosen Augit, sehr wenig Magnetit und seladonitische Produkte. Das Glas ist stellenweise zu Natrolith umgewandelt.

39. Nördl. Reichsstraße bei der Lukaszmühle. Ein typischer Nephelinit mit kleinen Biotitschüppchen. Der Augit zeigt auch noch in feinsten Nadelchen Sanduhrstruktur und ist nach 100 verzwillingt, doch treten auch Durchkreuzungszwillinge auf. Fluidalstruktur ist angedeutet. Das Handstück zeigt nur kleine (unter 1 mm) Einsprenglinge von Augit.

40. NO Krippau, Kote 573. Ein neutralgraues Gestein mit sehr vereinzelt Augiten (3 mm), grünlich mit bräunlichem Rand: ein biotithaltiger Nephelinit.

41. NW Poschau, Kote 576. Ein Nephelinbasalt mit Biotit und Orthoklas, Hornblende resorbiert unter Neubildung von Magnetit und Augit. Das Gestein ist von Leuzitbasalt durchschliert. An diesem Schliiff wurde wieder eine Olivinumwandlung genauer studiert. Neben Delessit treten 2 serpentinosse Minerale auf, eines mit Blätterstruktur, von strohgelber Farbe, schwach pleochroitisch, (—) einachsigt; das andere ist grünlich, schwach pleochroitisch, faserig mit  $\gamma$  in der Längsrichtung.

42. Östl. Poschau, Grenze gegen das Perm. Nephelinbasalt. Ähnlich wie der eben beschriebene. Auch hier erscheint Hornblende und Biotit. Bei der Hornblenderesorption bildet sich neu Magnetit, Augit und Rhönit. Olivin ist pseudomorphosiert in Kalzit, grün gefärbten Opal und 2 seladonitische Minerale, hellgrün, pleochroitisch gegen farblos,  $\alpha$  oder  $\gamma$  in der Längsrichtung. Die Grundmasse ist stark natrolithisiert.

43. Zwischen Neuteplitz und Poschau, westlich der Straße. Nephelinbasalt. Dieses Gestein ähnelt dem Einschluß des unter 24. beschriebenen Gesteins, nur daß es große Einsprenglinge besitzt. Augit 12 mm, Olivin 5 mm, frisch und umgewandelt zu Delessit und Seladonitischen Mineralien. Der Augit ist innen mitunter recht hell, außen purpurgrau, also ein Titanaugit, was bei den hiesigen Nephelinsteinern nur selten der Fall ist. Bei 0,037 mm Schliiffdicke ist er 41 purpurgrau q und pleochroitisch nach 34 orange-grau t,  $c\gamma$  54°. Daneben und als Fortwachsung treten auch grüne Augite auf: Ägirin, 15 grasgrün o, Pleochroismus nach 12 gelbgrün q. Das reichlich vorhandene farblose Restglas ist stark zeolithisiert (Phillipsit). Auch hier tritt Biotit auf. Das Gestein macht einen doleritischen Eindruck. Braune bis violette Augitnadelchen sind in einer hellen, mitunter homogenen Basis, die jetzt Phillipsit ist, ehemals aber Glas oder vielleicht Nephelin war. Neben Magnetit-

kriställchen erscheinen auch größere Titaneisenskelette, allenthalben auch Apatitsäulchen.

44. Groß-Fürwitz, östl. des Friedhofes. Ein typischer Nephelinbasalt mit umgewandeltem Olivin, farblosem, nur am Rande etwas bräunlich getontem Augit und Titaneisen in geringer Menge. Es sind hellere Partien im Gestein vorhanden, in die die anderen Gemengteile wie poikilitisch eingebettet sind, die eine viel schwächere Lichtbrechung als Kanadabalsam haben, isotrop sind und keine sicheren Merkmale zur Diagnostizierung bieten. Analzim?

45. Östl. Groß-Fürwitz, kleine Koppe beim Steinbruch Seelig. Nephelinit. Makroskopisch ein dunkelgraues, ganz einsprenglingsloses Gestein. Im Dünnschliff erscheint es hypokristallin versteckt porphyrisch, Augit und Magnetit  $\frac{1}{3}$  mm. Die Augite sind bräunlich, wo sie in das basische Restglas hineinwachsen, werden sie farblos und zeigen dann mehr Längsentwicklung. Auch hier tritt Biotit auf, auch die im vorhergehenden Gestein erwähnten hellen Grundmassstellen sind vorhanden. Als Hohlraumfüllung erscheint ein strahliger zersetzter Zeolith, wahrscheinlich Natrolith.

46. Zwischen Groß-Fürwitz und Kusterschan, Kote 537. Das Gestein ist dunkelgrau mit vereinzelt Augiten (durchschnittlich 2 mm, einer wird 7 mm). Dieser hat innen einen deutlich grünlichen Stich, außen ist grauvioletter Titanaugit,  $\gamma$  für 111 außen  $48^\circ$ , innen  $53^\circ$ , für 100  $54^\circ$ . Ein Porzinhäufchen deutet auf einen resorbierten Fremdling. In der Grundmasse befindet sich wenig Leuzit. Es handelt sich um einen Nephelinit.

47. NW Kusterschan, Kote 531. Ein Nephelinbasalt mit großen (4 mm) frischen Olivinen. Augite sind innen farblos, dann bräunlich-grünlich und haben außen meist noch einen schmalen Titanaugitsaum. Als Hohlraumfüllung erscheint Natrolith, darüber delesitisches Mineral, strahlig, in feinen Stengelchen und Blättchen, zuerst hellgrün, Pleochroismus sehr schwach, dann brauner Saum, innen farblos.  $\gamma$  und  $\alpha >$  Kanadabalsam. Ganz innen ein isotropes bis sehr schwach doppelbrechendes Mineral, vielleicht sphäro-kristallin, Opal?

#### F e l d s p a t b a s a l t e.

Sie sind von sehr wechselndem Feldspatgehalt. Olivin tritt nur in kleinen Mengen oder überhaupt nicht auf. Die Struktur ist verschieden, herrschend ist die hypokristallin-porphyrische, doch fehlen manchmal Einsprenglinge überhaupt. Gelegentlich sind Übergänge bis fast zur vitrophyrischen oder doleritischen Struktur zu beobachten. Die Augite zeigen auch hier durchwegs sehr helle Farben, meist leicht bräunlich. Titanaugite sind etwas öfter als bei den Nephelinsteingesteinen zu beobachten. Auch hier tritt selten ein grünlicher Kern auf. So wie bei den anderen Gesteinen sind auch hier meist reichlich Magnetiteinsprenglinge vorhanden.

48. SO Mokowitz, östl. Kote 612. Das Gestein hat zahlreiche Einsprenglinge von Augit (bis 1 cm) und Olivin (bis 9 mm). Der



Augit ist leicht bräunlich, Olivin randlich zu Eisenhydroxyd zersetzt, innen teilweise zu Karbonat. An einer Hornblenderesorption bemerkt man Neubildung von Rhönit, farblosem Augit, Magnetit und einem gelben Mineral von iddingsitischem Charakter, das wahrscheinlich aus ursprünglich neugebildetem Olivin, der sich aber in frischem Zustand nicht mehr nachweisen läßt, hervorgegangen ist. Plagioklas ist nur spärlich vorhanden und zeigt  $\pm$  MP eine Auslöschungsschiefe von  $+36^\circ$ , d. i. 67% An. Sehr wenig Ilmenit in Skeletten. Als Hohlraumfüllung tritt Opal auf. Die Struktur ist hypokristallin-porphyrisch.

49. Nördl. des Bohentscher Bahnhofes, kleine Koppe im Tal gegen Mokowitz. Das Gestein ist eine einheitlich dunkelgraue Masse ohne sichtbare Einsprenglinge mit einem braunen Eisen-Verwitterungsüberzug an Kluftflächen. Es ist hypokristallin versteckt porphyrisch durch vereinzelte kleine Einsprenglinge von Olivin ( $\pm$ ), der beginnende Zersetzung in faserige seladonitische Produkte,  $\gamma$  in der Längsrichtung, zeigt. Augit ist bräunlich und mikrolithisch (nur wenige etwas größere Individuen). Er ist nach der Raddeschen Farbenskala für  $\alpha$  36 gelbgrüngrau t, für  $\gamma$  11 gelbgrün t bei einer Schlifffdicke von 0,024 mm. Außerdem tritt Magnetit und Feldspat auf. Der Feldspat ist ein Plagioklas mit einer Auslöschungsschiefe  $\pm$  MP von  $+25^\circ$ , dem entspricht 46% An.

50. Steinbruch westl. Serles, Kote 659. Ein dunkelgrauviolettes Gestein mit zahlreichen Einsprenglingen von Augit. Es ist äußerlich dem unter 33. beschriebenen ziemlich ähnlich. Hornblende ist hier in einem Fall um Augit herumgewachsen, es entstand so ein größeres Individuum (2 mm), das wieder resorbiert wurde. Als Hauptresorptionsprodukt erscheint wieder Iddingsit, daneben Titaneisen, Augit und Magnetit. Kleine Individuen von brauner Hornblende sind aber frisch erhalten. Dieses Nebeneinandervorkommen von resorbierter und frischer Hornblende beschrieb auch H i b s c h (Lit. 5, S. 97, 98), wobei er die kleinen, frischen Hornblendens als Neubildung betrachtet. Der Plagioklas zeigt hier keine Zwillingsbildung, ist (+) und stärker lichtbrechend als Kanadabalsam. In einem kleinen Individuum ist er (—) und nach der Lichtbrechung ungefähr Oligoklas: saure Restkristallisation. Auch Biotit tritt hier auf.

51. Serles, unmittelbar westl. Kote 677. Ein dichter, hypokristalliner Feldspatbasalt mit nur 0,2 mm großen Individuen von bräunlichem Augit, zersetztem Olivin und Magnetit. Der Plagioklas hat  $\pm$  MP eine Auslöschungsschiefe von  $+22$  44% An. Er ist reichlich vorhanden und auch verzwilligt, wenn er als Restkristallisation erscheint. Die Grundmasse beherbergt in geringen Mengen auch Nephelin.

52. Ebenda. Das Gestein ist dem vorherbeschriebenen sehr ähnlich, nur sind 2 mm große Augiteinsprenglinge vorhanden. Der Feldspat ist nur spärlich auskristallisiert, so daß das Gestein augiti-

tischen Charakter hat. Ein Augit zeigt nahe  $+\beta$   $c\gamma$  für  $\bar{1}11$  innen  $56^\circ$ , außen  $62^\circ$ , für 100 innen  $56^\circ$ , außen  $62^\circ$ . Die intensive Zonarstruktur bedingt dabei 3 Rekurrenzen. Als Porenfüllung tritt ein seladonitisches Mineral auf: olivgrün mit  $\gamma$  in der Längsrichtung, zusammen mit Delessit und grünlich gefärbtem Chalzedon.

53. Zwischen Luck und Reschwitz, westl. Kote 662. Makroskopisch hat das Gestein reichlich Augite (bis 4 mm). Im Dünnschliff erscheinen sie bräunlich,  $c\gamma$   $50^\circ$ . In der Grundmasse sitzen kleine braune Hornblenden, Biotit, sehr vereinzelt Leuzit, Olivin ist zersetzt. Nach der Lichtbrechung ist der Feldspat etwa Labrador.

54. Serles, kleine Koppe südl. Kote 707. Ein Basalt mit zahlreichen Einsprenglingen von Augit und zersetztem Olivin bis 5 mm. Die Grundmasse ist makroskopisch grauviolettlich. Der Augit ist grau bis bräunlich, auch leicht grünlich,  $c\gamma$   $53^\circ$ . Der Olivin ist ganz zu Iddingsit umgewandelt. Hornblende ist pseudomorphosiert zu Augit und Titaneisen, Reste brauner Hornblende zeigen auch Übergang in Iddingsit. Der Feldspat hat 44% An, die Struktur ist wieder hypokristallin-porphyrisch.

Ein Tuff westlich vom St.-Anna-Kirchlein zeigt reichlich 5 mm große Augite, die in aschiger Grundsubstanz liegen. Darin sind auch zahlreiche kugelige Hohlraumfüllungen von Karbonat und Delessit verteilt.

55. Nördl. Luck, Kote 680. Das Gestein hat eine rötlichbraune, zum Großteil glasige Grundmasse, 5 mm große Augiteinsprenglinge und große Blasenräume bis  $1\frac{1}{2}$  cm, die mit Natrolith und gelblichem Opal gefüllt sind. Der Augit ist manchmal innen bräunlich, außen gelegentlich scharf abgesetzt und dort kräftig purpurgrau. Hypokristallin-porphyrisch, allerdings mit sehr viel Glas bei reichlicher Entwicklung feinsten Mikrolithe und Skelette von Titaneisen, Magnetit, Feldspat und Apatit mit Seelchen. Der Feldspat ist manchmal von Titaneisen umwachsen.  $+MP$  hat er eine Auslöschungsschiefe von  $+24^\circ$ . 45% An. Der Opal erscheint in traubigen Aggregaten, ist anomal schwach doppelbrechend und zeigt das Brewstersche Kreuz.

56. Luck, vom Fuße des Hügels östl. des Dorfes, in 620 m Höhe. Aus der dunkelgrauen Grundmasse des Basaltes treten Augite (1 cm) und zersetzte Olivine (0,7 cm) deutlich hervor. Der Augit ist grau bis bräunlich, außen schwach purpurgrau. Olivin ist ganz zu grüngrauen und farblosen seladonitischen Massen und Eisenhydroxyd zersetzt. Der Plagioklas tritt poikilitisch, zum Teil in größeren Individuen (2 mm) auf, die auf weitere Strecken hin parallel orientiert sind und sich durch ihre Verzwillingung sofort als Feldspat verraten. Die glasige Grundmasse ist teils seladonitisiert, teils zeolithisiert.

57. Tannenhübl, Kote 630. Das Handstück ist grau und zeigt Verwitterung in Form der Sonnenbrenner. Im Dünnschliff erscheint ein hypokristallin versteckt porphyrisches Gestein, ganz vereinzelt

wird Augit 1 mm groß. Die Grundmasse besteht aus braunem Augit, Magnetit (hat sich in Limonit umzuwandeln begonnen) und reichlich Feldspat mit einer Auslöschungsschiefe  $\pm$  MP von  $29^\circ$  51% An. Als Hohlraumfüllung ein gelb gefärbter Natrolith.

Im Tal zwischen Thönischen und Alberitz, südl. Kote 593, treten rötliche Tufferden auf, die ihre Farbe wahrscheinlich durch Umwandlung der Eisenkomponenten des Tuffes auf den Sumpfwiesen erhalten haben.

58. Nördl. Klein-Werscheditz, an der Biegung der Straße nach Luck hinter der Brücke, vom Fuße des Vogelherdberges. Ein Feldspatbasalt mit Olivin (umgewandelt in Karbonat und seladonitische Produkte), Biotit und sehr viel Magnetit. Die Feldspatleistchen sind nur sehr klein. Augit ist bräunlich mit blassem Titanaugitrand.

59. Thönischen, oberhalb des Teiches und 60. NO Thönischen, Kote 588. Beide Proben gehören dem gleichen Gesteinskörper an und stimmen vollkommen überein. Im dunkelgrauschwarzen Gestein ist ein paralleles Kluftsystem angedeutet. Es ist hypokristallin-porphyrisch mit ganz spärlichen Einsprenglingen. Augit zeigt bei einer Schliffdicke von 0,058 mm teils die Farbe 37 grüngrau u, ein Pleochroismus ist nicht feststellbar, teils die Farbe 41 purpurgrau p (Ti-hältig). Für grünlichen Augit *cy* 53 Plagioklas (43% An) ist reichlich vorhanden. In die Grundmasse tritt in geringen Mengen Nephelin ein. Das Restglas zeigt Umwandlung in Natrolith. Schliff 59 trifft auch die Verwitterungszone des Gesteines, die stark limonitisiert ist.

61. Westl. Allerheiligenkirchlein. Das Gestein ist dicht, hypokristallin-porphyrisch mit nur spärlichen Einsprenglingen. Augit ist bräunlich, *cy* 53°. In der Grundmasse erscheint neben Nephelin und Apatit Plagioklas als Restkristallisation (41—30% An), zum Teil poikilitisch. Phillipsit und Natrolith als Glasumwandlung.

Ein Tuff von hier besteht aus vulkanischer Asche, darin Augite (4 mm), reichlich Zeolithe und kleine Brocken mitgerissenen basaltischen Gesteinsmaterials mit großen Blasenräumen.

62. Zwischen Nahorscheditz und Kosterschan. Ein hypokristallines, dunkelgraues Gestein, nur sehr vereinzelt bräunlicher Augit (bis 3 mm). Hier ist der Augit in der Grundmasse grau. Plagioklas ist reichlich vorhanden und hat  $\pm$  MP im Kern eine Auslöschungsschiefe von  $+35^\circ$ . 62% An, am Rande von  $+6^\circ$  ... 26% An. Manchmal ist ein Orthoklasmantel angedeutet. Olivin ist pseudomorphosiert, Hornblende resorbiert zu parallel orientiertem Augit, Rhönit, Magnetit, grüner chloritischer Substanz und Feldspat als Zwickelfüllung. Auch Biotit ist vorhanden. Um einen schwach doppelbrechenden Fremdkörper, wahrscheinlich Quarz, ist ein Porzinsäum ausgebildet.

Die folgenden drei Schliffe geben das gleiche Bild, die Beschreibung sei daher nicht wiederholt, nur besonders erwähnenswerte Tatsachen seien hervorgehoben.

63. Westl. Berghäusel. Hier wurde eine Hornblenderesorption studiert. Von der ursprünglichen Gestalt der Hornblende sind nur noch die Umrisse erhalten, während das Innere mit normaler Gesteinsgrundmasse erfüllt ist. Es muß also zuerst Korrosion, dann Resorption eingetreten sein, ein Vorgang, den auch Hirsch (Lit. 5, S. 97, 98) in den Basalten des Böhmisches Mittelgebirges beschreibt.

Südlich der Berghäusel trifft man auf einen hellgelben Tuff mit zahlreichen Augiten.

64. Unmittelbar nördl. Nahorscheditz. In diesem Schliff kann man die Resorption irgendeines Hüllgemengteiles beobachten. Es bildete sich zuerst ein Porzinsaum von diopsidischem Pyroxen, der dann als Ägirin weiterwuchs. Der Fremdling selbst ist zu Phillipsit umgewandelt.

65. NO Nahorscheditz, westöstlich gestreckter Deckenrest. Hier wurde die Farbe des Augites bei einer Dünnschliffdicke von 0,036 mm mit 37 grüngrau t bestimmt.

66. Nördl. Waltsch, westl. Kote 589. Ein neutralgraues Gestein mit rauher Oberfläche und Augiteinsprenglingen von verschiedener Art; einige wenige größere (4 mm), innen schwach bräunlich, mit  $\gamma$  54°, haben außen einen Saum von Titanaugit. Letzterer liefert auch zahllose kleine Einsprenglinge, die in einer Grundmasse liegen, die noch ziemlich viel Glas enthält, darin auffallend Ilmenit in feinsten Skeletten nebst Magnetit-, Augit- und Apatitmikrolithen. Die Ilmenitskelette sind mit besonderer Vorliebe eprouvettenbürstenartig in Feldspat eingewachsen, analog also in diesem Falle, wie früher gelegentlich Ilmenitskelette in den Leuziten. Nach der Lichtbrechung handelt es sich beim Feldspat um einen sauren Plagioklas (Lichtbrechung = Kanadabalsam, etwa Andesin). Als Hohlräumfüllung erscheint gelbgrün gefärbter Chalzedon.

67. Hohe Tanne, Westseite, in 660 m Höhe. Ein Feldspatbasalt mit graugrünlichem oder bräunlichem, außen hellerem Augit,  $\gamma$  48—53°. Olivin ist in typischer Weise ganz zersetzt, Hornblenderesorptionen sind nur noch an Magnetithäufungen erkennbar. Plagioklas ist reichlich vorhanden. Ein großes Feldspatindividuum wandelte sich in Phillipsit um. Die glasige Restmasse ist farblos, Fluidalstruktur deutlich ausgebildet.

68. Hohe Tanne, Kote 689. Das Handstück ist sehr blasenreich, daher von schwammigem Aussehen. Der Augit ist bei 0,036 mm Schliffdicke innen 14 grasgrün q, außen 37 grüngrau u, beidemal kaum pleochroitisch. Manche Augite sind außen auch bräunlich. Olivin ist zu Iddingsit umgewandelt. Dieser erscheint auch bei einer Hornblenderesorption, wo er vermutlich über Olivin entstanden ist. Das Gestein hat gegenüber dem vorherbeschriebenen einen viel größeren Magnetitgehalt und enthält in ganz geringen Mengen Leuzit.

69. Waltsch, Galgenberg, oberste Decke. Ein Gestein von neutralgrauer Farbe mit ziemlich viel kleinen Augiteinsprenglingen (bis

3 mm). Der Augit ist bräunlich, Olivin nur klein und randlich zu Eisenhydroxyd zersetzt. Feldspat ist nur wenig vorhanden, in ganz geringer Menge Leuzit. Eine braune Hornblende ist außen resorbiert, innen frisch. Als Hohlraumfüllung tritt anomal doppelbrechender Opal auf.

Es ist dem Verfasser unbekannt, ob dieser Basalt dem von C l e m e n t s (Lit. 3, S. 335) beschriebenen Leuzitbasanit entspricht. Sollte dem so sein, wäre es doch besser, das Gestein zu den Feldspatbasalten zu stellen, da die Leuzitmenge nur äußerst gering ist.

Auf den Basalten der Umgebung von Walsch sitzen hie und da schöne traubige Hyalitaggregate.

### Z u s a m m e n f a s s u n g.

Im gesamten studierten Gebiet treten nur basaltische Gesteine auf, deren Differenzationsbereich sich nur zwischen Augititen, limburgitischen Augititen, Leuzitgesteinen, Nephelिंगesteinen und Feldspatbasalten erstreckt. Da die vorliegenden Untersuchungen nur einen kleinen Teil des Duppauer Gebirges umfassen, ist die Mannigfaltigkeit der Gesteine nicht so groß, wie in den von W. Z a r t n e r (Lit. 18) oder A. B i e n (Lit. 1) kartierten Gebieten. Innerhalb der einzelnen Gesteinsfamilien ist eine verschiedene Ausbildung insbesondere durch den Augit bedingt.

Dieser ist im großen ganzen bei den Augititen heller, während er bei den saureren Gesteinen gelegentlich schon mit einem grün getonten Kern auftritt. (Siehe auch D o r a S c h m e e r, Lit. 14). Die Entwicklung von grüngetontem Kernaugit und von Hornblende-resorptionspseudomorphosen in manchen Feldspatbasalten deutet bereits die beginnende Annäherung an die Gesteine der Familien der Tephrite und Trachyandesite an.

Titanaugit ist manchmal in ausgezeichneter Weise entwickelt und kommt in allen Familien vor, besonders gern in Leuzitgesteinen, während er bei Feldspatbasalten und besonders bei Nephelिंगesteinen stark zurücktritt.

Das gilt in gleicher Weise für das Titaneisen. Die Norm ist, daß Magnetit in fast allen Gesteinen als Einsprengling auftritt, vielfach auch im Augit oder Olivin als Einschluß, während das Titaneisen meist später auskristallisiert. In manchen dieser Titanaugitbasalte kommt es in zierlichen Formen (bäumchen-, büstenartig usw.) vor, manchmal in der Art, daß sich diese Aggregationen in Feldspatindividuen der Restkristallisation, bisweilen weithin (1 mm) etablieren. In ganz analoger Weise trifft man solche bäumchen- und skelettartig angeordnete Ilmenite auch in Leuziten mancher Leuzitgesteine des Duppauer Gebirges.

Die Menge des Feldspates ist oft recht klein (nur feinste Mikrolithe): manchmal ist er in eigenartiger poikilitischer Entwicklung in der Grundmasse vorhanden oder schließt auch als Restkristallisation Titaneisenskelette ein.

Die Leuzite sind auch immer nur von recht kleinen Dimensionen (bis  $\frac{1}{3}$  mm), ebenso die Nepheline, die überdies nie idiomorph auskristallisiert sind.

Olivin kommt auch nur relativ wenig vor und ist meist ganz zersetzt, daher nicht untersuchbar. Biotit und Hornblende sind über alle Gesteinsfamilien verbreitet. Treten sie als Frühkristallisation auf, sind sie meist wieder resorbiert, werden sie erst spät ausgeschieden, geschieht das nicht mehr. Bei diesen Spätkristallisationen sind sie nur klein; Biotit ist dann gern poikilitisch entwickelt.

Innerhalb der einzelnen Familien herrschen auch geringe strukturelle Unterschiede. Die Gesteine sind meist gut porphyrisch, durchwegs hypokristallin, werden manchmal fast holokristallin oder doleritisch und durch Überhandnehmen des Glases nähern sie sich hin und wieder der vitrophyrischen Struktur. Im allgemeinen zeigen sie aber doch ein recht einheitliches Gepräge.

Vorliegende Arbeit wurde im mineralisch-petrographischen Institut der Deutschen Karls-Universität in Prag unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Michael Stark ausgeführt, dem für Rat und Hilfe beim Zustandekommen dieser Arbeit herzlichst gedankt sei.

#### Literatur.

1. Dr. Alfons Bien: Geologisch-petrographische Studien Gebiete der mittleren Schnella. Lotos, Bd. 78, Prag 1930.
2. Dr. Emanuel Bořický: Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. II./2./II., Prag 1874.
3. Julius Morgan Clements: Die Gesteine des Duppauer Gebirges in Nordböhmen. Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanst. XL. Bd., 1890, S. 317—350.
4. J. E. Hibsch: Über die geologische Spezialaufnahme des Duppauer Gebirges im nordwestlichen Böhmen. Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1901, S. 53—54.
5. — Die Minerale des Böhmisches Mittelgebirges. G. Fischer, Jena 1934.
6. Dr. Ferdinand Hochstetter: Allgemeiner Bericht über die geologische Aufnahme der I. Sektion der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Böhmen im Sommer 1855. Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt, VII. Jahrg., 1856, S. 316—332.
- K. Hummel: Grünerden Südtirols und sonstige halmyrolytische Eisen-silikate. Chemie der Erde, 6. Bd., 1931, S. 468—551.
8. August Krehan: Die Umgebung von Buchau bei Karlsbad i. B. Jahrb. d. k. k. Geolog. Reichsanstalt. LXII. Bd., 1912, S. 1—42.
9. Gustav C. Laube: Säugetierzähne aus dem Basalttuff von Walsch. Sitzungsber. d. deutsch. naturw.-mediz. Vereines f. Böhmen „Lotos“ in Prag, Jahrg. 1899, Neue Folge XIX. Bd., S. 334—341.
10. Oskar Pohl: Basaltische Ergußgesteine vom Tepler Hochland. Arch. f. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. XII, Nr. 3, Prag 1905.
11. H. Rosenbusch u. E. A. Wülfing: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. I. Bd., 2. Hälfte, 4. Aufl., Stuttgart, 1905.
12. — H. Rosenbusch: d. II. Bd., 2. Hälfte, 4. Aufl., Stuttgart 1908.
13. — Elemente der Gesteinslehre. 2. Aufl., Stuttgart 1901.
14. Dora Schmeier: Gesetzmäßige Beziehungen im Mineralbestand endogener Einschlüsse und d. Hüllgesteine im Böhmisches Mittelgebirge. Min.-petr. Mitt., Bd. 52/1, S. 1—76.
15. M. Stark: Die Augite in den Gesteinen der Euganeen. Jahrb. f. Min. etc., Beilagebd. LV., Abt. A, S. 1—35.

16. M. Stark Bericht und Arbeitsprogramm der Kommission für geologische und petrographische Forschungen in den Sudetenländern. Sonderdr. a. d. Jahresber. 1933 d. deutsch. Gesellsch. d. Wissensch. u. Künste i. d. Tschl. Rep.
17. — Geologisch-petrographische Aufnahme der Euganeen. Min.-petr. Mitt., XXVII. Bd., 5. u. 6. Heft, 1908. S. 399—588.
18. W. R. Zartner: Geologie des Duppauer Gebirges I. Nordhälfte. Abhandl. d. deutschen Gesellschaft d. Wissensch. u. Künste in Prag, mathem.-naturw. Abt., 2. Bd., Prag 1938.
19. — Geologisch-petrographische Studien im Egetalgebiet zwischen Warta und Kaaden. Sbornik Stát. geol. úst. čsl. rep., Jahrg. 1928—29, Bd. VIII., S. 105—188.
20. Als Vergleichsmaterial wurden Dünnschliffe von Prof. Hibsch aus dem Böhmischem Mittelgebirge und von Doz. Zartner aus dem nördlichen Duppauer Gebirge herangezogen.

## Zur vergleichenden mikroskopischen Anatomie des Rückenmarkes der Säuger.

Von Karoline Teichmann

(Zoologisches Institut der Deutschen Karls-Universität in Prag.)

Mit 5 Abbildungen.

Diese Mitteilung ist ein Auszug aus meiner nicht veröffentlichten Dissertation des gleichen Titels, die im Jahre 1939 abgeschlossen und bis heute nicht veröffentlicht wurde.

### Inhaltsübersicht.

- I. Einleitung.
- II. Material.
- III. Untersuchungsmethode.
- IV. Spezielle Ergebnisse an ausgewählten Beispielen:
  - A. *Felis leo berberensis*.
  - B. *Halicore dugon*.
- V. Übersicht zu weiterem Material:
  - A. Insectivora.
  - B. Chiroptera.
  - C. Rodentia.
  - D. Pholidota.
  - E. Carnivora.
  - F. Cetacea.
  - G. Ungulata.
  - H. Sirenia.
  - I. Primates.
- VI. Zusammenfassung.
- VII. Schrifttum.

### I. Einleitung.

Ein außerordentlich reiches Schrifttum über den Bau des gesamten Zentralnervensystems der Säuger zeigt, daß bisher nur

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1941

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Biener Friedrich

Artikel/Article: [Geologisch-peirographische Studien aus der Südhälfte des Duppauer Gebirges 1-23](#)