

Beitrag zur Kenntnis der Diabase der Steiermark.

Von

Ludwig Welisch.

(Mit 9 Textfiguren.)

Der Redaktion zugegangen am 1. Juli 1910.

Inhaltsangabe:

A. Über Diabase des Hochlantschgebietes.

I. Geographisches und Geologisches.

II. Petrographische Beschreibung der Diabase:

1. der Diabas der Wallhüttenalm,
2. die Diabase des Hochlantsch,
 - a) Hochlantsch,
 - b) Nordseite des Hochlantsch,
3. die Diabase des Zachengrabens,
4. Diabas von der Teichalm,
5. Diabas vom Auwirt,
6. Diabas von Zechner-Mahr.

III. Chemischer Teil.

B. Über Diabase des Schöckelgebietes.

I. Geographisches und Geologisches.

II. Petrographische Beschreibung der Diabase:

1. die Diabase aus dem Hariztale,
 - a) Diabas vom Ausgang des Hariztales,
 - b) Diabas vom Harizgraben,
 - c) Diabas vom Harizhiasl.
2. die Diabase der Rettenbachklamm.

III. Chemischer Teil.

Schlußwort.

A. Über Diabase des Hochlantschgebietes.

I. Geographisches und Geologisches.

Das Hochlantschmassiv gehört geographisch zu den Zentralalpen und zwar zur Gruppe der mittelsteirischen Alpen. Der höchste Punkt ist die Hochlantschspitze (1722 m). Die beiläufigen Grenzen dieses Gebietes sind: im Westen die Mur, im Norden der Breitenauer Graben, der diesen Gebirgsstock vom Rennfelde abgrenzt, im Süden der Tyrnauer Graben, gegen Osten geht das Hochlantschmassiv allmählich in das oststeirische Hügelland über.

Obwohl der Hochlantsch geographisch ein Teil der Zentralalpenkette ist, setzt er sich doch größtenteils aus Kalkstein zusammen, der nach Dr. Heritsch¹ dem oberen Unterdevon bis zum oberen Mitteldevon zuzuzählen ist. Man unterscheidet drei Horizonte: nämlich die Barrande'schichten, die Calceola- und Stringocephalenschichten. Bei der Hubenhalt treten außerdem Kalkschiefer auf, die Penecke in das Niveau der Cultrijugatusschichten stellt. Diese Kalke liegen auf Kalkschiefern (Tyrnauergraben), auf Diabastuffen (Teichalpe), auf Diabasen (Hochlantsch-Nordabfall) und auf Quarziten (Zachenspitze). Die dichten Diabase trennen im Hochlantschgebiet überall das Mitteldevon vom Unterdevon und sie verdanken ihre Entstehung jedenfalls einer Eruption, die zeitlich zwischen Unter- und Mitteldevon fällt. Unter den devonischen Kalken liegen die sogenannten Nereitenschiefer, darunter wieder eine Schieferlage, die den Namen „Semriacher Schiefer“ führt. Es folgen dann der Schöckelkalk und als Liegendes der Grenzphyllit.

Diese Semriacher Schiefer sind nun wohl ein einheitlich geologischer Begriff, durchaus aber nicht petrographisch ein und dasselbe Gestein. Ein Teil derselben fällt in die Gruppe der Grünschiefer, die nach Kalkowsky ein Gemenge von Quarz und Feldspaten mit wechselnden Quantitäten von Hornblende, Epidot und Chlorit sind und ein Glied der archaischen Formation darstellen. Einen anderen Teil bilden die vom Herrn Professor Dr. Ippen² unter dem Namen Noricite beschriebenen

¹ Diese Zeitschrift 1906, pag. 170.

² Diese Zeitschrift 1896, pag. 205.

und bezeichneten Gesteine. Nach diesem Autor besitzen die Noricite eine Grundmasse aus Viridit, Calcit, Glimmer, Hornblende und Chlorit, aus der sich porphyrische, nach moderner Bezeichnung porphyroblastische, frische Hornblende hervorhebt. Akzessorisch finden sich Erzkörnchen, Pyrit, hie und da Magnetit, letzterer randlich in Eisenglanz umgewandelt.

Die Diabase des Hochlantschgebietes nimmt schon Johann Terglav¹ zum Gegenstande eines Aufsatzes und noch genauer beschrieb dieselben Vinzenz Hansel.²

Über Veranlassung des Herrn Professor Dr. Ippen, der sich schon längere Zeit mit dem Gedanken getragen hatte, die Diabase der Steiermark monographisch zu untersuchen, aber durch Arbeitsüberbürdung und verschiedene andere Umstände an der Ausführung seines Planes gehindert wurde, habe ich die Bearbeitung der Diabase des Hochlantschgebietes und der unmittelbar anschließenden Gegend begonnen. Das Material erhielt ich vom Herrn Professor Ippen aus der Sammlung des Grazer mineralogisch-petrographischen Institutes. Dasselbe umfaßt folgende Fundorte: 1. Wallhüttenalm, 2. Hochlantsch, 3. Zachengraben, 4. Teichalpe, 5. Auwirt, 6. Zechner-Mahr.

II. Petrographische Beschreibung der Diabase.

1. Der Diabas der Wallhüttenalm.

Das Gestein von der Wallhüttenalm hat makroskopisch ein dichtes, aphanitisches Aussehen und hat eine tiefdunkelgrüne Farbe. Einzelne Teile des Handstückes sind mit einem leichten Überzug von Kalziumkarbonat versehen. Hansel berichtet zwar in seiner Arbeit, daß auch grobkörnige Gesteine vorkommen, in denen weißlichgrauer oder grünlicher Feldspat bis zu einem halben Zentimeter Größe und schwarzer Augit schon makroskopisch deutlich hervortreten. Auch fand er das Gestein reichlich von roten Adern durchzogen, die er als lokal angehäuften „Limonit“ bestimmte. An dem mir vorliegenden Handstücke konnte ich eine derartige porphyrische Struktur nicht beobachten, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß die von

¹ Tscherm. M. P. Mitteil. 1876, pag. 207.

² Tscherm. M. P. Mitteil. 1885, pag. 53.

mir untersuchten Gesteine nicht von derselben Stelle stammen, wie jene Hansels.

Unter dem Mikroskope erweist sich das Gestein der Wallhüttenalm als eine vollkommen kristallinische Masse ohne jede glasige Basis. Folgende Bestandteile sind zu erkennen:

1. Magnetit, vielleicht Titanmagnetit, gut kristallisiert, in reicher Menge.

2. Sekundärer Titanit. Derselbe ist im ganzen Schlicke fast gleichmäßig verteilt. Er bildet Gruppen, die aus lichtbräunlichen, undeutlich kristallisierten Körnern bestehen und in ihrer Form an Weinschenks „Insekteneier“ erinnern. Bei abgeblendetem Lichte erscheinen sie als weiße Flecken.

3. Beobachtet man langfaserige Gebilde von gelblichbrauner oder bläulichgrüner Farbe. Dieselben sind dichroitisch, und zwar bläulichgrün, wenn das Licht parallel zur Längsdimension, gelblich, wenn das Licht senkrecht schwingt. Die Prüfung mit dem Gipsblättchen ergab, daß die kleinere Elastizitätsachse parallel den Fasern liegt, was nebst der stärkeren Doppelberechnung auf „schilfige Hornblende“ hinweisen würde.

Nur an zwei Stellen wurden porphyrische Gebilde beobachtet. Eines derselben ist eine Pseudomorphose von Chlorit und Hornblende nach Augit. Es liegt hier ein Schnitt fast parallel zum seitlichen Pinakoid vor. Der Querschnitt ist deutlich sechseckig und die Umgrenzung dürfte von Flächen der Zonen (100:010, 001:010 und 301:010) gebildet werden (Fig. 1). Umhüllt wird der Kristall von einer blaugrünen Zone, die im polarisierten Lichte isotrop erscheint und wahrscheinlich nichts anderes als ein wirres Aggregat von Chloritschüppchen ist. Bei Benützung der Gipsplatte werden schwach doppelbrechende Stellen sichtbar. Das Innere der Pseudomorphose besteht aus grünlichbrauner Hornblende, von der ein Teil, und zwar jener, welcher an die isotrope Umgrenzung sich anschließt, parallele Orientierung zeigt, während der Kern von einem wirren Aggregat gleichfarbiger Leistchen gebildet wird. Der Pleochroismus des ersten randlichen Anteiles ist deutlich hellbraun und dunkelbraungrün, der des anderen Anteiles ist weniger stark, was in der regellosen Anordnung der ihn zu-

sammensetzenden Elemente seine Erklärung findet. Von dem Rande ragen noch Chloritpartien in die Hornblende hinein, sodaß der Schluß naheliegt, daß Augit zuerst in Hornblende und dann in Chlorit umgewandelt wurde, welche Erscheinung auch Fr. Heineck,¹ Törnebohm und Hansel in ihren Arbeiten feststellen.

Der andere porphyrische Einsprengling ist eine Hornblende ohne kristallographische Begrenzung mit denselben optischen Eigenschaften, wie die Hornblende im vorher be-



Fig. 1. Pseudomorphose von Chlorit und Hornblende nach Augit. (Unter gekreuzten Nikols.) Der dunkle Chloritmantel umgibt die lichtbräunliche Hornblende.

schriebenen Falle. Sie ist auch von einem blaugrünen Rande umgeben, der jedoch deutlich blättrige Struktur und Doppelbrechung zeigt.

4. Unter gekreuzten Nikols erkennt man schwach doppelbrechende Gebilde, bei welchen manchmal eine Abweichung der Auslöschung gegenüber der Längsentwicklung der Leisten von ungefähr 11 Grad festzustellen ist. Bei anderen ist die Aus-

¹ N. J. B. B. XVII., pag. 94.

löschung parallel zur Längsdimension. Erstere sind vielleicht die Reste ehemals reichlich vorhandener Feldspate, die letzteren Apatit.

5. Weiter findet man zahlreiche Rutilen von typisch rotbrauner Farbe und hohem Brechungsexponent. Sie dürften ein Umwandlungsprodukt aus dem Titangehalte des Magnetisens sein, da ja sonst Rutil als Bestandteil eines Eruptivgesteines selten genannt wird.

2. Die Diabase des Hochlantsch.

Vom Hochlantsch selbst liegen drei Handstücke vor. Zwei derselben wurden auf der Nordseite gefunden, während von einem eine nähere Ortsangabe der Fundstätte fehlt.

Alle diese Gesteine zeigen makroskopisch große Ähnlichkeit mit denen der Wallhüttenalm. Der dort erwähnte Überzug von Kalziumkarbonat tritt hier noch stärker auf, nur ist er stellenweise durch Limonit braun gefärbt. Mikroskopisch bieten sie jedoch verschiedene Bilder.

a) Der Schliff jenes Stückes, welches nur die Bezeichnung „Hochlantsch“ trägt, ist in Struktur und Bestandteilen ähnlich dem früher beschriebenen Diabas von der Wallhüttenalm. Bemerkenswert ist das porphyrische Hervortreten großer Feldspatkristalle, die total zersetzt, Aggregatpolarisation zeigen. Sie sind von Sprüngen durchzogen, auf denen sich Chlorit abgesetzt hat, der scheinbar isotrop ist, was durch die wirre Aggregation hervorgerufen erscheint. Auch Blasen und Mandeln treten deutlich hervor. Rinne¹ beschreibt ähnliche Gebilde in seiner Arbeit „Über Diabasgesteine in mitteldevonischen Schiefen aus der Umgebung von Goslar am Harz“ in trefflicher Weise und ich lasse seine Beschreibung als auch hier vollkommen zutreffend folgen: „Diese Blasen oder Mandeln sind zumeist Kalkspat oder Chlorit, oder auch von beiden Mineralien erfüllt. Im letzteren Falle durchzieht öfters Kalkspat in Schnüren den Chlorit, oder es umgibt eine den Blasenraumwänden anliegende Kalkspatschale den Chloritkern, sodaß schwarzweiße kokardenartige Durchschnitte entstehen. Unter den Mandeln erkennt man auch öfters eine dünne

¹ N. J. B. B. X., pag. 401.

Chloritschale um einen Kalkspatkern.“ Erwähnenswert ist das Auftreten einer porphyrischen Hornblende. Dieselbe ist unregelmäßig begrenzt, zeigt parallele Risse und der Dichroismus parallel den Rissen ist nach Raddes Farbenskala ein Gelbgrüngrau Nr. 36 *n*, senkrecht darauf ein Braun Nr. 33 *s*. Die Prüfung mit der Gipsplatte ergab, daß die kleinere Elastizitätsachse den Spaltrissen parallel, die größere senkrecht darauf ist. An die Hornblende grenzt nach außen ein Kalzitsaum, der wieder von einem lichtgrünen Chloritsaum umgeben ist (Fig. 2, etwas schematisiert).

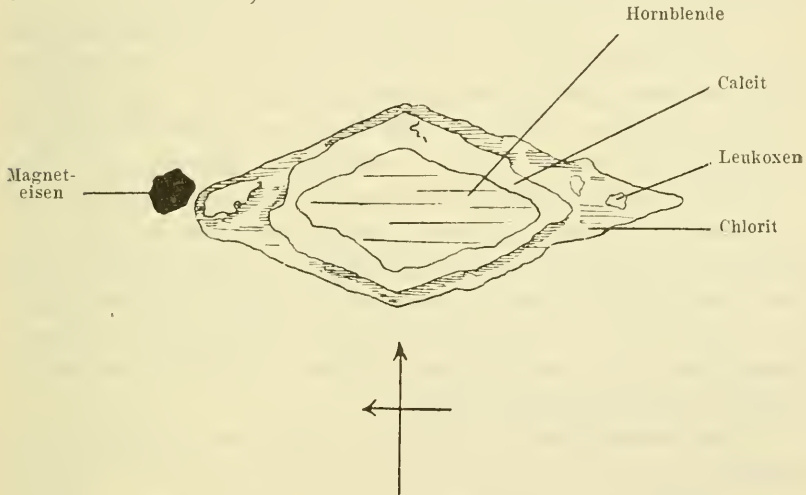


Fig. 2.

Die zwei anderen Schlitze von der Nordwand des Hochlantsch sind von dem eben beschriebenen und auch untereinander verschieden.

b) Schliff 1. Bei diesem fällt die Masse der Eisenerze auf. Magnet-eisen in schönen Oktaëdern tritt zurück gegen das Titaneisen, welches in Leisten, in skelettartigen und anderen Formen reichlich auftritt. Dadurch unterscheidet sich dieses Gestein wesentlich von dem der Wallhüttenalm. Bei abgeblendetem Lichte zeigt sich auf dem Titaneisen ein weißlicher Schimmer, der die bereits begonnene Umwandlung in Leukoxen anzeigt. Außerdem sind mikroskopisch noch zu erkennen:

1. Titanit, sekundär entstanden, zeigt vorwiegend Leistenformen, im Gegensatz zu dem Gestein der Wallhüttenalm, wo der Titanit in Gestalt von rundlichen Körnern auftritt.

2. Chlorit in lichtgrünen Partien, schwach pleochroitisch, mit der für Pennin charakteristischen lavendelblauen Polarisationsfarbe.

3. Feldspat, der in leistenförmigen Gebilden in der Grundmasse sehr häufig vorkommt. Er ist sehr stark zersetzt und tritt infolgedessen nicht mehr deutlich hervor.

Schliff 2. Obwohl das Handstück sich makroskopisch von dem früheren nicht unterscheidet, so ist das mikroskopische Bild das eines gänzlich zersetzten Diabastuffes. Es sind nämlich nur spärliche Reste von Diabaspartien vorhanden. Die an vielen Stellen aus dem Tuff entstandene Grünerde ist zum Teil schon in Braunerde übergegangen. Ohne Anwendung des polarisierten Lichtes sieht man deutlich regellose Körner, von denen ein Teil trüb, ein Teil glashell ist. Dazwischen liegt eine feinkörnige Masse, in der wieder blaugrüne Partien regellos verstreut sind. Das Ganze macht den Eindruck, als wenn Mineralkörner in eine feinkörnige Masse eingebettet und nachträglich zersetzt worden wären.

Bei Anwendung der Nikols erkennt man folgende Bestandteile:

1. Chlorit. Derselbe kommt in blaugrünen unregelmäßigen Partien vor, die keine deutliche Struktur zeigen. Teile von Chloritsphärulen, die radial die Anordnung Chlorit, Magnetit, Chlorit aufweisen, sind zu konstatieren.

Bei Anwendung der gekreuzten Nikols tritt eine Parallelagerung der Teilchen deutlich hervor, insofern als die grünen Partien bei Anwendung der Gipsplatte durch den ganzen Schliff hindurch gleiche Polarisationsfarben zeigen, und zwar ist die niedrigere Polarisationsfarbe dann sichtbar, wenn die Längsdimension mit der größeren Elastizitätsachse des Gipsplättchens zusammenfällt.

2. Kleine, stark doppelbrechende, unregelmäßig begrenzte Partien, die aber nicht mehr einheitlich auslöschten. Sie gehören den schon oben erwähnten trüben Körnern an und sind

höchstwahrscheinlich Feldspatreste, die in Glimmer umgewandelt worden sind.

3. Schwach doppelbrechende Partien, die vollkommen klar und durchsichtig sind, einheitlich auslöschen und die als Quarz zu deuten wären, weil kein anderes Mineral seine frische Beschaffenheit in einem so stark zersetzten Gestein solange behält.

3. Die Diabase des Zachengrabens.

Der Zachengraben ist ein von der Breitenau zur Teichalpe steil aufwärtsführender Einschnitt, in welchem nach Hansel Diabase reichlich zutage treten. Die mir vorliegenden fünf Handstücke unterscheiden sich von den früher beschriebenen durch ihre Frische.

Makroskopisch gleichen sie den bisher beschriebenen, mikroskopisch aber kann man 3 Gruppen unterscheiden:

a) Die erste Gruppe ähnelt dem Gestein von der Nordwand des Hochlantsch, Type *b* 1, und ist durch das massenhaft auftretende Titaneisen mit seinen zerhackten Formen, wie jenes, charakterisiert. Auch finden sich in großer Menge zu Gruppen gehäuft Leukoxene. Die Struktur ist fein porphyrisch. Der Chlorit tritt zurück und man erkennt im Dünnschliffe ganz deutlich die relativ schwach doppelbrechenden verzwilligten Feldspate. Außer diesen mikroskopisch kleinen Leistchen tritt der Feldspat auch in größeren porphyrischen Kristallen auf, die in Chlorit, Kalzit und Glimmer zersetzt sind.

Der Augit ist in der Regel vollkommen umgewandelt. Vereinzelt finden sich Pseudomorphosen von Kalzit und Chlorit nach Augit.

b) Die zweite Gruppe unterscheidet sich von der ersten durch das Zurücktreten des Titaneisens gegenüber dem Magneteisen. Außerdem finden sich große porphyrische Feldspate, die stark umgewandelt sind, aber in den Resten doch noch Spuren der Zwillingsstreifung erkennen lassen. Zu den Umwandlungsprodukten gehört auch der Kalzit. Die Hauptmasse des Gesteins bildet ein Gemenge von leistenförmigen Feldspaten, die oft fluidal angeordnet sind und blaß nelkenbraunen Augiten, welche die Räume zwischen den Feldspaten

ausfüllen, die, da sie nicht mehr einheitlich auslöschten, stark umgewandelt sind. Als Zersetzungsprodukt ist häufig Chlorit zu konstatieren. Zu den weiteren Bestandteilen gehört der Titanit, der reichlich in „Briefkuvertform“ auftritt. Auch Apatit ist spärlich zu finden.

c) Die dritte Gruppe ist durch den großen Reichtum an Magneteisen charakterisiert. Dasselbe kommt einerseits in größeren Kristallen vor, andererseits durchzieht es als feiner Staub fast den ganzen Schriff und ist besonders in stark zersetzten Partien anzutreffen.

Der Feldspat ist in zwei Generationen ausgebildet. In porphyrisch größeren leistenförmigen farblosen Kristallen mit schwacher Doppelbrechung, die randlich von einer grünen Substanz umgeben sind, die auch auf den Rissen, die quer zur Längsrichtung die Kristalle durchsetzen, eingedrungen ist. Manchmal beobachtet man auch Zwillinge nach dem Albitgesetz. Ferner tritt der Feldspat in kleinen Leisten auf, die in der Grundmasse oft in fluidaler Anordnung sich finden. Sie sammeln sich häufig um größere porphyrische Einsprenglinge an und sind oft gekrümmt.

Die Grundmasse, die von augitischer Natur ist, scheint sich zersetzt zu haben und ist in die Feldspate eingedrungen. Bei der Zersetzung hat sich das eingangs erwähnte pulverförmige Magneteisen abgeschieden. Dabei sind Schlieren von magnetitreicheren und -ärmeren Teilen entstanden. Auch Chlorit und Glimmer sind als Zersetzungsprodukte anzutreffen.

4. Diabas von der Teichalpe.

Makroskopisch zeigt das Handstück porphyrische Feldspate von 2—5 mm Länge, die zahlreich in einer dichten grünlichen Grundmasse eingebettet sind.

Unter dem Mikroskop offenbart sich schön die porphyrische Struktur. Die Grundmasse besteht aus kleinen Feldspatleisten, aus grasgrünen Chloritfasern und Lappen, aus zahlreichen Magneteisenkristallen und aus braunem Eisenhydroxyd, das dem ganzen Schriff ein bräunliches Aussehen verleiht. Spärlich sind auch Apatitnadelchen vorhanden.

Die großen Einsprenglinge gehören dem Feldspate an. Wenngleich auch ihre Form erhalten ist, so sind sie doch im hohen Grade zersetzt. Sie sind von vielen Sprüngen durchzogen, auf denen sich Chlorit ansiedelte, der sich moosartig über den Feldspat verbreitet. Im Innern treten Verglimmerungen sehr häufig auf.

Vom Augite ist nichts mehr erhalten. Nur einige Konturen, die von Chlorit ausgefüllt und von zahlreichen Magnetiseisenkörnern umrandet werden, zeigen uns seine frühere Anwesenheit an.

5. Diabas vom Auwirt.

Von diesem Fundort liegt ein Handstück vor, welches makroskopisch genau so aussieht, wie das Gestein von der Wallhüttenalm, mikroskopisch aber porphyrische Ausbildung zeigt. Dieser Diabas gehört zu den am stärksten zersetzten. Bei gewöhnlichem Licht ist die Grundmasse eintönig bräunlichgrau gefärbt, in der man außer den Eisenerzen nichts unterscheiden kann. Erst im polarisierten Licht finden sich:

1. Feldspat in Gestalt kleiner Leistchen. Sie sind sehr stark zersetzt und liegen richtungslos verstreut;
2. Magneteisen in schön entwickelten Oktaedern oder als pulverförmiger Staub;
3. Titanit (Leukoxen) in großer Menge. Dieser zeigt im allgemeinen rundliche Formen und dürfte durch Zersetzung von Titaneisen entstanden sein, welches in diesem Gesteine fast gänzlich fehlt.

In der Grundmasse finden sich vereinzelt porphyrische Einsprenglinge, die, der Form nach zu schließen, sowohl dem Feldspat als auch dem Augit angehört haben. Sie zeigen bereits Aggregatauslöschung infolge hoher Zersetzung und lassen sich in keiner Weise näher bestimmen. Vom Chlorit ist keine Spur mehr zu entdecken. Er sowie der größte Teil der Grundmasse ist bereits in Braunerde übergegangen.

6. Diabas von Zechner-Mahr.

Das von diesem Fundorte vorliegende Handstück gleicht ebenfalls makroskopisch dem Gestein der Wallhüttenalm.

Mikroskopisch zeigt sich eine bräunlich gefärbte Grundmasse, in der nur höchst vereinzelt, große Einsprenglinge liegen. Da der Diabas noch recht frisch erscheint, lassen sich leicht folgende Bestandteile unterscheiden:

1. Verzwillingte, frische Feldspate in kleinen wirt durcheinander liegenden Leistchen.

2. Nelkenbrauner Augit, der ohne kristallographische Begrenzung Zwischenräume ausfüllt, daher erst nach dem Feldspat aus dem Magma sich ausgeschieden hat.

3. Chlorit in größeren und kleineren lichtgrünen Partien. Pleochroismus sehr schwach, licht und dunkelgrün. Unter gekreuzten Nikols ist er fast isotrop. Die Doppelbrechung kann erst bei Anwendung der Gipsplatte konstatiert werden.

4. Magnet Eisen, schön kristallisiert in Oktaedern. Bei weitem aber nicht so reichlich wie in früher beschriebenen Schliffen.

5. Titaneisen.

6. Leukoxen.

In dieser Grundmasse, die intersertale Struktur aufweist, liegen einzelne 2 mm große porphyrische Feldspateinsprenglinge.

Diese sind sehr stark zersetzt. Auf den unregelmäßigen Rissen und Sprüngen findet sich Chlorit und Magnet Eisen.

III. Chemischer Teil.

Von den eben besprochenen Gesteinen wurden drei einer chemischen Analyse unterworfen, und zwar ein Handstück aus dem Zachengraben (Analyse I, petrographische Beschreibung unter 3c) und zwei Stücke vom Hochlantsch. (Analysen II und III, petrographische Beschreibung unter 2a und 2b.) Die Analysen wurden nach der gewöhnlichen Methode ausgeführt und es ist nur zu bemerken, daß die Titansäure quantitativ im Gestein vom Zachengraben (I) und Hochlantsch (III) bestimmt wurde. Bei allen übrigen Analysen wurde eine Trennung der Titansäure nicht vorgenommen. Außerdem wurden einzelne Gesteine, um den Gehalt an Ca CO₃ festzustellen, mit verdünnter Essigsäure und mit verdünnter Salzsäure in der Kälte behandelt. Das Eisenoxydul wurde nach der Methode Mitscherlich

durch Aufschluß im Glasrohr mit H_2SO_4 bestimmt, wobei sich zeigte, daß schon in der Kälte das Gesteinspulver von dieser Säure stark angegriffen wird. Das Gewicht des ungelösten Rückstandes wurde dadurch bestimmt, daß derselbe auf einem gewogenen Filter gesammelt, gut gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen wurde.

Das Ergebnis der Analysen war folgendes:

I. Diabas vom Zachengraben.

	Gefundene Prozentzahl	Auf 100 berechnete Prozentzahl	Molekularquotient	Auf 100 berechn. Mol.-Quotient	Element	Sauerstoff
SiO_2	45.44	48.09	0.791	55.24	22.60	25.49
TiO_2	0.65	0.69	0.009	0.63	0.41	0.28
Al_2O_3	12.79	13.54	0.133	9.28	7.18	6.36
Fe_2O_3	8.82	9.34	0.058	4.05	6.54	2.80
FeO	5.24	5.54	0.077	5.38	4.30	1.24
MgO	3.24	3.44	0.085	5.94	2.07	1.37
CaO	7.05	7.46	0.133	9.29	5.30	2.16
Na_2O	3.46	3.66	0.059	4.12	2.71	0.95
K_2O	7.79	8.24	0.087	6.07	6.84	1.40
Glühverlust über 100°	4.08	—	—	—	—	—
Hygroskop. H_2O bis 100°	0.95	—	—	—	—	—
Summe	99.51	100.00	1.432	100.00	—	—

Sauerstoffquotient: 1.54. $R_2O_3:RO:R_2O = 0.191:0.295:0.146.$

II Diabas vom Hochlantsch.

	Gefundene Prozentzahl	Auf 100 berechnete Prozentzahl	Molekularquotient	Auf 100 berechn. Mol.-Quotient	Element	Sauerstoff
SiO_2	42.2	44.61	0.739	51.14	20.96	23.64
TiO_2	Spuren	—	—	—	—	—
Al_2O_3	17.7	18.71	0.183	12.67	9.92	8.79
Fe_2O_3	6.62	7.00	0.044	3.05	4.89	2.10
FeO	8.63	9.12	0.127	8.79	7.09	2.03
MgO	4.16	4.40	0.109	7.54	2.63	1.76
CaO	3.6	3.80	0.068	4.71	2.70	1.10
Na_2O	7.64	8.08	0.130	8.99	5.98	2.10
K_2O	4.05	4.28	0.045	3.11	3.55	0.73
Glühverlust über 100°	4.27	—	—	—	—	—
Hygroskop. H_2O b. 100°	0.23	—	—	—	—	—
Summe	99.10	100.00	1.445	100.00	—	—

Sauerstoffquotient: 1.26. $R_2O_3:RO:R_2O = 0.227:0.304:0.175.$

III. Diabas von der Nordseite des Hochlantsch.

	Gefundene Prozentzahl	Auf 100 be- rechnete Prozentzahl	Molekular- quotient	Auf 100 be- rechn. Mol.- Quotient	Element	Sauerstoff
SiO ₂	43.00	47.35	0.784	52.58	22.25	25.10
TiO ₂	0.95	1.05	0.013	0.81	0.63	0.42
Al ₂ O ₃	13.25	14.59	0.143	9.59	7.73	6.86
Fe ₂ O ₃	5.98	6.58	0.041	2.75	4.61	1.97
FeO	6.93	7.63	0.106	7.11	5.93	1.70
MgO	3.29	3.62	0.090	6.10	2.17	1.45
CaO	9.3	10.24	0.182	12.21	7.27	2.97
Na ₂ O	6.16	6.78	0.109	7.31	5.02	1.76
K ₂ O	1.96	2.16	0.023	1.54	1.79	0.37
Glühverlust über 100	7.1	—	—	—	—	—
Hygroskop. H ₂ O bei 100°	0.7	—	—	—	—	—
Summe	98.62	100.00	1.491	100.00	—	—

Sauerstoffquotient: 1.4. R₂O₃ : RO : R₂O = 0.184 : 0.378 : 0.132.

Was die Analyse I betrifft, fällt der hohe Alkaliengehalt auf und das Überwiegen von K₂O über Na₂O, was in allen von mir durchgeführten Analysen nur hier zu konstatieren war. Zur Sicherheit wurden die Alkalien ein zweitesmal mit fast gleichem Ergebnisse bestimmt. Zirkel führt in seinem Lehrbuch der Petrographie, pag. 639, aus, daß die plagioklasreichen Diabase (Leukophyre) sich überhaupt durch einen großen Alkaliengehalt auszeichnen. So fand Törnebohm im Diabas von Öje 3.3% K₂O und 3.39% Na₂O, im Diabas westlich vom Smagansee 4.3% K₂O und 1.25% Na₂O. Neßler fand in einem Diabas von Klemme bei Schweighausen in Baden 5.91% K₂O und 1.29% Na₂O. Auch Osann¹ bringt in seinem Werke über Gesteinsanalysen ähnliche Beispiele, z. B. Gangdiabas bei Issora 6.14% K₂O und 0.41% Na₂O u. a. m. Im vorliegenden Falle dürfte der hohe Kaligehalt auf die starke Verglimmerung der Feldspate zurückzuführen sein.

Zwei Diabase wurden auch auf ihre Löslichkeit in Säuren geprüft und folgendes Ergebnis wurde festgestellt:

¹ Pag. 169, Nr. 1686.

Gelöst wurden in Salzsäure:

	Totaler Verlust ¹	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Totaler Verlust weniger Summe R O + K ₂ O ₃
Analyse I	15·9%	2·35%	Spuren	9·6%	3·15%	0·8%
Analyse II	26·2%	1·83%	„	15·99%	6·84%	1·54%

In Essigsäure:

	CaO	In CaCO ₃ umgerechnet	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
Analyse II	1·45%	2·58%	Spuren	—	—

Die gefundenen Prozentzahlen zeigen neuerdings, daß hier Diabase von einem weitgehenden Zersetzungszustande vorliegen, weil es sonst unverständlich wäre, wie ein so beträchtlicher Perzentsatz Al₂O₃ im gelösten Anteile sich finden konnte, da von den ursprünglichen Gemengteilen keines, mit Ausnahme des Magnetites, in kalter verdünnter Salzsäure löslich ist. Da die salzsaure Lösung vor der weiteren Analyse eingedampft und auf SiO₂ mit negativen Erfolg geprüft worden war, kann man auch nicht annehmen, daß die Tonerde dem zersetzten Anorthitanteile der Plagioklase entstamme. Dafür spricht auch, daß in Analyse II in der salz- und essigsäuren Lösung fast die gleiche Menge CaO gefunden wurde, die demnach nur als CaCO₃ vorhanden gewesen sein kann. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß in diesen Diabasen ein Aluminiumhydroxyd unter den Zersetzungsprodukten vorkommt.

B. Über Diabase des Schöckelgebietes.

I. Geographisches und Geologisches.

Der Schöckel (1446 m) gehört gleich dem Hochlantsch zu den mittelsteirischen Alpen. Die beiläufigen Grenzen dieses Gebietes bilden im Norden der Tyrnauer Graben, der ihn vom

¹ Differenz von ursprünglicher Substanz und unlöslicher.

Hochlantschmassiv trennt, im Westen die Mur, im Osten die Raab. Nach Süden flacht er sich in die Grazer Ebene ab.

Geologisch trennt ein gewaltiges Schiefergebiet den zum Teil aus Kalk bestehenden Schöckel vom Hochlantsch. Es sind dies die schon im ersten Teil erwähnten Semriacher Schiefer.

Auch in diesem Gebiete finden sich mehrere Diabaslager, von denen mir von zweien Handstücke vorlagen, und zwar vom Harizgraben und von der Rettenbachklamm. Nach Ausführungen Dr. Heritsch¹ sind die Diabase des Harizgrabens in der Quarzit-Dolomitstufe, die von der Rettenbachklamm im Semriacher-schiefer eingelagert. Die Handstücke aus dem Harizgraben wurden mir vom Herrn Prof. Dr. Ippen aus den Sammlungen des mineralogisch-petrographischen Institutes der hiesigen Universität übergeben, während die Handstücke aus der Rettenbachklamm von mir selbst gesammelt wurden.

II. Petrographische Beschreibung der Diabase.

1. Die Diabase aus dem Hariztale.

Zwischen den Stationen Gratwein und Stübing der Südbahn mündet von Osten her in das Murtal der Roitzgraben, von welchem ein kurzes von Süden kommendes Seitental das Hariztal ist. Sowohl am unteren wie am oberen Ende finden sich anstehende Eruptivgesteine, die nach Hansel² von einer deutlich erkennbaren Lage von Tuff überdeckt werden, der nach Untersuchungen von eben genanntem Autor echter Diabas-tuff sein soll.

Von diesem Tale liegen 3 Handstücke vor, die als nähere Ortsbezeichnung die Angabe „Ausgang des Hariztales“, „Harizgraben“ und „Harizhiasl“ tragen. Unter „Harizhiasl“ ist der Vulgärname eines Bauerngehöftes zu verstehen, welches fast am obersten Ende des Tales liegt, während unter „Ausgang des Hariztales“ jener Teil gemeint ist, der bereits in den Roitzgraben einmündet.

Diese Handstücke sind fast durchwegs dunkelgrün und aphanitisch dicht und nur in einem Falle (Ausgang des Hariz-

¹ Diese Zeitschrift 1906, pag. 161.

² Pag. 68.

grabens) lassen sich mit der Lupe deutlich Augite und Feldspate wahrnehmen. Der schon früher erwähnte Überzug von Karbonat tritt auch hier auf und wird stellenweise durch Eisenverbindungen rötlich gefärbt.

Mikroskopisch weichen diese Handstücke voneinander ab, sodaß sich die Notwendigkeit einstellte, sie einzeln zu beschreiben.

a) Diabas vom Ausgang des Hariztales.

Dieser Diabas zeichnet sich durch seine Frische aus. Die Struktur ist porphyrisch. In der Grundmasse, die auch Ausscheidungen von glasiger Basis, in der längere Mikrolithen liegen, zeigt, sind folgende Bestandteile zu erkennen: Feldspat in kleinen Leisten. Derselbe durchsetzt die ganze Grundmasse und ist oft noch sehr frisch.

Chlorit kommt in Gestalt großer Lappen vor. Er zeigt schwachen Pleochroismus licht- und dunkelgrün, teilweise schön blaue Polarisationsfarben und ist schwach doppelbrechend, welche Merkmale auf Pennin hindeuten.

Titanit in hellen, runden Körnern.

Magneteisen ist sehr reichlich vorhanden, während Titaneisen völlig fehlt.

In dieser Grundmasse eingebettet liegen zahlreiche porphyrische Einsprenglinge, die sowohl dem Feldspat als auch dem Augit angehören.

Die porphyrischen Feldspate zeigen alle Aggregatpolarisation, die auf eine stattgefundene Umwandlung hinweist. Einige lassen eine deutliche Diagonalstreifung erkennen, als Zeichen bereits vollzogener Kalzitisierung, andere erscheinen stark verglimmert. Auf unregelmäßigen Sprüngen findet sich Chlorit und Titanit.

Der Pyroxen tritt sehr häufig verzwillingt auf. An einem Zwilling (Figur 3, schematisiert), an dem beide Individuen den Austritt einer Axe beobachten ließen, wurde festgestellt, daß die Auslöschungsschiefen beider nicht parallel sind, sondern zufolge einer Bestimmung mit der Bertrand'schen Quarzplatte einen Winkel von 23° im Mittel einschließen. Daß die optischen Axen der beiden Individuen gegen die Plattennormale nicht

gleich geneigt sind, bestätigt der Umstand, daß die Polarisationsfarben der beiden Individuen nicht gleich waren. Das Individuum *A* hellte das Gesichtsfeld schwach auf und zeigte eine „graue“ Polarisationsfarbe, das Individuum *B* dagegen ein „Strohgelb I. Ordnung“. Mit Hilfe der Becke'schen Methode wurde festgestellt, daß die Abweichung der optischen Axe des Individuums *A* von der Plattennormale in Luft $13^{\circ} 58'$, die Abweichung des Individuums *B* $30^{\circ} 29'$ beträgt. Der

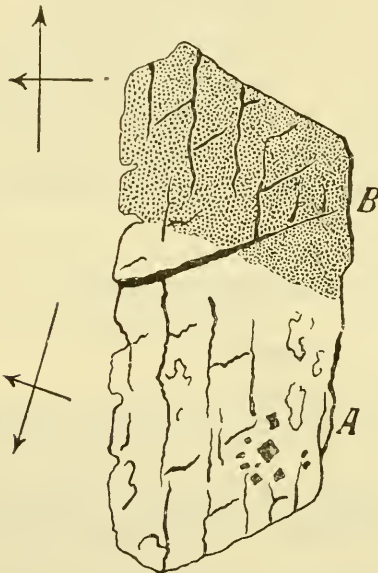


Fig. 3. Augitzwilling.

Winkel der Axe *A* zur Axe *B* wurde mit $44^{\circ} 28'$ bestimmt. Ferner wurde ermittelt, daß die spitze Bisectrix positiv ist. Die beiden Individuen sind zweifellos nach dem gewöhnlichen Gesetze (Zwillingssebene [100]) verzwillingt. Der Umstand, daß die Extinktionsmaxima beider Individuen nicht parallel liegen, findet seine Erklärung in der Tatsache, daß die Plattennormale mit der Vertikalaxe nicht zusammenfällt.

b) Diabas vom Harizgraben.

Dieses Gestein unterscheidet sich in mehrfacher Weise vom früher beschriebenen. Während die Struktur im letzteren rein porphyrisch war, sind hier keine Einsprenglinge zu beobachten; es liegt Intersertalstruktur vor. Die Zersetzung ist viel weiter vorgeschritten. Feldspate sind durch ihre Form noch zu erkennen, löschen aber nicht mehr einheitlich aus. Augit ist überhaupt nicht mehr zu finden. Dafür sind Anhäufungen von blaugrünem Chlorit vorhanden, die man als ehemalige porphyrische Augitkristalle deuten könnte, sodaß Pseudomorphosen von Chlorit nach Augit vorliegen würden.

Der Feldspat tritt nur in einer Form auf, nämlich in vielen kleinen Leistchen in der Grundmasse. Sie sind gänzlich zersetzt und zeigen daher Aggregatpolarisation. Oft sind sie fluidal angeordnet und umrahmen die früher genannten Pseudomorphosen.

Magneteisen ist reichlich vorhanden, während Titaneisen, wie im früher beschriebenen Stücke gänzlich zu fehlen scheint.

Blendet man den Schliff ab, so sieht man eine Unzahl weißer Körner von Leukoxen.

Der Chlorit kommt sowohl in kleinen Partien als auch in größeren Ansammlungen vor. Er zeigt äußerst schwachen Pleochroismus, ist isotrop und dürfte wie im früheren Schliffe dem Pennin zuzuzählen sein.

c) Diabas vom Harizhiasl.

Mikroskopisch zeigt sich, daß dieser Diabas noch stärker der Zersetzung anheimgefallen ist als der früher beschriebene. In einer graubräunlichen Grundmasse liegen leistenförmige Feldspate, die farblos sind und nicht mehr einheitlich auslöschen. Bei stärkerer Vergrößerung und Anwendung der Gipsplatte zeigt es sich, daß die Feldspatleistchen, die vorwiegend parallele Anordnung zeigen, fast einheitliche Polarisationsfarbe aufweisen, und zwar blau, wenn die Längsrichtung der Leisten mit der größten Elastizitätsachse der Gipsplatte zusammenfällt. Es scheint also das Umwandlungsprodukt zum größten Teil parallel gelagert zu sein. Bei stärkster Vergrößerung erkennt man ganz deutlich, daß die neugebildete Substanz aus Leisten besteht, die nahezu parallel zur Längsrichtung auslöschen und deren kleinste Elastizitätsachse ebenfalls zur Längsrichtung parallel ist, was auf Glimmer hindeuten würde.

Von Eisenerzen ist nur Magneteisen in kleinen Oktaedern spärlich vorhanden.

Leukoxen findet sich massenhaft vor und ist über den ganzen Schliff verstreut.

Chlorit, der in analoger Form wie in den früheren Schliffen auftritt, ist häufig zu finden.

Überblicken wir die Ergebnisse der Untersuchung, so fällt auf, daß der Zerstörungsgrad umso höher ist, je weiter die Fundstellen der Diabase vom Tale in die Höhe rücken, und daß die

Verschiedenheit der Handstücke nicht so sehr im ursprünglichen Magma, sondern im verschiedenen Zersetzungsgrad begründet ist. Während im Diabas vom Ausgang des Hariztales noch Augit und Feldspat frisch hervortreten, finden sich in dem Stücke von der Mitte und vom Ende des Harizgrabens nur mehr Pseudomorphosen von Chlorit nach Augit, von Glimmer nach Feldspat. Der Chloritgehalt steigt proportional der Zersetzung, nimmt von unten nach oben zu. Der Magnetisengehalt wird nach oben hin stets geringer.

Das mikroskopische Bild der drei Gesteine aus dem Harizgraben macht es wahrscheinlich, daß dieselben einem einheitlichen Magmaerguß ihre Entstehung verdanken und daß die beobachteten petrographischen Unterschiede lediglich dadurch hervorgerufen worden sind, daß die Diabaslager gegen den Talschluß infolge der Erosion weit länger dem Einfluß der Atmosphärien ausgesetzt waren, als jene im Tale. Diese Auffassung wird auch durch die geologische Aufnahme des Herrn Univ.-Prof. Dr. Hoernes gestützt, der im Harizgraben ein einziges mächtiges Diabaslager verzeichnet.

2. Die Diabase der Rettenbachklamm.

Verfolgt man die Bezirksstraße, die von Graz aus nach Nordosten in die Oststeiermark führt, so gelangt man unweit der Haltestelle Rettenbach der elektrischen Kleinbahn Graz—Maria-Trost zu einem kleinen unscheinbaren Tale, welches von Norden her in das Kroisbachtal einmündet. Geht man dieses Tal aufwärts, so verengt es sich bald zu einer typischen Klamm, deren Wände von Semriacher Schiefen gebildet werden, in die wieder Diabasvorkommen eingeschaltet sind. Besonders deutlich treten dieselben an vier Stellen hervor, die der Bach in kleinen Wasserfällen überwindet. Am Schlusse der Klamm findet sich eine Höhle, die das Ende der Aufschlüsse markiert, da von dort an das Gestein, von Humus bedeckt, nirgends mehr zu Tage tritt. Die von mir gesammelten und untersuchten Handstücke rühren vom zweiten und vierten Wasserfall und vom Wege, der zwischen dem vierten Wasserfall und obgenannter Höhle liegt, her. Außerdem habe ich noch eine Reihe von Handstücken, die der Assistent am mineralogischen Institute Herr Dr. Angel sammelte und mir in gefälliger Weise zur Verfügung stellte, in meine Arbeit einbezogen.

Alle diese Handstücke zeigen makroskopisch dasselbe Bild. Sie sind stark zersetzt, dunkelgrün gefärbt und aphanitisch. Manche tragen einen leichten Überzug von weißem Kalziumkarbonat oder braunem Eisenhydroxyd. An einem Handstücke konnte eine ungefähr 1 mm dicke Erzader beobachtet werden, was insoferne von Interesse ist, als in der Rettenbachklamm früher auf Eisenerze geschürft wurde. Die in der Einleitung erwähnte Höhle stammt noch von jenem Bergbau her und ist das Mundloch eines solchen Versuchsbaues.

Wie makroskopisch die Handstücke keine Verschiedenheit zeigen, ebenso bietet sich auch mikroskopisch mit wenigen Ausnahmen dasselbe Bild. Die Struktur ist bei allen porphyrisch, durch Zersetzung öfters verwischt.

Die Grundmasse unterscheidet sich von allen bisher behandelten charakteristisch dadurch, daß sie aus idiomorphen mehr oder weniger farblosen Körnern besteht, die schwach doppelbrechend dem Feldspat angehören dürften.

Diese panidiomorphe Grundmasse ist von Rissen in verschiedenen Richtungen reichlich durchsetzt, auf denen sich lokal Brauneisen angesiedelt hat, das derselben dann oft einen bräunlichen Farbenton verleiht. Als weitere Bestandteile der Grundmasse konnten festgestellt werden, wobei die Reihenfolge als Maß für die relative Häufigkeit gelten kann:

1. Hornblende. Dieselbe ist reichlich vorhanden. Sie tritt in faserigen Aggregaten von hellgrüner Farbe mit deutlichem Pleochroismus hellgrün (wenn die Faserrichtung mit der Schwingungsrichtung des unteren Nikol einen Winkel von 90° bildet) bis dunkelgrün auf. Die Auslöschung findet parallel der Faserrichtung statt. Sie umrandet die porphyrischen Feldspate mit Vorliebe und schließt reichlich Magneteisenkörner ein. Nach Rosenbusch¹ ist diese faserige Hornblende (nach Gümbel „schilfige Hornblende“) eine uralitische Umbildung von ursprünglichen Augiten und gehört eher dem Aktinolith als der eigentlichen Hornblende an. Diese Ansicht von Rosenbusch wird in meinen Schliften durch den Umstand bestätigt, daß dort, wo die eben beschriebene Hornblende reichlich auftritt, der Augit fehlt.

¹ Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie I., pag. 235.

2. Chlorit. Derselbe kommt gewöhnlich nur in kleineren Partien im ganzen Schlicke verstreut vor. Pleochroismus gering, Farbe blaßgrün. Nur einmal tritt er in Form eines ungefähr 1 mm breiten Bandes auf. Bei stärkster Vergrößerung löst sich dieses Band in ein Aggregat runder grüner Körner auf, die selbst wieder aus kleinsten Fasern zusammengesetzt sind. Diese Körner respektive Scheibchen gelangen öfters zur Deckung, wodurch im polarisierten Licht bei mäßiger Vergrößerung das Bild einer Streifung hervorgerufen wird. Auch hier tritt die den Pennin charakterisierende lavendelblaue Polarisationsfarbe auf. In diesem Chloritband finden sich Magnet-eisenoktaeder, rotes Eisenoxyd und Hornblende eingebettet vor.

3. Magneteisen tritt in manchen Handstücken mehr, in manchen weniger auf. Es findet sich immer in schönen Oktaedern, die in verschiedener Größe vorkommen.

4. Titaneisen tritt an Menge weit hinter das Magneteisen zurück. Meistens fehlt es gänzlich. Nur in einem Falle konnten schöne charakteristische Formen gefunden werden, die auch des Leukoxenrandes nicht entbehren.

5. Titanit in hellen Körnern, oft zu Häufchen gruppiert, ist ebenfalls zu finden.

6. Apatit in schlanken Säulchen ist hie und da zu konstatieren.

Durch die Grundmasse ziehen ab und zu Kalkspatbänder, die oft innig mit Chlorit vermengt sind.

In dieser Grundmasse liegen porphyrische Feldspat-, seltener Augitkristalle.

Die Feldspate sind häufig frisch, zeigen eine helle Farbe und sind von Rissen und Sprüngen richtungslos durchzogen. Zonarer Bau findet sich nirgends, doch ist die Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetz eine häufig zu beobachtende Erscheinung. Bei mehreren Individuen konnte die Auslöschung gemessen werden. Sie schwankt zwischen 17° — 24° . Da jedoch die kristallographische Orientierung des Schnittes nicht festgestellt werden konnte, läßt sich aus diesen Werten auf die Natur des Feldspates kein Schluß ziehen. Einschlüsse finden sich in den Feldspaten sehr häufig und treten in zweierlei Formen auf: in Gestalt längerer oder kürzerer Nadeln, die sich in der Auslöschung

vom Wirt nicht unterscheiden (Mikrolithen), und in hellen Körnern, die den ganzen Feldspat wie bestäubt erscheinen lassen. Diese zeichnen sich durch hohe Lichtbrechung aus, sind kristallographisch sehr gut begrenzt und löschen mit dem Wirt nicht zusammen aus. Über die nähere mineralogische Natur dieser Einschlüsse läßt sich leider nichts sagen. Die Zersetzung, der die Feldspate in höherem oder geringerem Maße unterliegen, ist Kalzitisierung und Verglimmerung. Eine diagonale Streifung tritt bei den Feldspaten sehr häufig als Zeichen ersterer, eine helle, mit lebhaften Interferenzfarben ausgestattete sekundäre Substanz als Zeichen letzterer auf.

Der Augit ist zwar selten, aber immer frisch. In schönen Kristallen konnte er überhaupt nur in einem Schlicke konstatiert werden; in den meisten fehlt jede Spur von ihm und nur in wenigen finden sich Gebilde vor, die man als Pseudomorphosen von Chlorit nach Augit deuten könnte.

III. Chemischer Teil.

Von den Diabasen des Schöckelgebietes wurden nur die Vorkommen aus der Rettenbachklamm analysiert. Die Fundorte dieser Gesteine sind der zweite Wasserfall, der vierte Wasserfall und der Weg vom vierten Wasserfall zum Stollen.

Das Ergebnis war folgendes:

IV. Diabas von der Rettenbachklamm. (2. Wasserfall.)

	Gefundene Prozentzahl	Auf 100 berechnete Prozentzahl	Molekularquotient	Auf 100 berechn. Mol.-Quotient	Element	Sauerstoff
SiO ₂	49·5	50·89	0·843	61·13	23·92	26·97
Al ₂ O ₃	12·8	13·16	0·128	9·28	6·98	6·18
Fe ₂ O ₃	16·41	16·87	0·106	7·69	11·81	5·06
FeO	5·8	5·96	0·083	6·02	4·63	1·33
MgO	0·36	0·37	0·009	0·66	0·22	0·15
CaO	6·8	6·99	0·124	8·99	4·96	2·03
Na ₂ O	4·41	4·53	0·073	5·29	3·52	1·01
K ₂ O	1·18	1·21	0·013	0·94	1·00	0·21
Glühverlust über 100°	2·45	—	—	—	—	—
Hygroskop. H ₂ O bei 100°	0·75	—	—	—	—	—
Summe	100·46	99·98	1·379	100·00	—	—

Sauerstoffquotient: 1·6. R₂O₃ : RO : R₂O = 0·234 : 0·216 : 0·086.

V. Diabas von der Rettenbachklamm. (4. Wasserfall.)

	Gefundene Prozentzahl	Auf 100 be- rechnete Prozentzahl	Molekular- quotient	Auf 100 be- rechn. Mol.- Quotient	Element	Sauerstoff
Si O ₂	53·33	54·83	0·908	61·98	25·77	29·06
Al ₂ O ₃	15·8	16·24	0·159	10·85	8·62	7·62
Fe ₂ O ₃	7·15	7·35	0·046	3·14	5·15	2·20
Fe O	5·2	5·35	0·074	5·05	4·16	1·19
Mg O	2·47	2·54	0·063	4·30	1·52	1·02
Ca O	4·15	4·27	0·076	5·19	3·03	1·24
Na ₂ O	6·96	7·15	0·115	7·85	5·29	1·86
K ₂ O	2·21	2·27	0·024	1·64	1·88	0·39
Glühverlust über 100°	2·80	—	—	—	—	—
Hygroskop. H ₂ O bei 100°	0·5	—	—	—	—	—
Summe	100·57	100·00	1·465	100·00	—	—

Sauerstoffquotient: 1·87. R₂O₃ : R O : R₂O = 0·205 : 0·213 : 0·139.

VI. Diabas von der Rettenbachklamm. (Weg vom
4. Wasserfall bis zum Stollen.)

	Gefundene Prozentzahl	Auf 100 be- rechnete Prozentzahl	Molekular- quotient	Auf 100 be- rechn. Mol.- Quotient	Element	Sauerstoff
Si O ₂	48·49	51·62	0·855	59·01	24·26	27·35
Al ₂ O ₃	13·34	14·20	0·139	9·59	7·53	6·67
Fe ₂ O ₃	9·72	10·35	0·065	4·49	7·25	3·10
Fe O	6·66	7·09	0·099	6·83	5·51	1·58
Mg O	2·63	2·8	0·069	4·76	1·68	1·12
Ca O	5·86	6·24	0·111	7·66	4·53	1·71
Na ₂ O	5·15	5·48	0·087	6·00	4·06	1·42
K ₂ O	2·09	2·22	0·024	1·66	1·84	0·38
Glühverlust über 100°	4·63	—	—	—	—	—
Hygroskop. H ₂ O bei 100°	0·47	—	—	—	—	—
Summe	99·04	100·00	1·449	100·00	—	—

Sauerstoffquotient: 1·71. R₂O₃ : R O : R₂O = 0·204 : 0·279 : 0·111.

Obwohl die Fundorte dieser drei analysierten Handstücke nicht weit voneinander liegen, weisen doch die Analysen Unterschiede auf, die nur aus dem verschiedenen Zersetzungsgrad der einzelnen Stücke zu erklären sind, wie ja die relativ hohen Prozentzahlen des Glühverlustes einerseits und die verschiedene Löslichkeit in den Säuren andererseits bezeugen.

Gelöst wurden in Salzsäure :

Analyse	Totaler Verlust ¹	Ca O	Mg O	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Totaler Verlust weniger Summe R O + R ₂ O ₃
Nr. IV	23·7 ⁰ / ₀	0·4 ⁰ / ₀	Spuren	16·00 ⁰ / ₀	6·65 ⁰ / ₀	0·65 ⁰ / ₀
„ V	23·00 ⁰ / ₀	1·66 ⁰ / ₀	„	10·65 ⁰ / ₀	8·15 ⁰ / ₀	2·54 ⁰ / ₀
„ VI	17·7 ⁰ / ₀	3·15 ⁰ / ₀	„	11·60 ⁰ / ₀	2·16 ⁰ / ₀	0·79 ⁰ / ₀

In Essigsäure :

Analyse	Ca O	In Ca CO ₃ umgerechnet	Mg O	Fe ₂ O ₃
Nr. IV	0·05 ⁰ / ₀	0·088 ⁰ / ₀	Spuren	—
„ V	1·5 ⁰ / ₀	2·67 ⁰ / ₀	„	1·35 ⁰ / ₀
„ VI	2·75 ⁰ / ₀	4·9 ⁰ / ₀	„	—

Auch diese Diabase wurden mit verdünnter Salz- und Essigsäure in der Kälte behandelt, wobei ein stärkeres oder schwächeres Aufbrausen beobachtet werden konnte. Hierbei zeigte es sich wieder, daß der Salzsäureauszug, aus dem sich gleichfalls beim Abdampfen keine Kieselsäure ausschied, einen Tonerdegehalt aufwies, der nur durch die Annahme des Vorhandenseins eines Tonerdehydroxydes erklärt werden kann. Die Kalkmengen im essigsäuren und salzsauren Auszug sind wenig verschieden und rühren von einem geringen Gehalt an Ca CO₃, der Eisengehalt des essigsäuren Auszuges der Analyse V wahrscheinlich von Eisenhydroxyd her, da Sidarit von Essigsäure in der Kälte kaum angegriffen wird.

Schlusswort.

Aus den Untersuchungen ergeben sich nun folgende Resultate:

1. Im Gebiete der Devonformation von Steiermark finden sich Diabase, die folgende Bestandteile zeigen:

a) primäre: Plagioklas, Augit, Magnetit, Titaneisen, Apatit;

¹ Differenz von ursprünglicher Substanz und unlöslicher.

b) sekundäre: Hornblende, Chlorit (Pennin), Titanit (Leukoxen), Glimmer.

Die Struktur ist fast durchaus porphyrisch; daher liegen also quarz- und olivinfreie Diabasporphyrite vor.

2. Der Zersetzungsgrad ist ein verschiedener, und zwar im allgemeinen ein ziemlich hoher, wie sich aus den früher angeführten Zahlen der Löslichkeit in Essig- und Salzsäure ergab. Auch der verhältnismäßig hohe Prozentsatz an CO_2 und H_2O und die mikroskopischen Beobachtungen bestätigen diese Tatsache. Verändert wurden dabei die Feldspate in Kalzit und Glimmer, Augit in schilfige Hornblende, diese wieder in Chlorit, Magnetit in Brauneisen, Titaneisen in Leukoxen. Diese Veränderung zeigte sich auch im chemischen Bestande der untersuchten Gesteine und ich führe die Verschiedenheit in den einzelnen Analysen lediglich auf den verschiedenen Zersetzungsgrad der Gesteine, nicht aber auf die Verschiedenheit des ursprünglichen Magmas zurück. Ebensowenig ist eventuellen kontaktmetamorphen Vorgängen ein Einfluß einzuräumen, da Bildungen von Adinolen, Spilositen, Hornschiefern etc. nirgends festgestellt werden konnten.

3. Gegenüber den Diabasen anderer Länder zeichnen sich diese durch einen hohen Alkaligehalt aus, der durchschnittlich 9% beträgt.

Zum Vergleich sei erwähnt, daß Brauns¹ in den Diabasen des rheinischen Schiefergebirges nur einen durchschnittlichen Alkaligehalt von 3—4% fand. Osann bringt in seinem Werke: „Beiträge zur chemischen Petrographie“, II. 145, Analysen von Diabasen verschiedener Länder, worunter allerdings die Alpenländer nicht vertreten sind. Unter diesen fanden sich nur 22, die einen Alkaligehalt über 6% aufweisen und bei diesen stand meistens die Anmerkung „stark zersetzt oder umgewandelt“. Leider ist es mir nicht gelungen, Analysen alpenländischer Diabase in der Literatur aufzufinden, die dann, wenn auch dort ähnliche Verhältnisse vorlägen, den Schluß gestatten würden, daß die Ursache des hohen Alkaligehaltes nicht allein in der sekundären Verglimmerung zu suchen sei, sondern schon

¹ Der oberdevonische Deckdiabas, Diabasbomben, Schalstein und Eisen-
erz. N. J. B. B. XXI. p. 112.

im Magma vorliegend, ein Charakteristikum der alpenländischen Diabase bilden würde, und es bleibt daher die Frage offen, ob der hohe Alkaligehalt, den ich bei den steirischen Diabasen feststellen konnte, speziell der hohe Kaligehalt, eine Eigentümlichkeit der alpinen petrographischen Provinz sei oder eine Folge der weitgehenden Zersetzung und der damit verbundenen Neubildung von Kaliglimmer.

4. In der eingangs erwähnten Arbeit von Hansel wird berichtet, daß sich auch Melaphyre in diesem Gebiet z. B. im Zachengraben vorfinden. Ich habe nun ein durch seine dunklere Farbe und als „Melaphyr“ aus dem Zachengraben bezeichnetes Stück analysiert (siehe Analyse I.) und mikroskopisch untersucht und habe in keiner Weise eine Abweichung von den übrigen Stücken konstatieren können. H. Rosenbusch gibt in seiner „Mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine“, pag. 1221, folgende Definition des Melaphyres: „In der ersten Auflage des Buches schlug ich vor, den Namen Melaphyr für die vortertiären porphyrischen Gesteine zu gebrauchen, welche durch die Mineralkombination Plagioklas—Augit—Olivin charakterisiert seien. Es scheint, daß dieser Vorschlag von petrographischer Seite ziemlich allgemein angenommen worden ist. So möge er denn, solange man das geologische Alter bei den Eruptivgesteinen noch im Namen zum Ausdruck bringen will, dieser Gruppe in der oben angegebenen präziseren Fassung und nur mit der Erweiterung verbleiben, daß ebenso wie bei den Basalten der Olivinegehalt nicht strenge betont werde. Wie es olivinfreie Basalte gibt, so gibt es olivinfreie Melaphyre; hier wie dort scheinen sie in der Minderzahl zu sein. Durch diese Erweiterung verlegt sich das Schwergewicht von der mineralogischen in die chemische Zusammensetzung; statt der Mineralkombination Plagioklas—Augit mit Olivin, welche sich ebenso bei den Augitporphyriten findet, wird das Mischungsverhältnis der Kerne in Magma betont und gefordert, daß dieses demjenigen bei den Gabbrogesteinen entspreche.“

Nun konnte in keinem untersuchten Stücke Olivin oder dessen Zersetzungsprodukt Serpentin nachgewiesen werden. Die Zeit der Eruption, die diese Gesteine lieferte, fällt zwischen

Mittel- und Oberdevon, sind zwar vortertiären Alters; aber das Magma entspricht in keinem Falle dem Magma der Gabbrogesteine, was eine Berechnung der Analysen nach der Osann'schen Methode zu beweisen scheint, vorausgesetzt, daß eine solche Berechnung bei so stark zersetzten Gesteinen überhaupt am Platze ist.¹

Weiters füge ich für sämtliche Analysen die Bröger-Michel-Lévyschen Figuren bei, um einen leichteren Vergleich der Analysenergebnisse zu ermöglichen. Verwendet wurden dabei die auf 100 berechneten Molekularquotienten. Zu bemerken wäre, daß ich, um sowohl für FeO als auch für Fe₂O₃ einen besonderen Strahl zu gewinnen, die gesamte SiO₂ auf den linken Mittelstrahl aufgetragen habe.

I. Zachengraben.

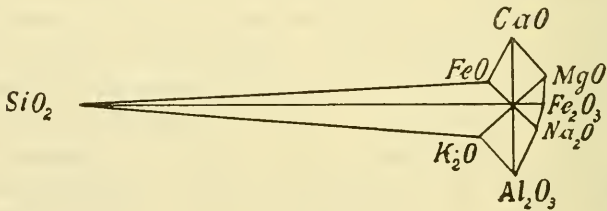


Fig. 4.

II. Hochlantsch.

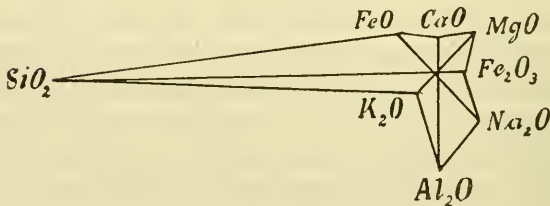


Fig. 5.

¹ Nach Osann wäre die Durchschnittsformel folgende: $s_{68.56} a_5 c_{0.5}$
f_{14.5} n₆.

III. Nordseite des Hochlantsch.

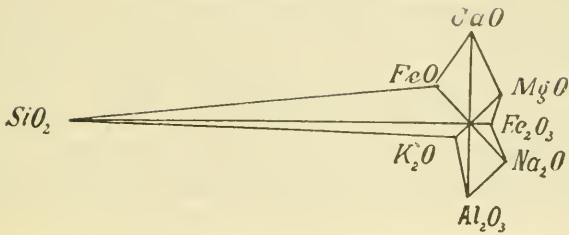


Fig. 6.

IV. Rettenbachklamm. (2. Wasserfall.)

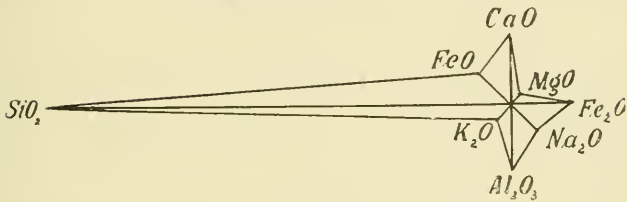


Fig. 7.

V. Rettenbachklamm. (4. Wasserfall.)

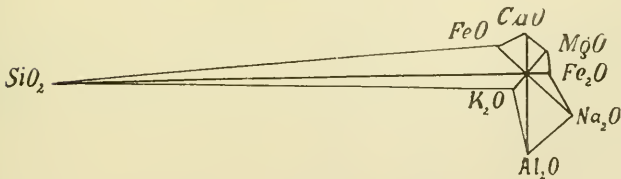


Fig. 8.

VI. Rettenbachklamm. (Weg vom 4. Wasserfall bis Stollen.)

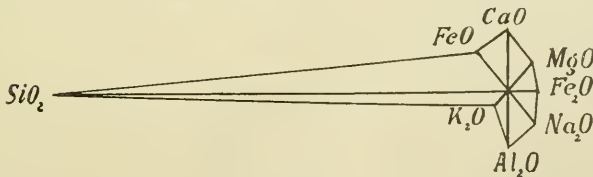


Fig. 9.

Zum Schlusse der Arbeit erwähne ich nur, daß ich deshalb den Titel „Beitrag zur Kenntnis der Diabase der Steiermark“ wählte, weil ich die Absicht habe, wenn es Zeit

und Umstände gestatten, die Untersuchungen weiterführen und seinerzeit eine Fortsetzung folgen lassen werde. Meinen hochverehrten Lehrern, den Herren Universitätsprofessoren Dr. R. Scharizer und Dr. Josef Ippen spreche ich für die vielen Winke und Ratschläge, mit denen sie mir bei der Abfassung der Arbeit gütigst an die Hand gingen und für die Überlassung eines großen Teiles des Materials den herzlichsten Dank aus.

Mineralogisch-petrographisches Institut der k. k. Universität Graz,
im Juli 1910.
