

# Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen.

## 1. Geologisch-petrographischer Teil.

Von Dr. Karl Hinterlechner.

## 2. Chemischer Teil.

Von C. v. John.

Mit drei Tafeln (Nr. III–V).

---

### Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist eine Studie über die Eruptivgesteine jenes Teiles des Eisengebirges, der in das Gebiet der Kartenblätter Deutschbrod (Zone 7, Kol. XIII), beziehungsweise Časlau und Chrudim (Zone 6, Kol. XIII) fällt. Dabei sollen jedoch die Ergußgesteine nur teilweise Aufnahme finden und in einem Anhang kurz erwähnt werden. Ihre ausführliche Besprechung bleibt einer besonderen, späteren Publikation vorbehalten.

Wie schon im Titel angedeutet, stammt der erste, der geologisch-petrographische Teil, zu dessen Erläuterung die Tafeln III und IV dienen sollen, von Dr. K. Hinterlechner.

Der zweite, der chemische Teil und alle dazu gehörigen Tabellen und Tafel V sind dagegen von C. v. John ausgearbeitet worden.

Die Tafel III ist Hinterlechners Arbeit: „Geologische Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod“ (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1907, Bd. LVII, pag. 115–374) entnommen, auf welche Publikation auch insofern verwiesen sein möge, als dort Angaben vorkommen, die hier nicht reproduziert werden sollen, um unnötigen Wiederholungen vorzubeugen, auf welche erstere indessen mehrfach verwiesen werden wird.

---

## Geologisch-petrographischer Teil.

### I. Granite.

Ihrer Natur nach können wir bei den Graniten zwei größere Gruppen unterscheiden. Die eine soll jene Felsarten umfassen, die früher als „roter Zweiglimmer(granit)gneis mit lokal

Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst., 1909, 59. Bd., 1. Hft. (Hinterlechner u. v. John.)

herrschendem Biotit<sup>1)</sup>, beziehungsweise als „roter amphibolführender Biotitgranitgneis mit wechselnden Mengen von Muskovit“<sup>2)</sup> bezeichnet wurden; die Vertreter der zweiten Gruppe wollen wir dagegen vorläufig ganz allgemein als „Nassaberger Granite“ benennen.

Sofern unser Aufnahmegebiet allein in Betracht kommt, ist die letztere Gruppe nur auf das Territorium des Kartenblattes Časlau und Chrudim beschränkt; die erstangeführte ist dagegen in diesem und im Gebiete des Blattes Deutschbrod vertreten. Dabei herrscht beidenorts der rote Zweiglimmergranitgneis über den roten amphibolführenden Biotitgranitgneis weit vor. Besonders gilt das Gesagte für das Gebiet des Časlau-Chrudimer Blattes, in welchem letzterem dieser geradezu untergeordnete Bedeutung besitzt.

Die gegenständlichen beiderlei Gebilde aus dem Bereiche des Kartenblattes Deutschbrod wurden bereits in der angeführten Arbeit geologisch abgegrenzt und ausführlich beschrieben. Deshalb ist in diesem Hinblick nicht nur nichts mehr zu erwähnen, sondern es kann sogar dem dort in makro- sowie mikroskopischer Hinsicht Gesagten hier auch für die Gesteine des nördlichen Blattes volle Geltung eingeräumt werden. Im Wesen bleiben sich nämlich die in Rede stehenden zwei Felsarten in beiden Landgebieten völlig gleich. Im einzelnen ist zwar der rote Zweiglimmergranitgneis in den nördlichen (Časlau-Chrudimer) Gebieten etwas körniger, das heißt weniger schiefrig und vielleicht etwas häufiger aplitisch entwickelt als im Süden, allein das ist nicht das Charakteristische daran; beides kommt auch im südlichen Distrikt, nur etwas seltener vor. Im Hinblick auf die aplitische Ausbildung ist es indessen auch möglich, daß dort nur etwas öfter wirkliche Aplite auftreten, die man jedoch bei der vorhandenen Waldbedeckung nicht sehen kann.

Wegen dieser Sachlage haben wir unseren älteren Angaben über diese Felsarten hier hauptsächlich nur noch: 1. die Abgrenzung der (beiden) roten Granitgneise im Gebiete des Blattes Časlau und Chrudim, 2. einige nachträgliche Bemerkungen und 3. die Besprechung der bezüglichen chemischen Analysen hinzuzufügen. Die nachträglichen Bemerkungen beziehen sich auf eine gewisse Ausbildung des roten amphibolführenden Biotitgranitgneises aus dem Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod allein.

### **I. Roter Zweiglimmergranitgneis mit lokal herrschendem Biotit.**

Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Felsart ist im Territorium des Časlau-Chrudimer Blattes in dessen südöstlicher Sektion zu suchen, wo sie auf der Strecke zwischen der Anhöhe Věstec, K. 666, und der Lokalität „zu Kocourov“ mit den gleichen Gebilden aus dem Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod zusammenhängt.

Von der Anhöhe Věstec, K. 666, am südlichen Blattrande, bis etwa zum Parallelkreise von Bestvin (nicht ganz) ist dieser

<sup>1)</sup> Pag. 139—153.

<sup>2)</sup> Pag. 159—163.

Granit mit ganz untergeordneten Ausnahmen das einzige Gestein, aus dem der hier für böhmische Terrainverhältnisse steile Rand des sogenannten Eisengebirges aufgebaut ist. In westlicher Richtung grenzt er auf der angegebenen Strecke ausnahmslos nur an Sedimente des Kreidemeeres. Erst östlich Bestvin keilen sich zwischen den Granit und die Kreide ältere Gebilde ein als es die letztere ist. Es sind dies alte Grauwacken und Kalke.

Für die Tatsache, daß sich der gegenständliche Granit auch am Aufbaue der Kaňkova hora beteiligen muß, spricht der Umstand, daß auf deren beiden Lehnen Schutt davon nachweisbar vorkommt. Die bezüglich später erfolgenden kartographischen Ausscheidungen sind indessen nur schematischer Natur.

Aufgeschlossen kann das angeführte Gestein (in nördl. Richtung fortschreitend) erst im romantischen Hedwigstale, also in der äußersten NW-Ecke der SO-Sektion, angetroffen werden, wo es größtenteils die beiden Tallehnen bildet und nördlich und südlich an alte Schiefer, im Westen zum Teil an gleiche Gebilde, zum Teil an die Kreide und im Osten an Sedimente des Rotliegenden angrenzt.

Dieses Vorkommen breitet sich über Podhrad einerseits bis nördlich von Zbyslavce und anderseits (vermutlich) bis Chvalovic (-Žleber) aus, welche Ortschaften schon insgesamt in den beiden nördlichen Sektionen gelegen sind.

Die Graniterritorien von Zbyslavce und Chvalovic werden im Krkaňkakaamme durch Grauwackenschiefer voneinander geschieden. Ihre östliche, beziehungsweise westliche Grenze wird relativ von Lehm, beziehungsweise Lehm, Schotter und Schutt gebildet. Das Auftreten der genannten Schiefer bietet dem Erscheinen des Granits auch gegen Nord die Grenze. Ganz untergeordnete Vorkommen wurden an einer Stelle nördlich Chvalovic (in Gangform) und nördlich Podhořan (Lesesteine) vorgefunden.

Am westlichen Rande des Eisengebirges werden hierher gehörige Gebilde weiters an einer Stelle im Walde nördlich Semteš, K. 337 (im Litošic'er Revier), konstatiert. Das Gestein grenzt hier durchgehend nur an lockere Sande (offenbar zerfallene Kreidesandsteine).

Erwähnen wir noch ein größeres, von Nord zungenförmig in unser Gebiet hereinragendes Vorkommen östlich Horušic, beziehungsweise unmittelbar am nördlichen Blattrande, das in südlicher Richtung fast bis K. 323 reicht, so ist damit die Abgrenzung gegen West auf der ganzen Linie erfolgt. Auch die soeben angeführte Ausscheidung grenzt in unserem Aufnahmegebiete nur an lockere Sande.

Die östliche Grenze des roten Granitgneises verläuft im Anschlusse an das südliche Kartenblatt östlich von der Straße Ždirec—Kamenic-Trchov, beziehungsweise westlich von den Ortschaften Jančour und Dřevikov zur östlichen Blattgrenze bei „zu Freihammer“. Von hier an greifen auf der Strecke über Kamenic-Trchov, Kameniček und Travný verschiedene Granite ineinander ein, wie dies folgende Betrachtungen lehren.

In der südöstlichen, östlichen und nordöstlichen Umgebung von K. 604, nordöstlich Kamenic-Trchov findet man allgemein noch

Lesesteine und Blöcke von rotem Granitit, der verschiedenen deutliche Spuren schiefrigen Gefüges aufweist. Das klein- bis mittelkörnige Gestein wird zum Teil ganz aplitisch. Ähnliche Verhältnisse herrschen auch um K. 561. Zwischen dieser Stelle und K. 604 begegnet man dagegen auch Blöcken eines später zu besprechenden Amphibolgranitits, der insofern schon hier besondere Beachtung verdient, weil er ausnahmslos an die Grenze zwischen dem roten Granitgneis und einem erst zu schildernden grauen Granitit, beziehungsweise zumindest an die nächste Nachbarschaft dieser Grenze gebunden ist.

Verfolgen wir nun die neue<sup>1)</sup> Straße, die von Kamenic-Trchov am rechten Chrudimkaufer nach Bradlo führt.

Gleich hinter Kamenic hatte man es mit einem Lehm und mit dem roten Biotitgranitgneis zu tun. Manchmal war dieser stark aplitisch. Lokal (zweimal) fand man indessen auch Blöcke eines grauen Granitits. Ob der letztere schon hier ansteht, ist fraglich; weiter nördlich ist dies der Fall. Daß wir uns indessen an der besagten Stelle nicht weit von der Grenze des roten Granitgneises befinden, dafür spricht folgende Beobachtung. Am Ende des Hohlweges, der von der Anhöhe „v Křižich“ herabkommt, wurde anstehender, grauer Amphibolgranitit angetroffen, der an einigen Stellen von einem roten Aplit durchadert wird. Ferner wurde im Hohlwege unmittelbar hinter der Wegverzweigung (wenn man von Kamenic kommt) ein ganz verwitterter Biotitgneis mit einem Amphibolit beobachtet, der in h 10 streicht und nach h 4 verflächt; Fallwinkel ca. 50°.

Bis zur westlich folgenden Depression stehen dann mit einer Ausnahme an der Straße graue Amphibolgranititblöcke an. Zwei davon waren auch hier von rötlichen Aplitadern durchquert. Die erwähnte Ausnahme bildet eine Stelle, an der roter Granitgneis anstehend gefunden wurde. Manchmal wird er auch hier ganz aplitisch — wenn dies nicht echte Aplitite sind. Einzelnen Blöcken fehlt übrigens die Schieferung.

Auf dem weiteren Wege hatte man es fast bis zur Wegabzweigung südlich Kameniček nur mit dem roten Granitgneis zu tun. Erst einige Schritte vor dem angeführten Punkte erscheint abermals der graue Amphibolgranitit, und zwar in Blockform. Dieser ist besonders an dem gegen Süd führenden Karrenwege in großen Blöcken anzutreffen, wohin er offenbar von den Feldern zusammengeführt wurde. An einem Blocke wurde hier eine Erscheinung beobachtet, die eventuell dafür spräche, daß der rote Granititgneis im grauen Amphibolgranitit als Einschluß auftritt: vom ersteren haftet eine Partie am zweiten. Ganz sicher ist indessen diese Erklärung nicht, da die ins Auge gefaßte Partie auch von der Grenze beider stammen könnte, so daß am grauen Granitit nur eine Spur des roten bei ihrer Trennung erhalten geblieben wäre.

<sup>1)</sup> Ist im Jahre 1907 noch als neu dentbar gewesen.

In teilweisem Gegensatz zu den Verhältnissen an der Straße findet man am Karrenwege, der nach Kameniček führt, zahlreiche hellgraue, zumeist jedoch hellbläurliche Biotitgranitblöcke.

Knapp westlich bei der Wegverzweigung herrscht auch noch der graue Amphibolgranit, um erst nach etwa 30 Schritten ganz zu verschwinden, weil der rote Granitgneis mit teilweise aplitischen Formen wieder erscheint; er bildet da verschieden große Blöcke. Lokal war dagegen hier im Straßengraben grauer Granit aufgeschlossen. Betreffs des Verbandes beider Gesteine kann nichts Genaueres angeführt werden. Denselben grauen Granit findet man übrigens auch nördlich vom besagten Distrikt und im Dorfe Kameniček selbst. Letzteres nur mit dem Unterschiede, daß manche Blöcke derart hell gefärbt sind, daß man es sich überlegt sie ohne Vorbehalt als graue Granitite anzusprechen.

Vor der Depression, die von Kameniček herabkommt, herrscht abermals nur der graue Amphibolgranit. Dieser tritt in Form großer Blöcke auf, wobei er zu einem dunkelbraunen, lockeren Material verwittert. Auch hier wird das Gestein mehrmals von hellen Apliten durchquert, welche gut aufgeschlossen als Gänge von einer Mächtigkeit, die zwischen etlichen Zentimetern bis 3 m schwankt, beobachtet wurden. Die letzteren werden manchmal in ihrer Ausbildung dem roten Granitgneis sehr ähnlich. Eine Tatsache, die mit Rücksicht auf das Altersverhältnis des Granits beachtenswert ist, besteht in folgendem. Im roten Gesteine treten eckige Bruchstücke des grauen Amphibolgranits auf. Mehr darüber später. In der aufgeschlossenen weiteren Straßenböschung fand man bis zum Meridian, der durch die Brücke bei Kubatka gelegt werden kann, ebenfalls nur grauen Granit. Seine ganze Masse muß indessen nicht von hier sein.

Westlich von der eben angeführten Brücke hatte man es wieder nur mit einem roten Gesteine zu tun. Lokal war es schiefrig, beziehungsweise auch aplitisch entwickelt.

Erst südwestlich K. 545 (und nordöstlich davon) findet man wieder Blöcke, die vom grauen Amphibolgranit herkommen; sie sind deutlich schiefrig. Das herrschende Gestein ist indessen auch hier rot gefärbt.

Westlich und nordwestlich K. 545 tritt roter Granit auf, der manchmal ganz hellgrau wird, also keine Spur einer roten Farbe zeigt; lokal ist er schiefrig, beziehungsweise aplitisch.

Auf dem weiteren Wege herrscht bis zur Straße Brádlö—Nassaberg mit Ausschluß von einer Stelle roter Granitgneis).

Die eine Ausnahme bildet die Gegend in der Mitte des halbmondförmig gekrümmten Dorfes Travný, wo der graue Amphibolgranit (an der Straße) gefunden wurde.

Bezüglich der Grenzbestimmung auf der angeführten Strecke wollen wir uns nun noch folgendes vor Augen halten.

Das linke Chrudimkaufer besteht ganz allgemein nur aus dem roten Granitgneis. In dem südlichen Teile der Waldungen des Plassenberges findet man dagegen verschiedene Ausbildungen des

grauen Granitits. Aufschlüsse fehlen hier völlig. Dasselbe gilt für den bezüglichen südlichen Waldrand. Wie rasch die Verhältnisse am rechten Chrudimkaufer wechseln, das zeigt die voranstehende Schilderung der Strecke Kamenic—Bradlo. — Aus diesen Tatsachen folgt; daß die spätere, detaillierte, graphische Abgrenzung des roten Granitgneises im besagten Landstriche fast bestimmt verschieden wird aufgefaßt werden können. Letzteres auch deshalb, weil man oft nicht einmal den roten Granit von einem eventuellen ebensolchen Aplit sicher zu trennen imstande ist. Zumindest vorläufig wollen wir uns jedoch die Grenze als nördlich Kameniček und Travný zu K. 572 (südlich Javorný) verlaufend denken.

Der weitere Grenzverlauf ist folgender: südwestlich Krásný (Ort und K. 614), südlich, westlich, beziehungsweise nördlich Polanka, Chrudimkatal, nördlich Chlum und südlich Mezisvět.

Von Mezisvět angefangen nimmt nun die Grenze wieder einen ganz unregelmäßigen Verlauf. Einige Angaben folgen später (Diorite des Chrudimkatalen); hier genüge folgendes.

Von der genannten Ortschaft verläuft die Grenze beiläufig über Křizanovic und Slavic in die Gegend östlich Hradišt, übersetzt den Debernybach etwa in der Mitte seines Laufes und zieht sich durch den nördlichen Teil von Nassaberg zum Dorfe Bratranov, knapp am östlichen Blattrande. Von hier verläuft sie weiter um Vobořic und Drahotic fast bis Vejšonin, wobei sie mehrmals die Blattgrenze quert.

Als vom Hauptstocke losgerissene Inseln, die im grauen Granitit förmlich schwimmen, können die auf Grund von Lesesteinen konstatierten Vorkommen von nordwestlich Krásný, südwestlich beziehungsweise südöstlich Böhm.-Lhotic und südwestlich Bratranov aufgefaßt werden. Soll schon für diese Funde gleich hier auch noch die Möglichkeit ins Auge gefaßt werden, daß man es vielleicht mit roten aplitischen Gebilden zu tun habe, so gilt dies in einem nur noch größeren Maße für alle sonst im Verbreitungsgebiete des grauen Granitits eventuell wo angetroffenen Lesesteine oder vereinzelt Blöcke.

Fassen wir schließlich die nördliche Grenze des gegenständlichen Gesteines ins Auge, so können wir selbe (im Osten anfangend) durch folgende Punkte ziehen: Gegend südlich Vejšonin und Pračov, Licibořic, Petřikov, Rthein, Gegend südlich von (Kalk) Podol, Anhöhe „Bučina“, K. 602, beziehungsweise östlich und südöstlich Kraskov.

Bis auf die kleinen Vorkommen aus der Umgebung von Podhořan und auf jenes nördlich Chvalovic, welches letzteres sichere Gangform besitzt, zeigen alle übrigen zumindest scheinbar den geologischen Charakter von Stöcken, deren Dimensionen indessen ziemlich großen Schwankungen unterworfen sind. Ohne den Tatsachen unrecht zu tun glauben wir übrigens, daß all die vereinzelt kleineren Granitinseln nur Ausläufer eines und desselben großen, zum Teil noch durch verschiedene andere, auch kontaktmetamorphe Gesteine verhüllten Granits vorstellen. Dieser letztere wird an zahlreichen Stellen

teils von jüngeren, und zwar basischeren Graniten, teils von Dioriten und noch basischeren Gesteinen durchbrochen. Über das Verhältnis derselben zueinander und zum Granit folgt mehr später.

Zu den Lagerungsverhältnissen im Gebiete am nördlichen Rande des Blattes Deutschbrod wurde bereits anderenorts<sup>1)</sup> Stellung genommen. Im Zusammenhang mit jenen Angaben sei betreffs der Kreidesedimente am südlichen Rande des Kartenblattes Časlau und Chrudim hier kurz bemerkt, daß sich der Bruch von Libic auch gegen Sucha bestimmt fortsetzt. Wie es damit noch weiter gegen Nordost, also im Verbreitungsterritorium des roten Granitgneises selbst bestellt ist, das wolle nun aus Folgendem entnommen werden.

Genau nördlich Horni Lhotka (nördlich Maleč) streicht der rote Granitgneis und das dortige Hornblendegestein ostwestlich und verflächt nördlich, Fallwinkel 40—50°. Auch an der Straße, die von Maleč in nördlicher Richtung (nach Modletin) führt, und zwar am dortigen südlichen Waldrande, sehen wir den Granitgneis noch in Stunde 9 streichen und nordöstlich verflächen. Über die Verhältnisse östlich von dieser Stelle bis zum Graben, der sich von Chloumek gegen Předboř senkt, liegen keine bezüglichen Beobachtungen vor. Im angeführten Graben selbst streicht dagegen der Granitgneis in Stunde 2 und verflächt entsprechend östlich; Fallwinkel 40—50°. Dieselben Verhältnisse sehen wir dann unmittelbar südlich von Groß-Střiteř sowie sogar noch auf der Strecke zwischen Unter- und Ober-Bradlo, an welcher letzter Stelle die Gesteine h 12—15 streichen und dementsprechend östlich einfallen. Weiter gegen Nord kann man von einem Streichen überhaupt nicht mehr reden, weil man es mit zu wenig schiefriegen Felsarten zu tun hat.

Fassen wir nun die Gegend östlich vom genannten Chloumek er Graben ins Auge. Hier sehen wir den Granitgneis schon im Graben östlich Nehodovka schräg zur früheren Richtung, nach h 10—11, streichen und ostnördöstlich einfallen; Winkel 30°.

Auf Grund dieser Tatsachen halten wir uns zu der Annahme berechtigt, daß sich die im Kreidegebiete Libic—Sucha konstatierte Dislokation auch weiterhin gegen Nordost fortsetzt.

Sehen wir von dieser einen Störungszone ab, eine genaue Linie ist es ja bei der Sachlage untunlich zu verzeichnen, dann ist die Lagerung des Granitgneises sonst als relativ ungestört aufzufassen. Das Verflächen zeigt nämlich stets eine östliche, beziehungsweise nordöstliche Richtung ohne sprungweise Änderungen zu verraten.

Das Verhältnis des Granitgneises zur Schieferhülle soll in einer besonderen Arbeit beleuchtet werden; einiges folgt übrigens am Schlusse dieses Teiles der vorliegenden Arbeit.

<sup>1)</sup> K. Hinterlechner, „Vorläufige Bemerkungen über die tektonischen Verhältnisse am Südwestrande des Eisengebirges auf der Strecke Ždírec—Licoměřic“. Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 403 und „Geologische Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod etc.“ Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 157, 314—315.

## 2. Roter amphibolführender Biotitgranitgneis mit wechselnden Mengen von Muskovit.

Die hier speziell noch anzuführenden Funde beschränken sich auf das Gebiet in der äußersten SO-Ecke des Kartenblattes Časlau und Chrudim, also auf die Umgebung von Jančour, Dřevikov und „zu Freihammer“. In der Regel hat man es nur mit Lesesteinen und mit kleinen Blöcken (zwischen Jančour und Dřevikov) zu tun. Die vorhandene Lehmdecke verschleiert ungemein die tatsächlichen Verhältnisse.

In einem Aufschlusse nördlich bei „zu Freihammer“ war die Amphibolverteilung ganz unregelmäßig. Da dieses Mineral auch ganz fehlt, deshalb kann man gegenständliche Felsart eventuell nur als eine fazielle Ausbildung der an erster Stelle beschriebenen auffassen, wogegen übrigens auch die Erfahrungen aus dem südlichen Gebiete in keiner Weise sprechen.

### Nachtrag

zu den Angaben über den roten amphibolführenden Biotitgranitgneis mit wechselnden Mengen von Muskovit aus dem Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod<sup>1)</sup>.

„Im Gebiete“ der Kohoutau-Všeradover Partie „wurde knapp am Kartenrande, nordöstlich K. 594 der großen Karte eine hierher gehörige Probe gefunden, die gar keinen Glimmer sondern nur dunkelgraue Hornblende führt. Diese letztere kann in kleineren Nestern oder einzeln auftreten“ (l. c. pag. 161). Die „Nester“ können wir vorläufig als „basische Schlieren“, ihre Umgebung als „Hauptgestein“ auffassen.

α) Hauptgestein. Dieses ist sehr reich an fettglänzendem Quarz. Hinter demselben steht der weiße bis hellgraue, bei der Verwitterung der Felsart sich schwach bräunlich färbende Feldspat weit zurück. Untergeordnet bildet der letztere Einsprenglinge. Noch weniger ist von der dunkelgrauen Hornblende vorhanden. Selbe bildet kurze, feine Nadelchen. Diese treten einzeln auf oder in ganz kleinen Gruppen. Schließlich fallen schon dem unbewaffneten Auge auch gewisse kleinwinzige Gebilde durch ihre rote Farbe und durch sehr starken Glanz auf; es sind Zirkonkörnchen.

U. d. M. entpuppt sich das Gestein als aus denselben Elementen bestehend; auch die Mengenverhältnisse bleiben die gleichen. Ergänzend dazu sei deshalb nur folgendes bemerkt.

Der Feldspat ist fast regelmäßig zwillinggestreift (Albitgesetz); dazu kommt auffallend häufig eine weitere Verzwillingung nach dem Periklingesetz. Ungestreifte Feldspäte gehören zu den Seltenheiten. Die Existenz des Orthoklases konnte deshalb optisch nicht nachgewiesen werden. Dies gilt ebenso für die Feldspäte der Grundmasse wie für die Einsprenglinge. Die Natur der letzteren erhellt aus folgenden Bestimmungen.

<sup>1)</sup> Cf. l. c. pag. 159—163.



## 1. Quarz-Feldspat-Bestimmung nach Becke.

Kreuzstellung:

$$\begin{array}{l} \omega > \gamma' \\ \varepsilon > \alpha' \end{array}$$

folglich: Albit . . .  $Ab - Ab_6 An_1$ .

2. Symmetrische Zone; Auslöschungsschiefenmaximum mit Bezug auf die Albitwillingsgrenze:  $10^\circ$ . Wahrscheinlich auch ein Hinweis auf den Albit.

3. Die symmetrischen Auslöschungsschiefen sind ausnahmslos nur sehr klein. Dies gilt auch für die Einsprenglinge, an denen gewöhnlich die Fläche  $M$  stark entwickelt ist.

Sind die Feldspäte nicht zu sehr zersetzt, so kann man sie wegen dem Fehlen von Lichtbrechungsunterschieden gegenüber dem Quarz von diesem nicht gut und leicht trennen. Deshalb kann sich der Albit auch schon sehr stark der Oligoklaszusammensetzung nähern.

Der Albit ist stets mehr oder weniger kaolinisiert; auch ein Mineral der Zoisit-Epidot-Gruppe entsteht aus ihm.

Nach dem Feldspat interessiert uns vornehmlich nur noch der Amphibol, betreffs dessen (l. c. pag. 162) folgendes bemerkt wurde.

„Die Form ist stets unregelmäßig, die Schnitte sind meist leisten- oder nadelförmig nach der kristallographischen  $c$ -Achse gestreckt. Nur ganz seltene Schnitte zeigen die Trassen der Flächen (110). Die diesen Flächen entsprechende Spaltbarkeit war stets sehr deutlich ausgebildet. Im durchfallenden Lichte waren die Schnitte verschieden grün oder gelb gefärbt. Eine vollkommen sichere Bestimmung der Achsenfarben war vorläufig nicht durchführbar. Annäherungsweise fand ich jedoch  $a$  hellgelb,  $b$  grasgrün mit einem Stich ins Bräunliche und  $c$  blaugrün. Die Absorption war in derlei Schnitten  $c > b > a$ . Die Auslöschungsschiefe betrug mit Bezug auf die prismatische Spaltbarkeit  $16$  bis  $17^\circ$ .“

Zirkonkörner können lokal angehäuft in ziemlicher Menge zur Entwicklung gelangen. In der Regel sind ihre Dimensionen nur sehr gering. Leistenförmige Gestalten mit einer Längsspaltung derselben kommen nur ausnahmsweise vor. Der Pleochroismus war deutlich und zwar hellolivengrün und fast farblos.

Dem Apatit könnte ein nur einmal beobachtetes, quergegliedertes, sehr schwach doppelbrechendes Leistchen angehören.

Der Menge nach ist davon nur sehr wenig verschieden der Magnetit. Seine Körner sind winzig klein.

In ein paar Fällen wurde ein zersetztes Element vorgefunden, das noch am ehesten von einem Biotit herkommen könnte. Wie die Menge, so war auch die Größe der Einzelindividuen ganz unbedeutend.

3) „Basische Schlieren.“ Während im Hauptgestein die hellen Elemente über die farbigen weit vorherrschen, sehen wir hier das Gegenteil davon: die grüne Hornblende ist nahezu ganz allein zur Ausbildung gelangt. Ihre Dimensionen sind dabei so klein, daß

das Gefüge sehr feinkörnig wird. Feldspat kommt nur untergeordnet vor. Der Quarz war nicht sicher nachweisbar.

U. d. M. verriet die Hornblende dieselben Merkmale wie im Hauptgestein.

An der ganzen Erscheinung wäre im Grunde weiter nichts Besonderes, falls man von der später zu besprechenden Analyse des Hauptgesteines ganz absehen könnte. Im letzteren Fall würde man die dunklen Partien (des Gesamtgesteines), wie oben angeführt<sup>1)</sup>, kurz als basische Schlieren deuten, die in einem (größtenteils) granitischen Magma zur Ausbildung gelangt sind. Möglich ist jedoch auf Grund der Analyse noch eine andere, und zwar diametral entgegengesetzte Auffassung.

Weitere Angaben folgen diesbezüglich in der nachstehenden Diskussion der chemischen

#### Analysen.

	I.	II.	III.
$SiO_2$	75·40	76·26	76·10
$Al_2O_3$	13·30	13·06	13·40
$Fe_2O_3$	1·35	1·00	0·87
$FeO$	2·09	1·26	0·89
$MnO$	—	—	—
$CaO$	1·34	1·24	3·56
$MgO$	0·20	0·17	0·41
$K_2O$	2·50	2·31	0·32
$Na_2O$	4·29	3·67	3·58
$S$	0·02	0·13	0·33
$P_2O_5$	0·18	0·15	0·96
Glühverlust	0·36	0·56	0·50
Summe	101·03	99·81	100·92

I. Roter Granit vom linken Bachufer südwestlich Huč;

II. Amphibolgranitit aus der Gegend bei Huč (westlich davon) am rechten Bachufer;

III. Hauptgestein nordöstlich Ždirec, am Blattrande und südwestlich K. 559.

Von den voranstehenden drei Analysen wollen wir zuerst nur die beiden ersten ins Auge fassen.

Auf den hohen  $SiO_2$ -Gehalt ist die Ausscheidung der Kieselsäure als Quarz zurückzuführen. Weil vom  $Fe_2O_3$  und  $FeO$  ein relativ beträchtlicher Teil als Erz (Magnetit) zur Ausscheidung kam, deshalb ist es sehr wohl erklärlich, warum diese Gesteine so oft derart arm an farbigen Elementen sind. Als letztere erscheinen in sehr geringer Menge Biotit und (in II) neben diesem spurenweise eine grüne Hornblende. Von dem ohnedies nicht sehr bedeutenden  $K_2O$ -Gehalte entfällt ein aliquoter Teil auf den Magnesiaglimmer. Die Menge des letzteren ist wohl am deutlichsten durch den minimalen  $MgO$ -Gehalt des Gesteines charakterisiert, obschon

<sup>1)</sup> Pag. 134.

sich diese ihrerseits im Falle II neben dem Eisen, Kalk und bedingungsweise  $Na_2O$  auch an dem Aufbaue des Amphibols beteiligt. Der  $K_2O$ -Gehalt kann demnach nicht in seiner Gänze an der Zusammensetzung des Orthoklas und das  $CaO$  nicht nur an jener des Plagioklas partizipieren.

Im Hinblick auf diese Erkenntnis stimmt demnach die mikroskopische Bestimmung des Plagioklas (Albit und Oligoklas) gut mit dem chemischen Resultat überein. Betreffs seiner Menge im Verhältnis zum Orthoklas kommt ein Prävalieren des triklinen Feldspates zum Ausdrucke. Konstant ist letzteres freilich nicht. Vom  $Na_2O$  der II. Analyse könnte sehr leicht etwas in der Hornblende untergebracht sein, so daß dadurch bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen die Plagioklasmenge etwas ab-, jene des Orthoklas hingegen zunehmen könnte.

Betreffs der Kieselsäure, Tonerde,  $MgO$ ,  $Fe_2O_3$  und  $FeO$  vertragen sich in der dritten Analyse keine (oder keine wesentlichen) Abweichungen gegenüber den beiden ersten. Im Hinblick auf diese kann man deshalb das III. Gestein mit dem I. und II. erfolgreich vergleichen und insofern als Granit auffassen. Differenzen ergeben sich dagegen betreffs des  $CaO$  und der Summe der Alkalien. Der Kalkgehalt ist im Vergleiche zu den beiden ersten Analysenwerten fast verdreifacht; die Summe der Alkalien dagegen gleichzeitig relativ stark vermindert. Dabei verhalten sich  $K_2O$  und  $Na_2O$  nicht gleich. Die Menge des  $Na_2O$  bleibt fast konstant. Dies namentlich im Vergleiche zu jener, welche die II. Analyse anzeigt; die  $K_2O$ -Menge sinkt dagegen auffallend herab.

Weil das Gestein gut erhalten ist, muß angenommen werden, daß ein merklicher Verlust an Alkalien nicht erfolgt sein kann durch einen Zersetzungsprozeß. Eben deshalb ergibt sich nun aus dem Vergleiche der gegenständlichen Analyse mit anderen Granitanalysen die Erkenntnis, daß die Alkaliensumme, besonders jedoch die  $K_2O$ -Menge an und für sich sehr gering und für ein granitisches Gestein geradezu abnormal ist. Das  $CaO$  erreicht hingegen fast die äußerste Maximalgrenze des Kalkgehaltes in Graniten<sup>1)</sup>.

Nimmt man an, daß das gesamte Kali dem Orthoklas angehört, so ergibt sich durch die Rechnung ein 1·89prozentiger Orthoklasgehalt des Gesteines. Eine Rechnung, zu der wir vielleicht berechtigt sind, da das  $K_2O$  sonst theoretisch kaum wo vorkommen sollte. Eine derart kleine Orthoklasmenge ist aber zumindest auffallend für eine granitische Felsart.

Will man bezüglich der Orthoklasquantität noch sicherer gehen, so tut man gut auch mit folgender Tatsache zu rechnen. In sehr wenigen kleinen Schnitten lag, wie gesagt, ein zersetztes Mineral vor, das man nur für einen chloritisierten Biotit halten kann. Ist dieser in dem analysierten Pulver in gleicher oder eventuell gar in einer größeren Menge vorhanden gewesen, dann wäre er imstande obige, ohnedies geringe Orthoklasmenge noch um einen aliquoten (zwar sehr kleinen) Teil herabzudrücken. Unter Umständen könnte

<sup>1)</sup> Cf. Analysen in Rosenbusch' „Elemente etc.“, I. Aufl., pag. 78.

also vorstehende Berechnung für den Kalifeldspat noch ungünstiger ausfallen. Zu nieder ist seine Menge sicher nicht berechnet.

Aus all dem Vorgebrachten folgt mithin zumindest, daß unser „Hauptgestein“ kaum als ein ganz normaler Granit zu deuten ist. Deshalb wäre es auch möglich, daß dieses irgendeine aplitische, das heißt, sehr saure und dann (eventuell lokal) schlierenförmig auftretende Ausbildung jenes Gesteinstypus vorstellt, den ich später als besondere Art der Gabbrodiorite (cf. unten) besprechen werde. Die vermeintlichen (dunklen) „Schlieren“ wären in dem Falle nur kleine Partien dieser Felsart — also das eigentliche „Hauptgestein“ — mit dem sie ohnedies viele gemeinsame Merkmale besitzen. Wegen dem zu großen Mangel an Aufschlüssen ist eine definitive Lösung dieser Frage indessen unmöglich.

### 3. Grauer Granitit.

Als grauer Granitit kann der weitaus größte Teil der vorn pag. 128 allgemein als Gruppe der Nassaberger Granite zusammengefaßten Felsarten bezeichnet werden.

Seinem Auftreten nach beschränkt er sich nur auf die südöstliche Sektion des Blattes Časlau und Chrudim, in der er in zwei ausgebreiteteren und mehreren kleineren, getrennten Territorien nachweisbar vorkommt. Der größere hierher gehörige Granitstock liegt in unserem Aufnahmegebiete beiläufig im Lokalitätendreiecke: Kamenic-Trchov, Nassaberg und Polanka. Dabei ist mit unserer östlichen Blattgrenze noch nicht die entsprechende Gesteinsgrenze erreicht; diese liegt im östlichen Nachbarblatte. Von der älteren Nomenklatur teilweise abweichend wollen wir im weiteren nur dieses Gestein der Kürze halber als Nassaberger Granit benennen. Das kleinere Vorkommen zeigt im Großen ebenfalls Dreiecksumrisse. Dabei bildet die südliche, kürzeste, als Basis aufgefaßte Seite eine Tangente des großen Chrudimkabogens unterhalb Seč. Die beiden anderen Seiten sind fast gleich lang; der Scheitel des Dreieckes liegt nicht ganz bei Kraskov. Nach dem größten in diesem Vorkommen gelegenen Orte wollen wir es der Kürze halber im weiteren als Sečer Granit bezeichnen.

Ganz untergeordnete Vorkommen wurden nördlich, nordwestlich und westlich von Nassaberg konstatiert. Übrigens vergleiche man auch die Angaben pag. 130.

Der Nassaberger Granit wird in der Natur durch herumliegende Blöcke charakterisiert, die lokal weder der Menge noch der Größe nach vieles zu wünschen übrig lassen. Dadurch bekommen die dortigen großen, fürstlich Auerspergschen Waldungen örtlich mehr oder weniger Merkmale von Granitlandschaften. — Der Rede werte Aufschlüsse fand man gar nicht. Dies zwecks Beurteilung der folgenden Angaben betreffs der Grenzverhältnisse.

Nordnordöstlich Kamenic-Trchov grenzt das Blockterritorium des grauen Granitits, wie schon andernorts bemerkt, an Blöcke und Lesesteine des eingangs besprochenen roten Granitgneises.

Im Grenzgebiete beider wurden zudem östlich K. 601 Blöcke eines dioritischen Gesteines konstatiert.

Im Dorfe Rohozna sowie in dessen Umgebung wurden die vorhandenen Blöcke als grauer Granitit gedeutet; dasselbe gilt auch noch für die Umgebung der Kote 601 südwestlich vom genannten Orte und für das Gestein an der Straße Rohozna—Kamenic bis etwa zur Straßenbiegung (in der Mitte der genannten Strecke). Weiter südlich nimmt der Granitit einen dunklen Amphibol auf und macht auf diese Weise einem Amphibolgranitit den Platz. Eben dasselbe sehen wir sich vollziehen auf der Anhöhe südöstlich Rohozna, beziehungsweise östlich K. 562. Ohne jede andere Merkmalsänderung nehmen hier einige der vorhandenen Granititblöcke dasselbe Mineral auf.

Die Verhältnisse auf der Strecke Kamenic-Trchov, Kameniček, Travný und fast bis Bradlo wurden bereits vorn beleuchtet; da greifen bekanntlich vornehmlich der rote Granitgneis oder Aplite, die ihm nahe stehen und ein grauer Amphibolgranitit sehr kompliziert ineinander. Amphibolfreier, grauer Granitit kommt hier nur sporadisch vor (cf. pag. 130).

Wesentlich anders verhält sich die Umgebung von Javorný. Hier herrscht der amphibolfreie, graue Granitit; allein dies mit der Einschränkung, daß auf dem Wege (über den Plassenberg) nach Kamenic-Trchov neben demselben zahlreiche Proben gefunden werden, die als hellgrauer, grau bis hellgrauer, als grauer Biotitgranit mit schwachem Stiche ins Rötliche oder sonst irgendwie derartig bezeichnet werden müssen. Die Verhältnisse zwischen den Ortschaften Kamenic-Trchov, Travný und Javorný entziehen sich unseren Angaben wegen dem dortigen Waldbestande vollkommen. Infolgedessen muß die entsprechende Abgrenzung des grauen Granitits von vornherein als unsicher bezeichnet werden.

Verfolgt man den Weg, der von Javorný über Krásný (Lok.) und östlich von der gleichnamigen K. 614 nach Polanka führt, so bewegt man sich mit Ausschluß von zwei Stellen im geschlossenen Gebiete des grauen Granitits. Die vermeintlichen Ausnahmen bilden die Gegenden um den Schnittpunkt der Karrenwege westnordwestlich vom Dorfe Krásný und die Wegstrecke südsüdöstlich K. 578 (südöstlich Polanka). An der erstgenannten Stelle geht der graue Granitit durch Amphibolaufnahme in einen Amphibolgranitit über; an der zweiten wurden dagegen Spuren des roten Granitgneises vorgefunden.

Weichen wir von dem angeführten Wege nach links, also gegen Süden, beziehungsweise Südwesten ab, so treffen wir besonders in der Gegend bei Krásný ganz ausnahmslos recht bald auf Funde, die für die Existenz des roten Granitgneises in der dortigen Gegend sprechen. Dabei verläuft die gegenseitige Grenze beider Felsarten mehr oder weniger dem angegebenen Wege parallel.

Südwestlich Polanka wurde die Grenze als durch K. 540 verlaufend aufgefaßt, von welchem Punkte sie sich in einem unregelmäßigen Bogen westlich um die genannte Ortschaft zum Chrudimkaflusse hinabzieht. Westlich Polanka und nördlich davon, beziehungs-

weise westlich Chlum liegen auf dem grauen Granit metamorphosierte Kalke.

Wie an der Südgrenze des grauen Granitits so scheint sich auch im Norden ganz allgemein zwischen diesen und den roten Granitgneis eine Zone des Amphibolgranitits, beziehungsweise amphibolführenden grauen Granitits einzuschieben. Südlich Nový mlyn bis Spalenište sehen wir nämlich mit einer einzigen kleinen Ausnahme am rechten Ufer der Chrudimka den grauen Granit allein anstehen; das linke bildet dagegen der rote Granitgneis und basische Gesteine. In ihrer Gesellschaft steht nun nordnordwestlich von der Brücke auch der erwähnte Amphibolgranitit wieder an; östlich Spalenište kommt er Hand in Hand mit dem roten Granitgneis auf das linke Flußufer. Dasselbe sehen wir weiter gegen Ost, nur mit dem Unterschiede, daß man dort statt mit Aufschlüssen nur mit Lesesteinen dieser Felsarten zu operieren hat. In diesem Sinne waren wir bemüht das Territorium nördlich, zum Teil auch westlich und besonders nordöstlich und östlich Lipkov, beziehungsweise südlich Kopačov, zwischen Vedralka und Böhm.-Lhotic, nördlich bei Hodonin und bei Květinsky zu deuten. Eine Ausnahme bildet nur die Gegend zwischen den beiden letztgenannten Ortschaften, beziehungsweise südlich Nassaberg. Hier übernimmt die Rolle des roten Granitgneises ein Diorit. Gleichzeitig mit dem Auftreten dieser Felsart wird der Amphibolgranitit besonders mächtig, was ein stärkeres Zurückdrängen des grauen Granitits verursacht. Seine Grenzlinie bekommt deshalb dort die Form eines von Hodonin durch den „Bukova“-Wald über Neudorf und über K. 503 zur östlichen Blattgrenze verlaufenden, gegen Nord unregelmäßig konkaven Bogens.

Das nächstkleinere Vorkommen grauen Granitits haben wir vorn als Seč Granit benannt. Seine östliche Grenze quert diese Ortschaft so, daß der größere Teil davon noch im Gebiete des gegenständlichen Gesteines liegt. Um das nordwestliche Dorf Žďárec zieht sich die Grenze in einem Bogen herum. Sie erreicht dabei noch K. 476 und den Wald nördlich davon. Wie nahe sie an Kraskov herankommt, ist nicht eruierbar. Hier verhüllen das Gestein vielleicht permische Ablagerungen. Dasselbe gilt für die westliche Grenze, und zwar dort mit Bezug auf die langgestreckte Gemeinde Počátky (Dolní und Horní) (= Unter- und Ober-Počátky). Die Grenzlinie zieht zwischen dieser und K. 481, auf der Lehne, fast genau in südlicher Richtung zur Straße, die von Seč gegen SW führt, ohne jedoch K. 535 zu erreichen. Von hier verläuft die südliche Grenze in einer sehr schwach gebogenen Linie bei Oheb vorüber in die Gegend unmittelbar südlich von Seč. In dem derart abgegrenzten, dreieckförmigen Gebiete sind neben dem in Rede stehenden Gesteine nur noch zwei größere Amphibolgranitit-Vorkommen konstatiert worden; das eine (vielleicht sind es übrigens zwei getrennte: ein größeres und ein kleineres) westlich Oheb, um K. 500 und das zweite (größere) nordwestlich (unmittelbar) bei Seč. In geologischer Hinsicht ist über das gegenseitige Verhältnis dieser Felsarten nichts Genaueres bekannt geworden.

Ganz untergeordnete Vorkommen von grauem Granitit wurden noch konstatiert: am Wege von Nassaberg nach Böhm.-Lhotic (zweimal), nördlich Nassaberg, beziehungsweise an der Chrudimka bei der Peklo M., südöstlich bei Slavic, auf dem Plateau am linken Chrudimkaufer und schließlich nordöstlich von Hradišt. Einige sporadische Vorkommen werden vorne pag. 130 angeführt.

Im Tale, das der Weg von Nassaberg nach Böhm.-Lhotic passiert, wurde an diesem das in Rede stehende Gestein anstehend angetroffen. Eine Partie davon war so schiefrig, daß sie eigentlich nur als Gneis zu bezeichnen wäre; eine andere vom selben Felsen vollkommen körnig. Hornblende war darin keine vorhanden. Ein benachbarter Fels zeigte dagegen auch Hornblendebestandteile. Eine geologische Trennung der beiden Felsarten war dabei ganz unmöglich.

Das zweite Vorkommen am Wege zwischen Nassaberg und Böhm.-Lhotic ist knapp östlich beim letztgenannten Dorfe zu suchen. Charakterisiert wird es durch Lesesteine und einzelne Blöcke. Ob selbe dort auch anstehen, ist ebenso unsicher wie für die Funde, die ostnordöstlich Hradišt gemacht wurden.

Kommt man nach Hradišt von Süd, so findet man übrigens im Graben beim ersten Hause ein braunes Verwitterungsprodukt, das kaum von etwas anderem herkommen dürfte als vom grauen Granitit.

Als ein bestimmt vorhandenes Granitvorkommen muß jenes von der Peklo M. aufgefaßt werden. Am Karrenwege, der von dieser über K. 422 zur Straße Nassaberg—Chrudim führt, fand man ihn nämlich anstehend vor; während sein Vorhandensein südwestlich von der angegebenen Lokalität durch zahlreiche Blöcke dokumentiert wird.

In der ost-südöstlichen Umgebung von Slavic wurden Blöcke des in Rede stehenden Gesteines angetroffen.

Aus der Namengebung allein folgt, daß das Gestein von Nassaberg im frischen Zustande grau erscheint, was durch die Mineralkombination: weißer bis hellgrauer Feldspat, grauer Quarz und schwarzbrauner Biotit bedingt ist. Bei typischer Entwicklung und in gutem Erhaltungszustande kann höchstens der Feldspat davon abweichen; er bekommt dann einen Stich ins Fleischrote. Dies ist indessen nur ein seltener Fall: zum Beispiel nördlich Lipkov, beziehungsweise nordöstlich K. 518, einzelne Blöcke an der Straße. Vielleicht ist dies übrigens nur ein allererstes Verwitterungsstadium des Gesteines. Gewöhnlich wird es durch diesen Prozeß verschieden braun gefärbt. Einmal, beim Peklo mlýn, war der Quarz blau. Manchmal bemerkt man im Gesteine übrigens auch Pyritkörner.

Nach der Größe der Elemente ist der graue Granitit mittelkörnig. Grobe und sehr feinkörnige Ausbildungen sind selten, kommen jedoch auch vor.

Ein starkes Vorherrschen der Größe irgendeines Elements im Hinblick auf jene der übrigen kommt nicht vor, obschon etwas größere Biotitschuppen nicht zu den Seltenheiten gehören. Den

Charakter von Einsprenglingen haben selbe demnach noch nicht. Eine ganz gleiche Rolle fällt lokal dem Feldspat zu.

Verfolgt man den Karrenweg von Javorný über K. 598 bis Kamenic-Trchov, so findet man namentlich östlich von der erstgenannten Ortschaft Blöcke eines Granitits, der in zweifacher Hinsicht von dem normalen Typus des grauen Granitits abweicht.

Erstens ist seine Biotitmenge im Vergleiche zu jener des letzteren viel geringer; infolgedessen auch die Farbe bedeutend heller. Ferner kommt eben deshalb eine durch den Verwitterungsprozeß verursachte blaßrötliche Färbung deutlicher zum Ausdruck. Beides Erscheinungen, durch die der graue Granitit dem roten Granitgneis sehr nahe rückt. Letzteres namentlich dann, wenn die gegenständliche Ausbildung des grauen Granitits die entsprechend deutlichen Spuren einer Schieferung verrät, welches Phänomen im allgemeinen auch an dieser Felsart zu beobachten ist, obschon seltener als an der erstgenannten. Zudem kommt noch der mißliche Umstand, daß lokal auch der rote Granitgneis nicht seine Farbe beibehält, so daß man es dann nicht weiß: liegt im speziellen Falle ein grauer „roter Granitgneis“ vor oder hat man es mit einem versprengten Ausläufer des wirklichen, schiefrigen, grauen Granitits im geschlossenen Gebiete des roten Granitgneises zu tun. Solche Beobachtungen machte man nordwestlich Hluboka und westlich Křemenic, wo schon Krejčí und Helmhacker tatsächlich grauen Granit kartierten.

Die Struktur des grauen Granitits von Nassaberg ist durchgehends typisch körnig-granitisch. Wo Spuren einer Schieferung bemerkt werden, dort zeigen alle Elemente, besonders der Quarz, Merkmale, die auf einen wirksam gewesenen Druck hinweisen.

Wesentliche Elemente sind selbstverständlich ungestreifter Feldspat, vom gestreiften ist wenig vorhanden, Quarz und Biotit; akzessorisch treten auf Muskovit, äußerst untergeordnet ein Amphibol und Titanit; Nebengemengteile sind Magnetit, Zirkon und Apatit; sekundäre Bildungen vertreten: Kaolin und ganz lokal Serizit in den Feldspäten, Chlorit und Rutilnadelchen im Biotit, ganz untergeordnet erscheint der Epidot im letzteren; im Gesteine aus der Gegend nördlich Lipkov, beziehungsweise nordöstlich K. 518 fand man im Schlicke auch ein Karbonat als Zersetzungsprodukt.

Im speziellen ist der Feldspat, wie bemerkt, vorherrschend ungestreifter Orthoklas. Für die Natur des Plagioklas sind folgende Merkmale charakteristisch.

1. Die Auslöschungsschiefen sind stets sehr gering;

2. drei Resultate nach der Becke'schen Quarz - Feldspat-Bestimmungsmethode ergaben:

a) Kreuzstellung (zweimal);

$$\begin{array}{l} \omega > \gamma' \\ \varepsilon > \alpha' \end{array}$$

β) Parallelstellung, Quarz - c getroffen;

$$\omega > \alpha'$$



Der Plagioklas kann mithin als Albit gedeutet werden.

Der Orthoklas zeigt so wie der Albit unregelmäßige oder nach *M* kurz leistenförmig gestreckte Durchschnitte; die terminalen Endigungen waren nicht ganz sicher deutbar. Die Verzwilligung erfolgt fast stets nach dem Albitgesetze; das Periklingesetz wurde zwar beobachtet allein sehr selten.

Der Biotit ist im Schiffe in der Regel braun gefärbt; braun-grüne Schnitte scheinen bereits in Umwandlung begriffen zu sein. Der Achsenwinkel ist sehr klein; das Mineral erscheint fast einachsigt. Einmal war der Biotit mit einem ganz vereinzelt Hornblendedurchschnitte verwachsen.

Die chemische Analyse des Amphibolgranitits aus dem folgenden Abschnitt kann auch hier Geltung haben, da die analysierte Probe nur sehr wenig Amphibol führt und in der Mitte zwischen einem reinen Granitit und einem nicht sehr amphibolreichen steht, wie es unser später zu beschreibendes Gestein eben ist.

Besser erhaltenes Material des Sečer Granitits zeigt zumindest keine wesentlichen Unterschiede gegenüber dem eben besprochenen. Leider hat man es jedoch nur selten mit solchem zu tun. Zumeist zeigt nämlich das Gestein deutliche Folgeerscheinungen seitlichen Druckes. Dies gilt ganz besonders für die Felsart nördlich K. 481 (östlich Horní Počátky). In kleineren Partien kann es hier fast breccienartig zertrümmert erscheinen. Dabei werden die sonst stets leicht erkennbaren Biotitschuppen ihrer makroskopischen Existenz fast völlig verlustig. Aus ihnen geht eine dunkelgraue Masse hervor, aus der nur der Feldspat deutlich hervorsticht. Winzige Schüppchen und glänzende Häute verraten den Chlorit. Heller Glimmer wird dabei häufiger, der Feldspat wird rot gefärbt und das Gestein zeigt zahlreiche Kluffflächen mit Limonitüberzügen.

Durch die dynamischen Prozesse wurden den Atmosphäriten auch sonst die Wege derart geebnet, daß alles hierher gehörige Gesteinsmaterial braun bis rotbraun gefärbt erscheint.

Eine Probe aus der Gegend nordnordwestlich K. 481, östlich Horní Počátky, erscheint u. d. M. buchstäblich in eine Breccie umgewandelt. Einzelne größere Splitter von Feldspat und in zweiter Linie solche von Quarz liegen in einer grüngrauen, chloritischen Masse, durch die sich lokal schwarze, unregelmäßig wolkige Streifen eines Erzes (? Magnetit) ziehen. Der Glimmer ist da nur noch durch den Muskovit vertreten, von dem es indessen nicht immer sicher ist, ob er eine primäre Bildung vorstellt. So das stärkste zerdrückte Material.

Das entgegengesetzte Extrem ist dagegen kongruent mit dem Nassaberger Granitit. Nur der Biotit lag öfter chloritisiert vor und der Feldspat verriet eine schmutziggelbbraungraue Farbe.

In den Zwischenstadien zwischen diesen Extremen verhält sich der Feldspat entweder so, wie eben angegeben, oder es siedelt sich auf den entstandenen Sprüngen und Rissen Limonit an in Form von Adern und Häuten, von denen aus dann auch der Rest des Minerals damit pigmentiert erscheint.

Die Rotfärbung der Feldspäte ist mithin hier ein nachweisbar völlig sekundäres Phänomen; dies im Gegensatze zur Farbe des Feldspates im „roten Granitgneis“.

Ihrer Natur nach können wir wie früher den Orthoklas und den Albit unterscheiden. Für den letzteren spricht folgendes Resultat, das nach der Beckeschen Quarz-Feldspat-Bestimmungsmethode erzielt wurde;

Kreuzstellung:  $\varepsilon > \alpha'$  und  $\omega > \gamma'$ .

#### 4. Amphibolgranitit.

Das Wesentliche über das Verbreitungsgebiet der hierher gehörigen Felsart wurde bereits vorn gelegentlich der Besprechung des Grenzverlaufes beim roten Granitgneis<sup>1)</sup>, beziehungsweise des grauen Granitits<sup>2)</sup> vorgebracht. Um nicht denselben Gegenstand zu wiederholen, soll deshalb hier kurz auf die bezüglichen Stellen verwiesen werden.

Ein bisher noch nicht angeführtes Amphibolgranititvorkommen wurde nur südöstlich Seč, beziehungsweise an der Chrudimka knapp bei Hořelec nachgewiesen. Wie sonst in der Regel, so verriet sich die gegenständliche Felsart auch hier nur durch herumliegende, mäßig große Blöcke.

Die wesentlichen makro- und mikroskopischen Züge des grauen Granitits kommen auch am Amphibolgranitit zur Ausbildung. Aus diesem Grunde können wir uns hier kürzer fassen.

Mit freiem Auge erkennt man außer den wesentlichen Elementen des Granitits nur noch den dunkelgrauen bis schwarzen Amphibol. Er bildet unregelmäßige Körner oder kurze, gedrungene Säulchen, beziehungsweise Nadeln, die manchmal die Flächen (110) erkennen lassen.

Die Menge der Hornblende ist keineswegs konstant. Sie kann ein wesentlicher Bestandteil des Gesteines sein; anderseits nimmt jedoch ihre Quantität auch derart ab, daß man kaum Spuren davon im Gestein nachweisen kann. Durch letzteren Umstand kommt eine natürliche Reihe von Übergängen vom grauen Granitit bis zum grauen Amphibolgranitit mit relativ viel Hornblende zur Ausbildung. Im Hinblick auf diese Tatsache ist es sogar möglich den Amphibolgranitit nur als eine (lokale) Grenzfazies des grauen Granitits aufzufassen.

Porphyrische Anklänge zeigt die Struktur des Amphibolgranitits relativ häufiger als jene des grauen Granitits. Als Einsprenglinge treten auf ein Plagioklas und der dunkle Glimmer.

Sonst war im Vergleiche zum grauen Granitit im Amphibolgranitit nur noch etwas mehr Titanit mit freiem Auge zu erkennen. Seine Farbe war rotbraun, die Dimensionen der Körner sehr klein.

<sup>1)</sup> Pag. 130—131.

<sup>2)</sup> Pag. 138 bis 140.

Die mikroskopische Untersuchung des Plagioklases wurde in 10 Fällen durchgeführt und zwar mit folgendem Resultat:

a) In Schnitten senkrecht zu  $M$  und  $P$  betragen die entscheidenden Auslöschungsschiefen  $+13^{\circ}30'$ ,  $+17^{\circ}$  (2 mal),  $+20^{\circ}$  (3 mal),  $+23^{\circ}$  und  $+23^{\circ}30'$ . Der Chemismus dieses Elements schwankt mit hin zwischen den Werten:

$$\left. \begin{array}{l} Ab \text{ 69 bis } 58 \text{ } \% \\ An \text{ 31 } \quad \text{ } 42 \text{ } \% \end{array} \right\} \text{ bzw. um } \left\{ \begin{array}{l} Ab \text{ 63 } \% \\ An \text{ 37 } \% \end{array} \right\} \text{ im Durch-} \\ \text{ schnitte.}$$

Die Natur dieser Plagioklase entspricht also der Zusammensetzung eines sehr bis mittelsauren Andesins.

b) Nach der Beckeschen Quarz-Feldspat-Bestimmungsmethode erhielt man:

$$\text{Kreuzstellung } \varepsilon > \alpha', \omega > \gamma',$$

was auf einen Albit hinwies.

c) In einem Spaltblättchen nach  $P$  betrug die Auslöschungsschiefe  $3^{\circ}$ ; demnach wäre der Plagioklas ein Oligoklasalbit bis höchstens mittelsaurer Andesin.

Vielleicht gehen wir auf Grund all dieser Angaben nicht fehl, wenn wir die Plagioklasmischung kurz als zwischen Albit und einem sehr sauren Andesin liegend auffassen. Zumindest in der Mehrzahl der Fälle dürfte dies dann den Tatsachen entsprechen.

Als Zwillingsgesetze treten auf: am Orthoklas (Bestimmung an Spaltblättchen) das Karlsbader Gesetz, am Plagioklas vornehmlich das Albitgesetz.

Isomorphe Schichtung wurde hier öfter beobachtet als im grauen Granitit.

Die Hornblende erscheint verschieden grün gefärbt. Als Achsenfarben verraten sich (zumindest nahezu) für:

- a gelbgrün
- b sattgrün
- c schwach bräunlichgrün.

In einem Durchschnitt, der nahezu der Fläche (010) parallel lag, betrug die Auslöschungsschiefe  $20^{\circ}10'$ .

In der Prismenzone war das Mineral häufig kristallographisch (110, 010) begrenzt; die terminalen Endigungen waren dagegen zumeist unregelmäßig.

Ganz vereinzelt finden sich hier und da unregelmäßige Querschnitte eines blaßgrünen Pyroxens: charakteristische prismatische Spaltbarkeit und viel stärkere Doppelbrechung als es in der Hornblende der Fall ist. Sonst waren keine genaueren Beobachtungen möglich. Einmal war dieses Element mit der Hornblende parallel verwachsen.

Die chemische Zusammensetzung eines Amphibolgranitits aus der Gegend südöstlich Nassaberg, beziehungsweise östlich Neudorf, nahe am Kartenrande südlich von der dortigen Straße soll nachstehende Analyse zeigen, die uns gleichzeitig auch die beiläufige chemische Zusammensetzung des grauen Granitits

vor Augen führen kann. Das analysierte Material wurde nämlich so gewählt, daß es nur mäßige Hornblendemengen führt und ein Zwischenglied zwischen beiden Felsarten vorstellen kann ohne sich von irgendeiner besonders zu entfernen.

	Prozent
$Si O_2$	65·06
$Al_2 O_3$	17·04
$Fe_2 O_3$	1·49
$Fe O$	2·80
$Mn O$	Spur
$Ca O$	3·60
$Mg O$	0·94
$K_2 O$	4·19
$Na_2 O$	4·76
$S$	0·01
$P_2 O_5$	0·09 mit 0·004 <i>P</i>
Glühverlust	0·60
Summe	100·58

Der  $Si O_2$ -Gehalt sinkt demnach eben minimal „unter das normale Minimum von etwa 66%“ der Granite. Die vorhandene  $Ca O$ -Menge beteiligt sich naturgemäß außer an der Zusammensetzung des Plagioklases auch an jener der Hornblende; ein (zwar kleiner) Teil des Kalkes muß zudem auch im Titanit untergebracht sein. Umgekehrt ist das  $Na_2 O$  theoretisch (fast) nur im Plagioklas vorhanden, obwohl es schon an und für sich fast um ein Drittel der ganzen  $Ca O$ -Menge größer ist.

## II. Diorite.

Die dioritischen Felsarten wollen wir territoriell in zwei Gruppen trennen:

a) Diorite aus dem Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod und

b) Diorite aus dem Territorium des Kartenblattes Časlau und Chrudim.

Diese Scheidung soll nur aus arbeitstechnischen Gründen erfolgen. Die erste Gruppe ist nämlich bereits in der Arbeit über das Blatt Deutschbrod ziemlich ausführlich besprochen worden. Eine neuerliche Schilderung würde nur eine zu weitgehende Wiederholung älterer Forschungsergebnisse vorstellen. Auf die gegenständliche Gesteinsgruppe soll deshalb hier nur insofern Rücksicht genommen werden, als sich wegen den Analysen dafür ein Grund bietet.

### I. Diorite aus dem Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod.

1. Das zur Analyse I (pag. 149) gehörige Gestein aus dem Tale südwestlich Huč zeigt nachstehende Merkmale.

„Dem freien Auge“ verriet es „als wesentliche Gemengteile dunkelgrüne (fast schwarze) Hornblende von mehr oder weniger leistenförmiger Gestaltausbildung, Biotitschüppchen und grauen bis weißen Feldspat; ferner beobachtete man etwas Quarz, der auch ganz fehlen kann, und vereinzelt rötlichbraune, kaum hirsekorngroße (?) Zirkone. Das Gefüge des Gesteines steht in der Mitte zwischen einem mittelgrobkörnigen und einem feinkörnigen, nähert sich jedoch schon sehr dem letzteren Charakter. Porphyrische Ausbildung wurde nicht beobachtet. Die Farbe ist grau bis dunkelgrau“ (l. c. pag. 164).

U. d. M. erkannte man folgende Tatsachen.

In manchen Schliffen entpuppte sich als wesentlicher Gemengteil nur ein Plagioklas und die Hornblende. Der Biotit und der Quarz treten bis zum Verschwinden zurück; ebenso spielen Magnetit, Titanit und Zirkon keine bedeutende Rolle.

Anderes Gesteinsmaterial, und so speziell das der chemischen Analyse zugeführte, besteht dagegen im Wesen aus Plagioklas, Hornblende und aus Biotit; den Platz eines fast wesentlichen Elements kann ferner der Quarz einnehmen. Außerdem war schließlich auch viel Magnetit im Schlicke vorhanden. Nur betreffs des Titanits und Zirkons ändert sich demnach nichts.

Die Formen aller Elemente sind stets unregelmäßig; manchmal lehnen sich jedoch die Durchschnitte an bekannte Gestalten etwas an. Die Hornblende kann dann nach der Prismenzone gestreckt vorliegen; der Plagioklas zeigt eine deutliche Entwicklung der Fläche *M* ohne daß irgendeine Richtung bei der Ausbildung stärker begünstigt worden wäre; der Magnetit nimmt (unregelmäßige) Würfel-*formen an.*

Der Plagioklas verriet in einem Schnitte aus der symmetrischen Zone mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze eine sehr kleine Auslöschungsschiefe.

Zumeist ist dieses Element verzwillingt nach dem Albitgesetz. Das Periklingesetz kommt auch vor, allein bei weitem seltener als in den später zu besprechenden Gabbrogesteinen.

Durch die Plagioklaszersetzung entstehen ein Karbonat und Kaolin; wahrscheinlich steht damit auch die Epidotbildung in irgendeinem Zusammenhange.

Die Hornblende lag in Gestalt einfacher Individuen vor; Zwillinge nach (100) sind selten. Die Farbe schwankt zwischen folgenden Achsenfarben:

- a hellgelb,
- b grün mit Stich ins Braune,
- c Bläuliche.

Die Auslöschungsschiefe betrug in einem Schutte, dessen Lage sich der Fläche (010) näherte, 14—16° (mehrere Messungen); in gewissen Stellungen war nämlich ein Teil eines Achsenbalkens sichtbar.

Einen gleichen Amphibol wie hier werden wir später unten in den Hornblende-Gabbro-Gesteinen des Ransker Reviers kennen lernen.

Der braune Glimmer bildet unregelmäßige Lappen oder Leisten. Durch die Zersetzung wird er grün und verliert den Pleochroismus.

Einzelne unregelmäßig begrenzte Durchschnitte mit folgenden Eigenschaften wurden für Epidot gehalten: kräftige Licht- und Doppelbrechung, Farbe gelbgrün bis schwach gelblichgrau.

Am Titanit und Magnetit wurde nichts Besonderes beobachtet.

2. Das zur Analyse II gehörige Gestein aus dem Revier Sopot, südöstlich Huti ist u. d. M. eigentlich eine getreue Kopie des Gesteines sub 1. Im Vergleich zur analysierten Substanz I ist es nur auffallenderweise weniger frisch und der Feldspat zeigt eine schmutzige Färbung. Da auch das Gestein sub 1 in verschiedenen Proben verschieden gut erhalten vorlag, deshalb könnte es ja möglicherweise auch hier in der analysierten Partie doch besser erhalten gewesen sein.

Feldspatbestimmung. Untersuchungsgang: Beckesche Quarz-Feldspat-Methode.

Parallelstellung:

$$\left. \begin{array}{l} \omega > \alpha' \\ \varepsilon > \gamma' \end{array} \right\} \text{folglich Gruppe I oder II; zweimal beobachtet.}$$

Kreuzstellung:

$$\left. \begin{array}{l} \omega > \gamma' \\ \varepsilon > \alpha' \end{array} \right\} \text{folglich Gruppe I . Albit \quad n\ddot{a}herungsweise } Ab - Ab_8 \text{ } An_1.$$

Man vergleiche diesbezüglich auch meine Angaben betreffs des Diorits ost-südöstlich Stikova (l. c. pag. 168) und das Geologische hinsichtlich des Ineinandergreifens des Diorits und des roten, amphibolführenden Granitits, pag. 169—171.

#### Dioritanalysen.

„Eigentliche Diorite wechseln bekanntlich zwischen 55 % und 60 % Si O<sub>2</sub>, lokal aber nimmt der Kieselsäuregehalt bis gegen 50 % ab“; wenn „sich durch Vorherrschen des basischen Minerals oder eines kalkreichen Plagioklases Übergänge zum Gabbro entwickeln<sup>1)</sup>. Kali tritt „stets gegen das Natron zurück, in normalen Gesteinen im Verhältnis von 1:2, respektive 1:3, und beide zusammen erreichen im allgemeinen nicht den Gehalt an Kalk, welcher letzterer durchschnittlich zwischen 5 und 8 % variiert“. „Um vieles höher ist dieser naturgemäß bei den gabbroiden Gesteinen“ (ibidem).

<sup>1)</sup> E. Weinschenk, „Spezielle Gesteinskunde“, II. Aufl., 1907, pag. 82.

	I.	II.	
<i>Si O<sub>2</sub></i>	56·90	56·68	
<i>Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub></i>	17·34	18·00	
<i>Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub></i>	5·51	4·46	
<i>Fe O</i>	5·23	4·60	
<i>Mn O</i>	0·08	—	
<i>Ca O</i>	5·20	5·30	
<i>Mg O</i>	2·25	2·92	
<i>K<sub>2</sub> O</i>	1·26	2·81	} 7·72
<i>Na<sub>2</sub> O</i>	4·27	4·91	
<i>S</i>	0·21	Spur	
<i>P<sub>2</sub> O<sub>5</sub></i>	0·59	0·65	
Glühverlust	1·40	0·70	
Summe	100·24	101·03	

I. Im Tale südwestlich Huč.

II. Revier Sopot, südöstlich Hutí, südwestlich Neu-Ransko nordwestlich K. 560.

Daß die *Si O<sub>2</sub>*-Mengen in den zwei voranstehenden Analysen dem von normalen Dioritmagmen geforderten Kieselsäurequantum entsprechen, liegt klar am Tage. In diesen ist auch das gegenseitige Quantitätsverhältnis der Alkalien im allgemeinen normal. Die Abweichung ihrer Summe mit Bezug auf den Kalk ist von dem nach Obigem zu erwartenden Betrage im Hinblick auf die I. Analyse minimal; für die II. ist sie vielleicht nicht als groß aufzufassen. Der Kalk selbst hält sich zudem in den beiden ersten Fällen in normaldioritischen Grenzen. Das Gleiche dürfte wegen den *Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>*-, *Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>*-, *Fe O*- und *Mg O*-Mengen behauptet werden können. Die angeführten zwei Analysen stammen demnach sicher von normaldioritischen Gesteinen her; dies auch abgesehen von allen petrographischen Gesteinsmerkmalen, mit denen die chemischen Resultate im Einklang stehen.

## 2. Diorite aus dem Territorium des Kartenblattes Časlau und Chrudim. Geologische Übersicht.

Bei der Beurteilung der Rollen der in diesem Abschnitte zusammengefaßten Gesteine als geologische Körper können wir im Wesen zwei größere Gruppen unterscheiden, wobei wir jedoch von der gleichzeitigen Rücksichtnahme auf bedeutend basischere Felsarten als es die Diorite sind, nicht absehen können. Für eine Gruppe kann ein auffallendes Anpassen der Form der einzelnen Gesteinskörper an die tektonischen Verhältnisse im Nachbargebiete konstatiert werden; für die Vertreter der zweiten Gruppe ist dagegen dies zumindest nicht immer ganz sicher.

Die erstere können wir territoriell wie folgt teilen. Das Hauptverbreitungsgebiet liegt zwischen Kraskov im Westen und Nassaberg im Osten, beziehungsweise der dortigen östlichen Blattgrenze. Untergeordnete Territorien zweigen von diesem gegen Südost, be-

ziehungsweise gegen Nordwest ab. Der südöstlich verlaufende Ast trennt sich vom Hauptgebiet in der Gegend südlich von Bojanov an der Chrudimka ab, um (südwestlich) bei Možděnic vorüber zu dem Verbreitungsgebiet der verwandten Gesteine in dem Bereiche des Kartenblattes Deutschbrod<sup>1)</sup> zu gravitieren. Die nordwestliche Abzweigung kann in teilweisem Gegensatz dazu auch als eine direkte nordwestliche Fortsetzung des Hauptverbreitungsterritoriums aufgefaßt werden. Ihre Abgrenzung soll sich aus den späteren Angaben ergeben.

Um vor der Publikation der Neuaufnahme des Blattes Časlav und Chrudim nicht irrige Meinungen aufkommen zu lassen, sei gleich hier bemerkt, daß auch bei gleichzeitiger Berücksichtigung der basischeren Gesteine weder das „Hauptverbreitungsgebiet“ noch die beiden „Abzweigungen“ geschlossene Territorien vorstellen. In allen drei Fällen handelt es sich vielmehr um die Zusammenfassung kleinerer Gesteinskörper zu Gruppen. Auf der derzeitigen Oberfläche hängen also erstere gar nicht zusammen, sondern werden durch den roten Granitgneis von einander getrennt.

Die Form, in der die Diorite etc. auftreten, ist keine konstante. Bald bilden sie relativ große, unregelmäßige Stöcke, bald verschieden mächtige Gänge und riesige, gangförmige Gebilde.

Der Quarz-Dioritstock zwischen Kraskov, Seč und Kovařov, beziehungsweise Hrbokov ist bedeutend stärker in ostwestlicher als in nord-südlicher Richtung entwickelt. Ungefähr aus der Gegend bei K. 425 östlich bei Kraskov reicht er nämlich scheinbar<sup>2)</sup> fast bis zur Straße Hrbokov—Kovařov, während die Südgrenze nur um weniges die Verbindungslinie der K. 476 und 529 überschreitet und die nördliche Grenze sogar den Zlatý potok nur auf eine kurze Strecke hin übersetzt, sonst aber nicht einmal erreicht.

Zum Teil ganz analoge Verhältnisse findet man bei Nassaberg. Östlich davon, bei Bratranov, tritt in unser Gebiet ein etwa  $\frac{1}{2}$  km breiter Diorit, der sich über die Anhöhe Vochoz und über den südlichen Teil von Nassaberg bis zum Debernybach in nahezu gleichbleibender Mächtigkeit verfolgen läßt; also auch hier ein fast ostwestlich gestreckter, länglicher, gangartiger Stock. Viel undeutlicher wie bis zur angeführten Depression war im Terrain die Form dieses Diorits westlich vom Debernybach. Da hier übrigens noch andere Faktoren in Rechnung zu setzen sind, deshalb wolle die weitere Begrenzung des dortigen Diorits später erfolgen.

Betrachten wir die Ausbreitung der beiden bisher erwähnten Diorite gleichzeitig mit der Lagerung der ihnen zunächst auftretenden Schiefer oder schiefrigen Granite, so sehen wir, daß die Diorite ihrer Länge nach auffallend dem Streichen der Schiefer parallel liegen.

<sup>1)</sup> Krejčí und Helmhacker: „Erläuterungen zur geol. Karte des Eisengeb.“, pag. 38 u. 39.

<sup>2)</sup> Man vergleiche auch die Angaben betreffs der Abgrenzung gegen den Olivingabbro west-südwestlich Hrbokov, bezw. nord-nordöstlich Seč, mit dem der Diorit hier provisorisch zusammengezogen erscheint.



Eine weitere hier zu registrierende Tatsache ist es, daß beide erwähnten Diorite ganz unvermittelt oder zumindest sehr nahe an der nördlichen Grenze des grauen Granitits vorkommen.

Eine analoge Rolle besitzt der länglichgestreckte Gabbrodioritstock, der vom Plateau westlich Krásný, beziehungsweise östlich Vršov kommend bei Bradlo in das Chrudimkatal herabsteigt, um dort zu enden.

Bei einer Länge von etwa 3 *km* hat er eine fast konstante Breite, die indessen nie 1 *km* sondern fast stets nur eine solche von etwa (höchstens)  $\frac{3}{4}$  *km* aufweist. Wie in den beiden ersten Fällen, so sehen wir auch hier das basische Gestein parallel zur Grenze<sup>1)</sup> des grauen Granitits verlaufen, denn zwischen diesen und die gegenständliche, basische Felsart schiebt sich nur ein ganz schmaler Streifen roten Granititgneises ein, falls die dafür gehaltenen Feldlesesteine keine Aplite sind. Mit Bezug auf die Lagerung sei schließlich erwähnt, daß auch hier die Längsrichtung des Stockes mit dem generellen Streichen der Umgebung vorzüglich übereinstimmt.

Dem vom Hauptverbreitungsgebiete bei Bojanov in südöstlicher Richtung abzweigenden Aste dürfte vielleicht auch der Gabbrodiorit vom Polomberge und jener von Hluboka beigezählt werden.

Sicher gehört indessen dazu jener aus der Gegend südwestlich bei Možděnic, wenn die Lagerungsverhältnisse wie bei der vorn angedeuteten, gruppenweisen Einteilung berücksichtigt werden dürfen.

Die Berechtigung dieser Deutung erblicken wir in der Harmonie der Längserstreckung des bezüglichen Gesteinskörpers mit dem Streichen, das westlich vom Kaprový(teiche) beobachtet wurde; es war nordnordöstlich—südsüdwestlich. Diese Auffassung wird von der Tatsache nicht berührt, daß der gegenständliche Gabbrodiorit seine Längsrichtung mit dem Gabbrodioritgangstocke von Vršov-Bradlo gar nicht gleichgerichtet hat. Wir dürfen nämlich nicht vergessen, das aus der Gegend bei Libic (am nördlichen Rande des Deutschbroder Blattes) eine Dislokation in unser gegenständliches Terrain eintritt, so daß das Gebiet von Možděnic nicht kurzerhand mit jenem bei Vršov-Bradlo vergleichbar ist.

Zumindest auf ähnliche Verhältnisse wie in den beiden erstangeführten Fällen stoßen wir schließlich auch im Gebiete des nordwestlichen „Astes“, beziehungsweise in der nordwestlichen Fortsetzung des „Hauptvorkommens“.

Der ungefähr 1 *km* lange und an seiner breitesten Stelle kaum  $\frac{1}{3}$  *km* messende (auf Grund von Lesesteinen konstatierte) Dioritknapp westlich bei Zbyslavce liegt auch hier der Länge nach dem Streichen der benachbarten Schiefer parallel.

Das nämliche Gesetz gilt ferner für den Amphibolit, der von (Žleber) Chvalovic gegen Südost zieht, sowie diesem System von basischen Gesteinen auch der Amphibolit der Višnovka, unmittelbar bei Podhořan, angehört.

Soviel über die größeren Dioritkörper, Gabbrodiorite und die eben genannten Amphibolite.

<sup>1)</sup> Krejčí und Helmhacker, l. c., pag. 38.

Von den kleineren in diese Gruppe gehörigen Funden wollen wir nur jene speziell anführen, die hinlänglich aufgeschlossen waren.

Am nördlichen Gehänge von K. 556, nordöstlich bei Seč, sah man an einer Stelle zwei aufgeschlossene Dioritgänge (im aplitischen roten Granitit) den dortigen Karrenweg, der von der Bučina kommt, queren. Der eine davon war etwa 1 *dm*, der andere fast 3 *m* mächtig. Beide gehören demnach in jene Kategorie von Eruptionen, wie sie der nördliche große Dioritstock vorstellt.

Am Waldrande südlich K. 495, südlich Deutsch-Lhotic, querte ein Dioritgang in ostwestlicher Richtung den gegen Süd führenden Karrenweg; also wie die beiden voranstehenden.

Darf man Amphibolite an dieser Stelle nochmals als Beweis dafür anführen, daß in der besagten Gegend basische Eruptionen auf ostwestlich gestreckten Spalten erfolgt sind, dann könnte man eventuell auch auf folgende Beobachtung hinweisen.

Südsüdöstlich Seč ist am Wege zur Chrudimka auffallend das Auftreten von unzähligen, manchmal fast papierdünnen, dann aber wieder auch 1—2 *dm* mächtigen Amphiboliten und deren Konkordanz mit dem dort anstehenden grauen Biotitgneis, der h 8 streicht und h 2 unter einem Winkel von 40—80° einfällt.

Mit Vorbehalt können wir vielleicht hierher ferner die zahlreichen Dioritgänge stellen, die nordwestlich bei Bojanov, am Karrenwege östlich von der dortigen Straßenserpentine anstehen.

Auf Grund der graphischen Darstellung wird man in diese Kategorie von Eruptionen im Gebiete des Hauptverbreitungsgebietes der Diorite noch diesen und jenen hier nicht speziell angeführten Gesteinskörper einreihen wollen. Davor sei jedoch ausdrücklich gewarnt. Manche Eintragungen erfolgten nur auf Grund von Lesesteinen oder von minder sicheren Beobachtungen. Solche Ausscheidungen sprechen deshalb nur dafür, daß an derlei Stellen Diorite oder denen verwandte Gesteine vorkommen; wie sie eigentlich auftreten, bleibt derzeit eine offene Frage.

Aus dem Verbreitungsgebiet der basischen Gesteine, die dem südöstlichen Aste beigezählt werden, können keine sicheren Beobachtungen über kleinere, hierher gehörige Eruptionsspalten angeführt werden, es sei denn, daß man eines Amphibolits nördlich Horni Lhotka, beziehungsweise nördlich Maleč im Doubravatale Erwähnung tun darf. In besagter Gegend wurde nämlich ein Amphibolitlager konstatiert, das dem roten Granitgneis konkordant eingeschaltet erscheint und etwa in h 6—7 streicht bei entsprechend nördlichem Einfallen unter einem Winkel von 40—50°. Selbstverständlich kann indessen die lagerartige Gestalt auch als eine Folgeerscheinung seitlichen Druckes etc. aufgefaßt werden.

Im Litošicer Revier kann man nahe beim westlichen Rande des Eisengebirges gewisse basische Gebilde (cf. Diabasgabbro) als in einer dem benachbarten Schieferkomplex parallel verlaufenden Spalte oder an einem solchen Spaltensystem gelegen deuten. Eine gewisse Vorsicht ist jedoch dabei jedenfalls geboten, denn Aufschlüsse fehlen; der lockere Sand und der dortige Waldbestand

verhüllten fast alles und die Eintragungen erfolgten überhaupt nur auf Grund einzelner Blöcke oder kleiner Gruppen.

Im Hohlwege, der nördlich Licoměřic bergauf zu K. 426 führt, findet man am Waldrande einen etwa 1 m mächtigen Gang eines für Amphibolit (beziehungsweise Diabas) gehaltenen Gesteines in einer Art Tonschiefer anstehend. Beide Felsarten streichen in nord-südlicher Richtung; der Schiefer verflächt östlich; der Winkel schwankt zwischen 70 bis 80°.

Zu ganz kurzen Reihen kann man eruptive basische Gebilde<sup>1)</sup> auch im Gebiete zwischen Sobolusk, Bukovina, Urbanic, Lipoltic und Litošic zusammenfassen, ohne daß es zwischen der Hauptrichtung dieser Reihen und dem Generalstreichen der benachbarten Schiefer zu besonderen Differenzen käme.

Falls gewisse Amphibolite des nordwestlichen Territoriums, wie schon angedeutet, keine umgewandelten Tuffe oder gar andere Sedimente vorstellen, dann könnten wir noch eine ganze Serie von hierher gehörigen Funden anführen. Am westlichen Rande des Eisengebirges ziehen sich nämlich schmale Amphibolite mit Unterbrechungen von der nördlichen Blattgrenze fast bis zum Hauptverbreitungsgebiete unserer Diorite, und zwar stets den Schiefen konkordant eingeschaltet.

Recht lehrreiche hierher gehörige Stellen fand man nach einem Wolkenbruche, der (im Jahre 1908) den Weg von (Žleber) Chvalovic nach Zbyslavac rein gewaschen hatte, ober der erstgenannten Ortschaft. In der oberen Partie der Lehne standen zwei Amphibolitlager (den dortigen metamorphen Schiefen konkordant eingeschaltet) an: Streichen nord-südlich, Verflächen östlich (genauer h 4), Winkel etwa 50°.

Vielleicht wird man nicht fehl gehen, wenn man diese Felsart von Chvalovic mit dem dortigen Diorit in einen ursächlichen Zusammenhang bringt, denn auch der ist bereits teilweise schiefrig.

Möglicherweise gehört hierher indessen auch ein Amphibolit, der unterhalb Podhrad, auf der Lehne, die sich gegen Trěmošnic hinabsenkt, lagerartig aufgeschlossen angetroffen wurde sowie ein Amphibolit vom südlichen Fuße der Višnovka bei Podhořan.

Die Amphibolite vom nördlichen Blattrande bis zum Parallelkreise von Semteš zeigen zwar analoge Lagerungen wie die voranstehenden allein sonst kein weiteres Beweismoment.

Ganz gleichsinnig gelagerte Amphibolite fand man schließlich nord-östlich bei Bestvin, west-südwestlich Hgh.-K. 495. Das letztere Vorkommen kann übrigens als Verbindungsglied des nordwestlichen mit dem süd-östlichen Aste unserer Eruptionsspalten aufgefaßt werden.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit nun jener Gruppe dioritischer und verwandter Gebilde zu, deren Umriss und Anordnung mit den tektonischen Verhältnissen nicht oder nur schwer in Einklang zu bringen sind.

<sup>1)</sup> Diese kommen, wie in der Einleitung bemerkt wurde, in einer besonderen Arbeit zur Sprache.

Im südöstlichen Dioritgebiete haben wir es in dieser Hinsicht fast nur mit kontroversen Fragen zu tun. Die Gabbrodiorite südlich und westnordwestlich vom Dörfchen Hluboka (fast westlich Kamenic-Trchov) beweisen durch ihre Form nichts; betreffs desselben Gesteines von Možděnic verweisen wir aber auf die Angaben auf Seite 151.

Noch weniger hierher gehörige Beobachtungen liegen aus dem Bereiche des nordwestlichen Territoriums vor. Vielleicht gehört hierher das Vorkommen von K. 320 im Litošicer Revier, nahe am nördlichen Kartenrande. Ganz sicher ist indessen nicht einmal dies.

Fast alle Vertreter dieser Gruppe findet man im Hauptverbreitungsgebiete unserer Diorite, und zwar vornehmlich im Chrudimkatal unterhalb Seč, beziehungsweise Hořelec.

Dazu werden gezählt: 1. Ein Vorkommen zwischen K. 502 und 534, östlich Seč; 2. ein Stock bei K. 470, oberhalb Bojanov; 3. gleiche Gebilde unter demselben Dorfe, beziehungsweise besonders südlich Petrkau; 4. die ganze Dioritserie aus dem Chrudimkatal von Nový mlýn bis zum Meridian von Nassaberg; 5. der Stock nördlich, beziehungsweise nordöstlich Nassaberg; 6. Diabase nördlich Libaň und 7. alle kleineren hier oder im weiteren Text nicht speziell angeführten, weil zu geringfügigen Vorkommen, die eben aus diesem Grunde nichts Sicheres erkennen lassen.

Was die stockförmigen, eben angeführten Vorkommen betrifft, hätten wir hier nichts Besonderes hinzuzufügen; mehr Interesse verdienen dagegen die Gesteine, welche wir im Voranstehenden sub 3, 4 und 6 angeben.

Knapp unterhalb Bojanov steht ein Diorit an, der sich allem Anschein nach in nördlicher Richtung ausdehnt und demnach eine nordsüdlich gerichtete Spaltenausfüllung vorzustellen scheint, denn dasselbe Gestein tritt auch knapp westlich Hůrka auf.

Vorn wurde bereits erwähnt (pag. 150), daß ein gangstockartiger Diorit vom östlichen Kartenrande bei Bratranov über Vochoz und Nassaberg zur Depression des Debernybaches, also ostwestlich streicht.

Dort wurde auch bereits gesagt, daß im Vergleiche zum östlichen Verlaufe desselben seine westliche Fortsetzung (zwischen Böhmischohotic, Hradišt und Kopačov) bedeutend unklarer und vielleicht komplizierter ist. In der besagten Gegend hat man es nämlich mit einem bunten Mosaik von Lesesteinen und manchmal mit Blöcken zu tun, die dem roten Granitgneis (? aplitische Gebilde), dem Diorit, Hornblendeschiefen, ferner dem grauen Granitit und schließlich untergeordnet auch dem Amphibolgranitit angehören können. Zudem fehlen Aufschlüsse so gut wie völlig.

Angesichts dieser Sachlage dürfen wir vielleicht bei der Beurteilung der in Rede stehenden Gegend ohne besonders Gefahr zu laufen fehl zu gehen jenen Maßstab gebrauchen, den wir im Chrudimkatal auf der Strecke unter den Örtlichkeiten Křižanovic—Slavic, also knapp nördlich von der Linie Hradišt—Kopačov sofort kennen lernen werden.

Unmittelbar südlich Křižanovic standen mehrfach abwechselnd Diorite und roter Granititgneis an. Beim Chrudimkatalie

südöstlich von der genannten Ortschaft steht nur der Diorit an; wenig unter der dortigen Flußbiegung war dagegen eine schmale Partie roten Granititgneises vorhanden. Der etwas flachere Flußbogen nördlich Kopačov ist im Diorit gelegen; in der Gegend bei der Häusergruppe (im Chrudimkatale) nordnordöstlich Kopačov steht dagegen wieder ein schmales Gebilde von rotem Granititgneis an, um bei der scharfen Biegung nordwestlich Hradišt ganz dem Diorit Platz zu machen. Etwa bei K. 379 hatte man es abermals mit dem roten Granitit zu tun; lange hält jedoch auch dieser nicht an, denn bevor man die Brücke erreicht, bewegt man sich schon wieder in einem Dioritgebiete. Unmittelbar bei dieser steht an beiden Ufern der rote Granititgneis an. Am linken wird er von zahlreichen Dioriten durchschwärmt. Am rechten Ufer konnte man ihn fast bis zur scharfen nördlichen Flußbiegung verfolgen, denn erst nahe beim Scheitel der dortigen Kurve tritt abermals ein Diorit auf ohne jedoch lange anzuhalten; der rote Granit aus der Gegend bei der vorerwähnten Brücke verdrängt ihn, um seinerseits, etwa dort wo die Chrudimka den Winkel von 90° bildet, abermals vom Diorit abgelöst zu werden. Dieser hält im Tale bis nördlich Hradišt an, mit einer Unterbrechung durch roten Granit nordnordwestlich K. 462. Erst abwärts von der Gegend nordnordöstlich Hradišt wird im Chrudimkatale der rote Granit herrschend.

Vorstehende Angaben dürften hinreichen, um zu erkennen, welche reiche geologische Gliederung in der nächsten Umgebung von Böhm.-Lhotic, beziehungsweise Hradišt und Kopačov dort anzutreffen ist, wo die Verhältnisse klar zutage liegen; dies namentlich dann, wenn wir berücksichtigen, daß im Debernybache (westlich Nassaberg und an der Mündung oberhalb Peklo) auch der graue Granitit anstehend beobachtet wurde.

Bei dieser Sachlage ist es einerseits klar, daß im Distrikt nordwestlich Nassaberg die wirklichen Verhältnisse im Hinblick auf die Art des Auftretens der dortigen Gesteine nur schematisch dargestellt werden dürfen, andererseits sehen wir aber doch auch, daß der Dioritgangstock, der bei Bratranov—Nassaberg ostwestlich streicht, dies bei Böhm.-Lhotic nicht mehr zu tun scheint. Im Chrudimkatale zwischen Mezisvět und Peklo M. scheinen übrigens zumindest die dort anstehend beobachteten Felsarten auf mehr oder minder nordsüdlich gerichteten Spalten zur Ausbildung gekommen zu sein. Eine Erklärung, die auch bei Böhm.-Lhotic nicht kurzweg von der Hand zu weisen ist.

Daß übrigens tatsächlich Spalten von beiläufig nordsüdlichem Verlaufe in unserem gegenständlichen Gebiete existieren, dafür spricht folgende Beobachtung aus der Gegend von Stradov nordnordwestlich von Libaň.

Unter der Ruine Stradov fand man im Chrudimkatale am linken Ufer derselben einen Diabas, der den dortigen roten Granitit gangförmig durchbricht.

Ein analoger Fund aus dem Tälchen, das von Libaň herabkommt, wurde mit Bezug auf den ersten südöstlich davon angetroffen.

Als drittes hierher gehöriges Vorkommen sei schließlich jenes von der Straße nördlich Libaň angeführt.

Alle diese drei Vorkommen dürften ein und demselben nordwestlich—südöstlich verlaufenden Gesteinskörper angehören.

Berücksichtigen wir dies gleichzeitig mit der Tatsache, daß die zunächst gelegenen, nördlichen, schiefriigen Felsarten nordöstlich bis südwestlich streichen und südöstlich einfallen, so ergäbe dies eine Eruptionsspalte, die quer zum zunächst benachbarten Streichen verläuft. Eine Konklusion, die zu den bei der ersten Gruppe angeführten Tatsachen gewiß im Gegensatz steht.

Vielleicht gehört hierher auch eine Spaltenausfüllung bei der Chrudimka-Biegung (nord) östlich vom Peklo mlýn (= P. Mühle).

Soviel über die Art des Auftretens, die Verbreitung und, sofern es die Verhältnisse zuließen, auch über die Grenzen der Diorite und der verwandten, basischen Gesteine aus dem Territorium des Kartenblattes „Časlau und Chrudim“.

### Petrographische Schilderung.

#### 1. Quarzdiorit von Kraskov—Seč—Hrbokov.

Ganz analog wie schon von Krejčí und Helmhacker das Vorkommen basischer Eruptivgesteine zwischen Kraskov, Seč und Kovařov, beziehungsweise Hrbokov in einen Diorit und einen Corsit geschieden wurde, so müssen auch wir den gegenständlichen Eruptivstock in einen Diorit und in einen Gabbro<sup>1)</sup> trennen.

Der letztere bildet nördlich K. 537, beziehungsweise südlich K. 565, am südlichen Fuße der Bučina eine ostwestlich gestreckte Schwelle, die kaum  $\frac{1}{2}$  km breit und zirka 2 km lang ist.

Unsere ursprüngliche Auffassung betreffs der ostwestlichen Streckung des Diorits wird dadurch nicht tangiert. Im Gegenteil; durch die Abgliederung eines zweiten, gleichfalls ostwestlich gestreckten Gesteinskörpers wird sie sogar bestätigt. Der Gabbro kann nämlich sowohl als Fazies des Diorits als auch als selbständige Eruption stets in das ganze ostwestlich gestreckte Eruptionssystem sehr gut eingliedert werden.

In einen teilweise wesentlichen Gegensatz zur Krejčí-Helmhacker'schen Deutung kommen wir östlich von Zďárec, wo die Genannten einen Syenit verzeichneten, dessen südliche Grenze indessen mit unserer südlichen Dioritgrenze fast genau zusammenfällt, denn die Neuaufnahme dieses Landstriches sowie der Gegend nördlich Zďárec zeigte, daß der Syenit der älteren Forscher nur als Diorit aufgefaßt werden kann.

Die in Rede stehende dioritische Felsart ist durchgehends als Quarzdiorit zu bezeichnen, denn der Quarz fehlt dem Gesteine nie, obschon er vielfach erst mikroskopisch nachweisbar ist. Letzteres nicht wegen seiner geringen Mengen, sondern vor allem wegen den kleinen Dimensionen dieses Elements.

<sup>1)</sup> Die petrographische Beschreibung desselben folgt in der Gruppe der Olivin-gabbro-Gesteine.

Im relativ unveränderten Gesteinsmaterial fällt sonst die Rolle wesentlicher Elemente noch einem Plagioklas und einem grünen Amphibolvertreter zu.

Außer diesen Bestandteilen sind erkennbar Biotit und Titanit.

Im Hinblick auf die Größe der wesentlichen Bestandteile ist das Gefüge etwa als mittelkörnig aufzufassen, wobei es mehr und öfter zum feinkörnigen hinneigt als zum groben Korn.

Frisches Gestein weist Farben auf, die verschiedenen graugrüne Variationen erkennen lassen.

Außer den eben angeführten Elementen kann man mit freiem Auge auch das Vorhandensein von Zoisit-Epidot-Mineralen konstatieren ohne jedoch in der Regel einzelne Körner unterscheiden zu können (Zlatý potok, beim Stollen, etwa nördlich K 425). Hand in Hand mit dieser Folgeerscheinung der Gesteinsumwandlung wird das Gefüge (zumeist) dicht und die Farbe verschieden olivengrün bis dunkelgraugrün. Im Zusammenhang mit der Gesteinsverwitterung wird oft der Plagioklas durch Infiltration rot gefärbt. Vermutlich ist aus diesem Grunde einst ein Teil des Diorits für Syenit gehalten worden.

Die mikroskopischen Merkmale können wir wie folgt zusammenfassen.

Plagioklas-Bestimmungen wurden an Schnitten senkrecht zu *M* und *P* siebenmal durchgeführt; die einzelnen Fälle verteilen sich gleichmäßig auf den ganzen in Rede stehenden Dioritkörper und ergaben:

- |         |   |   |
|---------|---|---|
| 1. — 7° | { Ab 86%<br>An 14% }                            | sauren Oligoklas.   |
| 2. ± 9° | { unsicher, weil Schnitt-<br>lage nicht genau } | wahrscheinlich auch Oligoklas; zumindest saurer Plagioklas. |
- Diese beiden Bestimmungen wurden am selben Material vorgenommen: Gestein aus dem Dorfe Zďárec.
- |              |                      |  |
|--------------|----------------------|--|
| 3. + 20° 30' | { Ab 61%<br>An 39% } | Andesin; Lokalität östl. Zďárec, nordöstlich K. 476, an der Straße.    |
| 4. + 23°     | { Ab 58%<br>An 42% } | Andesin; Lokalität östlich Zďárec, nordwestlich K. 476, an der Straße. |
| 5. + 24°     | { Ab 56%<br>An 44% } | Andesin; nördlich Seč, K. 537.   |
| 6. + 26°     | { Ab 53%<br>An 47% } | Andesin; ebendort.   |
| 7. + 27°     | { Ab 51%<br>An 49% } | Andesin; nördl. Seč, südöstl. K. 505.                                  |

Weiters wurde der Feldspat nach der Beckeschen Quarz-Feldspat-Methode viermal bestimmt:

a) Parallelstellung:

$$\begin{array}{l} \varepsilon > \gamma' \\ \omega > \alpha' \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \varepsilon > \gamma' \\ \omega > \alpha' \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \text{Gruppe I + II, beziehungsweise} \\ \text{Albit oder Oligoklas.} \end{array}$$

Material dasselbe wie oben sub 1 und 2.

b) zweimal in Parallelstellung und einmal in Kreuzstellung.

$$\left. \begin{array}{l} \omega > \gamma' \\ \varepsilon > \alpha' \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{mithin nicht saurer als} \\ \text{höchstens Andesin.} \end{array}$$

Die Beobachtung in Kreuzstellung wurde am selben Material, wie sub 3 angeführt, vorgenommen; jene in Parallelstellung beziehen sich auf den Plagioklas sub 7, beziehungsweise auf einen aus dem Gesteine aus der Bučina, nördlich Seč, nordöstlich K. 505.

Zusammenfassend dürfen wir mithin den Plagioklas unseres gegenständlichen Diorits für einen Andesin erklären; lokal wird er indessen auch etwas saurer: Oligoklas.

Der Andesin hat im allgemeinen das Bestreben parallel zur Albitzwillingsgrenze gestreckte Durchschnitte zu zeigen, die makroskopisch 2—3 mm lang werden; deshalb ist nicht gerade selten die Trasse der *M*-Fläche (010) zur Ausbildung gelangt. Terminale Endigungen kommen zwar auch vor, sind jedoch nicht ganz sicher definierbar. Selbstverständlich treten auch ganz unregelmäßige Formen auf.

Isomorphe Schichtung kommt zwar nicht selten vor; häufig ist sie indessen auch nicht.

Durch die Zersetzung des Andesins bildet sich der Kaolin und lokal Karbonate. Die angegriffensten Proben wurden nördlich und nordöstlich K. 425 (westliches Ende des Stockes) konstatiert; sonst ist dieses Element relativ sehr gut erhalten.

Auffallend ist das Erscheinen des Epidot im Andesin. Mit besonderer Vorliebe bildet er ganz unregelmäßige Gruppen, eine Art fremden Kernes im Plagioklas. Außerdem kann seine Anordnung Kranzform annehmen; dabei gruppieren sich die Epidotkörner so, daß sie geschlossene Reihen bilden, die jeweils parallel zur isomorphen Schichtung verlaufen. Da die Epidote ganz scharf, manchmal sogar geradlinig, wenn auch unregelmäßig begrenzt erscheinen, und da die sie einschließende Andesin gleichzeitig vollkommen intakt sein kann, deshalb muß man manchmal unwillkürlich daran denken, daß der Epidot vielleicht doch nicht stets und überall nur als sekundäres Element zu deuten ist, als was er sicher auch auftritt.

Der herrschende Amphibol ist eine durch blaugrüne bis gelb-(braun)grüne Farbentöne charakterisierte Hornblende von bald unregelmäßigen Querschnitten, bald mehr nach der *c*-Achse gestreckter Leistenform. Letztere können zirka 3 mm lang werden. Terminale Endigungen sind in diesen Fällen selten und nicht ganz sicher deutbar.

Spaltbarkeiten zeigt dieses Mineral die allgemein charakteristischen. Die Zwillingsbildung erfolgt nach (100); Auslöschungsschiefe *c:c* 16°.

Die Hornblende beherbergt manchmal eine dunkle, erzähnliche Substanz. Die winzigen Partikelchen derselben sind zu Reihen geordnet oder auch ganz unregelmäßig wolkig verteilt. Mit Magnetit sind sie nicht kurzweg zu identifizieren, obschon er daneben (primär) vorkommt.

Im Gegensatz zu der bisher besprochenen, stark pleochroitischen Hornblende ist der zweite Vertreter der Amphibolgruppe durch einen auffallenden Mangel dieser Eigenschaft ausgezeichnet. Blau wird er nie. Sicher ist seine Bildung aus einem Pyroxen, und



zwar durch Zersetzung (nordwestlich Seč, nordwestlich K. 542). Wegen der blaßgrünen Farbe, die übrigens ganz verloren gehen kann, könnte man diesen Amphibol für einen Aktinolith halten.

Der Quarz wurde vornehmlich als Interstitialfüllmasse und sonst in Form unregelmäßiger Gebilde erkannt. Auf die Namensgebung des Diorits muß ihm wegen seiner relativ großen Konstanz ein Einfluß eingeräumt werden, obschon er nicht stets in sehr großen Mengen vorlag.

Der Pyroxen ist nur einmal, und zwar an der oben angeführten Stelle angetroffen worden. Er war fast farblos und durch die Diallag-spaltbarkeit ausgezeichnet. Viel war davon nicht vorhanden.

Der Titanit bildet in der Regel ganz unregelmäßige Körner. Bald fehlt er ganz, bald ist relativ viel davon vorhanden.

Der Biotit lag in Form kleiner Schuppen vor. Mit Vorliebe war er lokal angehäuft. Ganz frisch ist er so gut wie nirgends mehr. Manchmal ist er sogar dermaßen chloritisiert, daß man einen sicheren Beweis für seine Präexistenz nur an der Hand von Spuren führen kann. Als Quarz-Glimmer-Diorit ist das Gestein kaum zu bezeichnen; dafür ist die Menge des Biotit überhaupt stets zu gering gewesen.

Der Magnetit zeigt ebenso wie besonders die sekundären Gebilde fast nur unregelmäßige Formen.

Wie schon angedeutet, treten als sekundäre Gebilde am reichlichsten Vertreter der Zoisit-Epidot-Gruppe auf, unter denen der Epidot herrscht. Ferner erscheinen chloritische Gebilde, zu denen der allergrößte Teil des Biotit geworden ist, Kaolin, als Zeretzungsprodukt des Plagioklases, lokal Karbonate, zumindest scheinbar und wie erwähnt zum Teil die Hornblende und ein opakes, schwarzes Element, das im Amphibol beobachtet wurde ohne jedoch sicher definiert werden zu können; es dürfte ein Erz sein.

## 2. Nassaberger Diorit.

Wie schon vorn (pag. 150) bemerkt wurde, wird dieser Gesteinskörper als vom östlichen Blattrande bis zur Depression des Debernjbaches reichend hier aufgefaßt.

In seiner Ausbildung ist er nicht ganz einheitlich. Wir können eine herrschende nichtporphyrische und eine porphyrische Form unterscheiden. Die letztere ist nur lokal und zwar im westlichen Teile des Gebietes angetroffen worden, von wo sie möglicherweise noch in die Gegend bei und westlich von Böhm.-Lhotic reichen könnte. Stets wird sie nur durch einzelne Lesesteine verraten, so daß darüber nichts Genaueres angegeben werden kann. Läßt man unter unseren Gesteinen die Existenz eines Malchites gelten, so muß man die porphyrische Ausbildung wohl zu diesem stellen. Durch eine solche Abtrennung wird die nichtporphyrische Ausbildung einheitlich.

Der nichtporphyrische, gegenständliche Diorit ist fast stets durch makroskopisch erkennbare Plagioklase und durch eine dunkelgraugrüne bis fast schwarze Hornblende charakterisiert.

Der Biotit ist zwar vorhanden, allein dessen Menge wird nie irgendwie auffallend.

In der Regel bildet der Plagioklas und die Hornblende unregelmäßige Körner. Speziell die letztere kann jedoch auch eine ausgesprochene Nadelform aufweisen (Karrenweg südöstlich K. 519, „Vochoz“, ost-südöstlich Nassaberg). Die Nadeln werden selten über 1 mm breit; lang sind sie dabei 3—6 mm. Wo dies nicht der Fall ist, kann besonders der Plagioklas sowie manchmal auch die Hornblende bis  $5 \times 5$  mm große Bruchflächen verraten. Ein solches Gestein wurde zum Beispiel bei Bratranov (fast bei K. 466) und westlich Květinsky, südöstlich Nassaberg, dann westlich Nassaberg usw. in Blockform konstatiert. Durch ihre blattennarbigem Oberflächen bekommen die Blöcke auf den ersten Blick ein Aussehen, wie es sonst unsere Gabbro zu zeigen pflegen. Stets wolle man sich indessen vor Augen halten, daß die Korngröße auch bedeutend geringer werden kann. West-südwestlich Nassaberg, beziehungsweise nordöstlich Hodonin, etwa in der Mitte zwischen beiden Örtlichkeiten war zum Beispiel in einem künstlichen Aufschlusse ein bedeutend feinkörniges, amphibolitisch aussehendes Gestein angetroffen worden; die Elemente erkannte man zwar noch gut, das Gefüge war jedoch feinkörnig. Etwas nordwestlich von der eben genannten Lokalität war der Diorit quarz- und besonders biotitführend. Durch solche Ausbildungen kommen Übergänge (durch den grauen Amphibolgranit) zum grauen Granit der bezüglichen Gegend zustande.

West-nordwestlich Nassaberg, beziehungsweise südwestlich K. 501 war der Diorit sogar schon ganz feinkörnig. Sein Feldspat wird manchmal durch den Verwitterungsprozeß hellbräunlich, das Gestein braungrau(grün) gefärbt.

Betreffs der Hornblende braucht in mikroskopischer Hinsicht nicht viel erwähnt zu werden; es sei denn, daß sie westlich Nassaberg, beziehungsweise süd-südwestlich K. 501 mit einem Pyroxen parallel so verwachsen vorlag, daß sie sich gegenseitig durchdrangen. Mit dem letzteren werden wir uns anderenorts ausführlicher beschäftigen.

Im Gesteine südöstlich bei K 519, Vlochoz bei Nassaberg, sah man parallel und quer zur Spaltbarkeit Ketten winzig kleiner Erzpartikelchen verlaufen, für die es nicht ganz sicher ist, ob sie primären oder sekundären Ursprunges seien. Da die ganze Anordnung zum Teil wenigstens an gewisse Bilder bei der Serpentinbildung erinnert, deshalb wäre es vielleicht nicht ausgeschlossen, daß da ein allererstes Stadium dieses Prozesses (?) vorliegt.

Achsenfarben an solchem Material:

b grün, c blaß(graublau).

Der Plagioklas ließ folgende Bestimmungen zu:

1. a) Schnitt parallel *M*; Auslöschungsschiefe —  $32^{\circ}$  basischer Bytownit.

b) Spaltblättchen aus demselben Material. Der Plagioklas verriet die Flächen *P*, *T* und *L*. Auslöschungsschiefe auf *M* —  $35^{\circ} 30'$  Bytownit—Anorthit.

Lokalität: fast bei K. 466 bei Bratranov.

2. Schnitte senkrecht zu  $M$  und  $P$ ; zweimal und zwar:

$$a) + 29 \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 47 \text{ ‰} \\ An \ 53 \text{ ‰} \end{array} \right\} \text{ basischer Andesin;}$$

b) + 45; weil Lage nicht genau: basischer Pol der ganzen Reihe.  
Lokalität: südöstlich Nassaberg und Květinsky.

3. a) Schnitt senkrecht zu  $M$  und  $P$ ; Resultat wie voranstehend sub  $a$ .

b) Quarz-Feldspat-Methode nach Becke; Parallelstellung:

$$\begin{array}{l} \omega < \alpha' \\ \varepsilon < \gamma' \text{ (ausgesprochen).} \end{array}$$

Mithin Gruppe V oder VI, beziehungsweise ein basischer Andesin oder ein noch basischeres Glied der Plagioklasreihe.

Lokalität: westlich Nassaberg.

4. a) Bestimmungsergebnis wie sub 3 b.

b) Doppelbestimmung:

$$\alpha) \text{ Senkrecht } M \text{ und } P \quad + 24^\circ 30' \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 55 \text{ ‰} \\ An \ 45 \text{ ‰} \end{array} \right\} \text{ Andesin.}$$

$\beta$ ) Derselbe Schnitt nach der Quarz-Feldspat-Methode.  
Parallelstellung:

$$\begin{array}{l} \varepsilon < \gamma' \\ \omega < \alpha' \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \varepsilon < \gamma' \\ \omega < \alpha' \end{array}} \right\} \text{ Resultat also wie bei } 3 \text{ b, beziehungsweise voranstehend sub } \alpha.$$

Lokalität: westsüdwestlich Nassaberg, nordöstlich Hodonin, westsüdwestlich K. 523.

5. a) Schnitt senkrecht zu  $M$  und  $P$ .

$$\alpha) + 23^\circ 54' \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 56 \text{ ‰} \\ An \ 44 \text{ ‰} \end{array} \right\} \text{ mittelsaurer Andesin.}$$

$$\beta) + 38^\circ \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 23 \text{ ‰} \\ An \ 77 \text{ ‰} \end{array} \right\} \text{ mittelsaurer Bytownit.}$$

$\gamma$ ) Plagioklaseinsprengling, Kern und äußere Zone; Schnitt senkrecht zu  $M$  und  $P$ .

$$\text{Außen} + 30^\circ \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 44 \text{ ‰} \\ An \ 56 \text{ ‰} \end{array} \right\} \text{ saurer Labradorit.}$$

$$\text{Im Kerne} + 37^\circ \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 26 \text{ ‰} \\ An \ 74 \text{ ‰} \end{array} \right\} \text{ saurer Bytownit.}$$

b) Quarz-Feldspatbestimmungs-Methode nach Becke:

$$\text{Kreuzstellung} \left\{ \begin{array}{l} \omega < \gamma' \\ \varepsilon < \alpha' \end{array} \right\} \text{ basischer Andesin oder noch basischerer}$$

Vertreter. Dieses Gebilde hatte die Rolle eines Einsprenglings.

Lokalität: südöstlich bei K. 519, Vochoz, Nassaberg.

Aus diesen Angaben folgt mit hinreichender Sicherheit, daß der Plagioklas höchstens den Säuregrad eines mittelsauren Andesins erreichen kann. Mitunter ist er (bedeutend) basischer: Bytownit-Northit.

Hand in Hand mit der größeren Basizität tritt zu der Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz noch jene nach dem Periklingesetz hinzu, so daß beide an demselben Schnitt zu beobachten sind.

Auffallend ist es, daß bei dieser Basizität der Plagioklasse  $SiO_2$  in Form von Quarz zur Ausscheidung kam, für dessen Existenz es gar nicht schwer ist an der Hand optisch einachsiger, positiver, wasserklarer Schnitte den exakten Beweis zu führen. Seine Menge ist verschieden, denn er kann auch ganz fehlen. Die Form ist stets unregelmäßig, die Dimensionen klein bis sehr klein.

Neben dem Quarz tritt sehr gern der Biotit auf, welcher kurze, stets frische, braune Blättchen bildet.

Relativ größere Mengen von Apatit fand man nördlich bei Bratranov (Kartenrand); ebensolche von Titanit westnordwestlich Nassaberg, südwestlich K. 501.

Zirkonkörnchen mit pleochroitischen Höfchen wurden ganz untergeordnet in der Hornblende angetroffen.

Das Erz (? Magnetit) zeigt (bei Gegenwart von viel Apatit) sehr häufig Leukoxenränder, obschon gerade hier das Gestein nicht stark verwittert war.

Die porphyrische Gesteins-Ausbildung ist durch das Auftreten von Einsprenglingen ausgezeichnet, die nur dem Plagioklas oder diesem und der grünen Hornblende (gleichzeitig) angehören.

Durch das Auswittern dieser Feldspäte bekommt die Felsart, wie gesagt, blatternarbiges Aussehen; der Amphibol tritt dagegen durch denselben Prozeß aus der Ebene hervor. Die ersteren erreichen Dimensionen, durch welche beim Zerschlagen  $5 \times 5 \text{ mm}$  große Bruchflächen zustandekommen, die letzteren bleiben dagegen fast um  $\frac{3}{4}$  davon zurück (in der Fläche).

Die Grundmasse ist sehr feinkörnig; lokal schon an der Grenze zum dichten Gefüge. Westnordwestlich Nassaberg, beziehungsweise südwestlich K. 501 war das Gestein fleckig; lokal feinkörnig, zumeist dagegen mittelkörnig. Je feinkörniger es aussah, um so dunkler war es gleichzeitig: mit dem geringen Korne überwiegt auch das dunkle Element. Speziell südöstlich bei Nassaberg, am westlichen Fuße des Vochozberges treten in der Grundmasse beachtenswerte Mengen des Biotits auf.

Kleine eingesprengte Lamprite wurden als Pyrit gedeutet.

Mikroskopisch wurde der Plagioklas dreimal bestimmt:

1. Schnitt senkrecht zu  $M$  und  $P$ :

$$+ 16^\circ \dots \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 66\% \\ An \ 34\% \end{array} \right\} \text{Andesin.}$$

2. Die weiteren Schnitte lagen nur beiläufig senkrecht zu  $M$  und  $P$ , deshalb mag dies nur als beiläufige Diagnose gelten; die Auslöschungsschiefen betragen  $+40^\circ$ , beziehungsweise  $+47^\circ$ . Allgemein wollen wir solche Plagioklasse nur als Beweise für die Existenz (sehr) basischer Endglieder der ganzen Reihe auffassen.

Absolut sicher — optisch einachsige, positive Schnitte von sehr geringer Lichtbrechung; wasserklar — wurde der Quarz im Material

südöstlich bei Nassaberg, am westlichen Fuß des Vochozberges nachgewiesen. Groß war dessen Menge nicht. Hier tritt auch frischer Biotit auf und zwar in ganz kleinen Blättchen.

In einer Probe — westlich Nassaberg — ist die Struktur ausgesprochen fluidal ausgebildet gewesen.

Im Hinblick auf die sonstigen Merkmale sei auf die Angaben vorn verwiesen.

### 3. Diorit von Zbyslavce.

Derselbe ist teils völlig körnig entwickelt, teils zeigt er auch schon Spuren einer Schieferung. Im Wesen besteht er nur aus dunkelgrüner Hornblende und aus weißem bis hellgrauem Plagioklas. Größere Bruchflächen wie  $3 \times 4$  mm zeigt der letztere wohl selten; die Hornblende bleibt noch hinter diesen Dimensionen.

Letztere zeigt unregelmäßige Querschnitte und Trassen von (110); manchmal auch (010).

Die parallel *b* schwingenden Strahlen haben eine grüne Farbe mit einem mehr oder weniger deutlichen Stich ins Bräunliche. Oft scheint es, als ob selbe aus einer braunen Hornblende hervorgegangen wäre. Für *c* war die Farbe bläulichgrün, für *a* hellgelb.

Der Plagioklas ist bei erhaltener Zwillingsbildung und Spaltbarkeit im Innern oft ganz ungewandelt in Zoisit, Epidot, Serizit und Kaolin. Die umgewandelten Partien sind zum Teil ganz scharf umgrenzt, allein nicht immer.

Ursprünglich ist auch ein Biotit vorhanden gewesen; jetzt ist er chloritisiert.

Bei undeutlich schiefriger Struktur können die Plagioklase noch sehr idiomorph erhalten sein. Zumeist sind sie da leistenförmig und verraten die Trassen von *M*.

Makroskopisch kommen diesem Diorit sehr nahe die körnigen Amphibolite östlich von der Linie Chvalovic—Lhuta. In den letztgenannten Gesteinen findet man übrigens nicht selten Reste der ursprünglichen Struktur: leistenförmige oder nur teilweise deformierte Plagioklase.

### 4. Diorit von Vobořic.

Die gegenständliche Felsart tritt in der (unmittelbaren) Umgebung von Vobořic und am Karrenwege, der von K. 422 nach Nassaberg führt, in Blockform auf; sonst findet man nur größere oder kleinere Lesesteine, und zwar dies rechts und links von der Straße zwischen Nassaberg und Drahotic. In der Umgebung von K. 430 fand man die Lesesteine am reichlichsten.

Makroskopisch ist der Vobořicer Diorit nicht überall ganz gleich ausgebildet. Nördlich vom genannten Dorfe und westlich Drahotic kann er ziemlich arm an Hornblende werden. Dadurch wird seine Farbe bedeutend heller grau, beziehungsweise infolge der Verwitterung graubraun. Sonst ist er bedeutend hornblendereicher und infolgedessen dunkler grau gefärbt.

Die Korngröße ist in der Regel mittelstark; westlich von der Straße wurden indessen auch sehr feinkörnige Modifikationen

(spärlich) angetroffen. In den hellen Ausbildungen wird der Plagioklas am größten; er bildet im Maximum Leisten mit  $2 \times 3$  mm Spaltflächen. In den dunklen Varietäten war die Hornblende manchmal größer. Man fand Individuen, deren (110) Flächen  $2 \times 8$  mm maßen. Dies sind indessen Extreme. — Der Quarz und der Biotit sind absolut sowie relativ am kleinsten.

Als wesentliche Gemengteile treten u. d. M. auf: a) In den helleren Modifikationen Plagioklas, Quarz und Glimmer; b) in den dunkleren Plagioklas und grüne Hornblende.

Der Biotit und die Hornblende vertreten einander zum Teil, wobei mit dem Erscheinen des Glimmers der Quarz zum wesentlichen Element wird, während er sonst stark zurücktritt.

Struktur. Der Plagioklas zeigt ungemein oft Trassen von *M*, parallel zu welcher Richtung die Schnitte (kurz) leistenförmig gestreckt waren (seltener? *T* und *l*). Die Hornblende ist in der Regel gesetzlos begrenzt oder sie zeigt die Trassen von (110). Der Biotit bildet kurze Leisten, das heißt kleine Schüppchen. Der Quarz ist durchgehends unregelmäßig begrenzt und füllte zur Zeit seiner Ausscheidung noch leer gebliebene Zwickel und unregelmäßige Räume aus. Diese Art des Gefüges kann man deshalb wohl als hypidiomorphkörnig bezeichnen. Porphyrischen Anklang bekommt die Struktur durch die schon erwähnten größeren Amphibole; manchmal auch durch einzelne Plagioklase.

Der Plagioklas verriet seine Natur durch folgende Merkmale.

1. Schnitt senkrecht zu *M* und *P*

$$+ 25^{\circ} 30' \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 54\% \\ An \ 46\% \end{array} \right\} \text{Andesin.}$$

2. Maximum der Auslöschungsschiefe mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze ..  $+ 22^{\circ}$  Labradorit oder Bytownit. Es gab jedoch auch Fälle mit sehr geringen Beträgen.

3. Ein isomorph geschichtetes Individuum, wie sie hier sonst nicht sehr häufig vorzukommen pflegen, ließ als Schnitt senkrecht zu *M* und *P* a) im Kerne und im äußeren Rande eine Auslöschungsschiefe von

$$+ 24^{\circ} \text{ erkennen, was auf } \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 56\% \\ An \ 44\% \end{array} \right\} \text{ hinweist}$$

und für einen Andesin spricht, beziehungsweise b) in einer Zwischenzone  $+ 44^{\circ}$ , was das Vorhandensein einer sehr basischen Mischung beweist (Anorthit).

Manchmal (sehr selten) wurden Leisten gefunden, die zerbrochen und wieder verwachsen waren, so daß sicher die Zerbrechung zu einer Zeit erfolgt sein mußte, wo das Magma noch teilweise flüssig war und etwas Feldspatsubstanz ausscheiden konnte. Hand in Hand damit ist es beachtenswert, daß die Zersetzungsprodukte nicht immer unregelmäßige Flecke bilden; sie können scharf begrenzte Streifen im Innern der Plagioklase erzeugen (cf. oben pag. 163). Tritt da der Zoisit und Epidot auf, so kann man wohl an eine Piezokristallisation denken. Als sekundäres Gebilde erscheint übrigens (anderenorts) auch der Kaolin und Serizit.

In den helleren Gesteinsvarietäten gemahnen, wie bemerkt, große Plagioklasleisten an Einsprenglinge. In einzelnen hierher gehörigen Fällen, wo ungestreifter Feldspat vorlag, war man nicht ganz sicher, ob man es nicht mit sehr spärlichem Orthoklas zu tun hatte.

Die Hornblende ist grün gefärbt; sie zeigt indessen stets einen mehr oder weniger deutlichen Stich ins Bräunliche. In ihren Randzonen ist sie blau, welche Farbe im Innern ausnahmslos fehlt. Die Grenze ist mitunter haarscharf. Beachtenswert ist dies besonders dann, wenn selbe quer zur prismatischen Spaltbarkeit verläuft. Wäre die blaue Farbe nur eine Folge der Zersetzung, dann könnte man die haarscharfe Abgrenzung zumindest in solchen Fällen nicht ganz leicht erklären.

Die Begrenzung ist vorherrschend unregelmäßig; höchstens (110) kommt zur Entwicklung.

Zwillinge nach (100) kommen gelegentlich vor.

Magnetit ist wenig, noch weniger indessen Apatit und Titanit vorhanden. Betreffs der übrigen primären Elemente wurde eingangs das Wichtigste angeführt.

Von den sekundären Gebilden sei noch der Leukoxen angeführt, der in einzelnen Ausnahmefällen das Erz umrandet.

Nördlich Březoves, beziehungsweise westlich Vochoz wurden Lesesteine angetroffen, die man im Felde geneigt wäre zum gegenständlichen Diorit zu ziehen. Das mikroskopische Bild derselben ist jedoch zu deutlich amphibolitisch.

##### 5. Diorite des Chrudimkatales.

Unter dem Namen Diorite des Chrudimkatales wollen wir dioritische Felsarten verstanden wissen, die in der genannten Talfurche vorkommen, beziehungsweise die mit dort anstehenden Gebilden in einem zumindest mutmaßlichen Zusammenhange stehen und übrigens von der Taldepression nicht weit entfernt sind. Als hierher gehörige Gebilde fassen wir demnach folgende Dioritvorkommen auf, wobei wir mit der Aufzählung in der Gegend südöstlich Seč beginnen wollen.

1. Diorite aus dem Chrudimkatale: Nördlich Hořelec; K. 470 westlich Bojanov; knapp östlich davon; südlich Petrkau; die ganze Reihe der Vorkommen südöstlich Samařov, südlich Křižanovic, südlich und südwestlich Slavic, beziehungsweise nördlich und nordwestlich Hradišt.

2. Vorkommen, die damit zusammenhängen dürften: Im Seitentälchen östlich Seč; ein kleines Vorkommen östlich bei Slavic; aus dem Territorium nordwestlich Nassaberg, beziehungsweise bei Hradišt sowie Böhmisches-Lhotic und schließlich ein Fund nördlich Libaň an der Straße gegen Chrudim im Walde Dubiny.

Alle gegenständlichen Diorite waren mit Ausnahme folgender zwei Funde lokal aufgeschlossen: a) östlich bei Slavic und b) in der Gegend zwischen Hradišt und Böhmisches-Lhotic. In den

beiden angeführten Fällen verriet sich der Diorit nur durch Blöcke, beziehungsweise durch Lesesteine. Speziell bei Hradišt und bei Böhmisches-Lhotic sind ihm teils graue, teils rote Granite beigemischt, so daß es hier ganz unmöglich ist sich ein absolut sicheres Bild von den Grenzen des Diorits zu machen. Schließlich sei bemerkt, daß in der letztgenannten Gegend der Diorit manchmal mehr oder weniger schiefrig werden kann, so daß man es auch mit Hornblendeschiefern, beziehungsweise Amphiboliten zu tun haben kann.

Betreffs der Frage, in welchem geologischen Verhältnis dieses Vorkommen zum Nassaberger Diorit (cf. pag. 159) steht, kann nichts Sicheres angeführt werden.

Alle in Rede stehenden Diorite des Chrudimkatales zeigen Umrisse, die auf kleine Stöcke von unregelmäßiger Gestalt beziehungsweise auf vermutlich beiläufig nordsüdlich gestreckte Gangstöcke hinweisen. Dadurch kommen sie einerseits in einen Gegensatz zum generellen Streichen im Eisengebirge und andererseits zu gewissen als Diorite und verwandte Gesteine aufgefaßten Felsarten (cf. pag. 149 ff.).

Makroskopisch verraten sich als wesentliche Elemente stets hellgrauer Plagioklas und ein fast schwarzer Amphibol. Manchmal, allein ziemlich selten, tritt der Quarz stärker in den Vordergrund; dasselbe gilt vom dunklen Glimmer. Speziell dort, wo der letztere in großer Menge erschien, trat der Amphibol etwas zurück.

Die Dimensionen der wesentlichen Elemente sind in der Regel mittelgroß; grobe Gesteinsvarietäten kommen seltener vor. Sie erscheinen jedoch auch und zwar in demselben sonst mittelkörnigen Gesteinskörper; man kann sogar ziemlich kleinkörnige Ausbildungen neben groben in einem Handstück beobachten.

Aus den angeführten Verhältnissen ergibt sich, daß das Gestein im allgemeinen dunkelgrau(schwarz) und weiß gesprenkelt aussieht, wobei bald die weiße, bald die schwarze Farbe mehr zur Geltung gelangen kann. Im angewitterten Zustande ist das Gestein (Feldlesteine) auch schmutziggelblichgrau gefärbt.

Von den sonstigen, makroskopischen Merkmalen sei die manchmal beobachtete, kurzrechteckige Gestalt der Plagioklasspaltflächen nach *P* hervorgehoben. Sie verrieten außer den *M*-Flächen noch *T* und *l*.

Die eben erwähnte Tatsache springt infolge ihrer Häufigkeit auch u. d. M. fast ausnahmslos in die Augen, weshalb der Plagioklas durch einen ziemlichen Idiomorphismus ausgezeichnet erscheint.

Für die Deutung der Natur des Plagioklases sind folgende drei Beobachtungen entscheidend, die an Schnitten senkrecht zu *M* und *P* ausgeführt wurden:

$$\begin{array}{l}
 a) + 19^{\circ} 21' \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 63\% \\ An \ 37\% \end{array} \right\} \\
 b) + 21^{\circ} 30' \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 60\% \\ An \ 40\% \end{array} \right\} \\
 c) + 23^{\circ} \quad \left\{ \begin{array}{l} Ab \ 58\% \\ An \ 42\% \end{array} \right\}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} a) \\ b) \\ c) \end{array}} \right\} \text{also durchgehends Mischungen,}$$

die einem Andesin entsprechen.



Die Zwillingbildung erfolgt im Andesin in den weitaus meisten Fällen nach dem Albitgesetz; das Periklingesetz ist viel seltener.

Isomorphe Schichtung kommt nur selten vor; ebenso Deformationen infolge dynamischer Prozesse.

Häufig sind Umwandlungserscheinungen: Kaolin-, Serizit-, Epidot- und Zoisitbildung. Ob übrigens die beiden letztangeführten Elemente überall als sekundäre Gebilde aufgefaßt werden müssen, ist vielleicht zumindest fraglich. Der Zoisit und Epidot sind nämlich manchmal derart streifenweise in Zonen (als Aggregate) verteilt, daß diese den Flächentrassen genau parallel laufen und regelmäßige Formen von Querschnitten von Plagioklasen erkennen lassen, was übrigens auch von anderen Dioriten bereits gesagt wurde (cf. pag. 164).

Ostsüdöstlich von Slavic, fast bei K. 411 bildet der Plagioklas Gebilde, denen beinahe die Rolle von Einsprenglingen zukommt.

Das Amphibolmineral zeigt hauptsächlich grüne Farben mit einem mehr oder weniger deutlichen Stich ins Braune. Westnordwestlich von Křižanovic, beziehungsweise südsüdwestlich K. 467 lag daneben unzweifelhafte, braune Hornblende vor; außer dieser erscheint ebendort auch ein blaßgrüner bis fast farbloser Vertreter derselben Gruppe. Die grüne Hornblende mit dem Stich ins Braune ist randlich auch hier blau gefärbt, wie dies schon mehrfach angegeben wurde; die braune ist wie mit einem feinen Erz (Magnetit) bestaubt.

Die Formen der Amphibolvertreter sind zumeist unregelmäßig; Flächentrassen stammen nur von (110) und selten (100), beziehungsweise (010) her. Nördlich K. 379 im Chrudimkatale und westnordwestlich Křižanovic, beziehungsweise südsüdwestlich K. 467 war die Hornblende manchmal ganz in gleicher Weise „zerhackt“, wie es von den Augiten aus Diabasen mit „diabasisch-körniger“ Struktur in der Literatur angeführt wird. Der fast farblose Amphibol bildet Aggregate, so daß man hier sicher geht, wenn man ihn als sekundär auffaßt. Diese Deutung stützt auch die oft fleckige oder ganz unregelmäßige Farbenverteilung,

Westnordwestlich Křižanovic, beziehungsweise südsüdwestlich K. 467 und nördlich Libaň (an der Straße) ist mit der Hornblende ein fast farbloser (diopsidischer) Pyroxen verwachsen; ob dies stets in paralleler Stellung erfolgt, ist nicht ganz sicher. (Der Pyroxen ist wohl zu unterscheiden von dem ebenfalls vorhandenen Epidot.)

Der Quarz ist auf mikroskopischem Wege fast ausnahmslos nachgewiesen worden. Seine Mengenverhältnisse sind dagegen sehr inkonstant. Bald wird er nahezu ein wesentlicher Bestandteil, bald ist er nur noch in Spuren vorhanden. Mit besonderer Vorliebe füllt er die zwischen den Feldspat(leisten) frei gebliebenen Zwickel aus oder er ist sonstwie unregelmäßig begrenzt.

Der Biotit lag nur in Form kleiner Schüppchen vor; dabei wird seine Menge nie besonders groß. Sehr häufig ist er mehr oder weniger chloritisiert.

Als primäres Erz lag titanhaltiger Magnetit vor; nicht selten war er von einem Leukoxenkranze umgeben.

In sehr geringen Mengen treten schließlich der Apatit und der Titanit auf.

Außer den bereits angeführten Zersetzungsprodukten erschien als sekundäre Bildung nur noch der Pyrit.

Die Struktur der hierher gehörigen Gesteine ist im allgemeinen als eine zwischen der allotriomorph- und hypidiomorphkörnigen stehende aufzufassen. Durch den größeren Idiomorphismus der Plagioklase nähert sie sich stark der letzteren.

#### 6. Diorit östlich von Rohozna.

In dieselbe Gruppe basischer Felsarten wie die Diorite des Chrudimkaales gehört auch ein Hornblendegestein aus der Waldung ost-südöstlich von Rohozna, beziehungsweise östlich K. 601. Am Karrenwege, der sich in besagter Gegend in fast nordsüdlicher Richtung am Kartenrande hinzieht, verriet es sich durch einige größere Blöcke und kleinere Lesesteine. Einer genauen Abgrenzung gegen West steht der dortige Waldbestand hinderlich entgegen.

U. d. M. erkannte man als wesentliche Elemente nur grau-grüne Hornblende und Plagioklasleistchen, die übrigens zumeist sehr kurz waren oder fast isometrisch entwickelt vorlagen. In Schnitten quer zur prismatischen Spaltbarkeit zeigt auch hier die Hornblende einen braunen bis bräunlichen Stich. Blauer Amphibol wurde nicht beobachtet, ebenso fehlt der fast farblose.

#### 7. Gabbrodiorit zwischen Krásný und Bradlo.

Der Gabbrodiorit zwischen Krásný und Bradlo verrät sich in dem dortigen waldbedeckten Terrain nur durch größere oder kleinere Blöcke. Diese zeigen keine stets gleiche Ausbildung.

Südwestlich K. 614 („Krásný“), beziehungsweise südöstlich K. 585 wurde zum Beispiel eine dunkelgraue Modifikation angetroffen, die dem freien Auge eine fast schwarze Hornblende nebst sehr wenig Feldspatsubstanz erkennen läßt. Außer selben und Pyrit kann auf diese Weise wohl nichts nachgewiesen werden. Die Dimensionen der Hornblendekörnchen sind nicht konstant; sie schwanken zwischen mikroskopischer Größe und  $5 \times 8$  mm messenden Querschnitten. Der Plagioklas bleibt im Vergleiche dazu weit zurück. Hirsekorngröße ist schon selten; gewöhnlich ist sie kleiner. Das Gefüge ist deshalb als kleinkörnig zu bezeichnen, ohne daß die porphyrische Struktur (deutlich) zum Ausdruck käme.

Nordnordwestlich Bradlo, beziehungsweise ost-südöstlich Vršov waren in einer dunkelgrüngrauen, amphibolreichen, sonst kleinkörnigen Modifikation Plagioklaseinsprenglinge angetroffen worden, die über  $1 \text{ cm}^2$  Bruchfläche aufwiesen. Südwestlich Krásný (loc.) und östlich Vršov war das Gestein (manchmal) dunkelgraugrün gefärbt und grau gesprenkelt. Pyrit war darin relativ viel vorhanden. Das Gefüge ist kleinkörnig gewesen.

Im Gegensatz zu dieser dunklen Modifikation sind alle hellgrünen Ausbildungen mehr oder weniger grobkörnig. Besonders auf frischen Bruchflächen sieht man bis bohngroße, infolge der Spalt-

barkeit spiegelnde oder unregelmäßig zerbrochene und dann natürlich nicht spiegelnde Körner. Unter dem Einfluß der Atmosphärien wittert der Plagioklas aus. Das Gestein wird blatternarbig auf der Oberfläche; es entstehen mehrere Millimeter tiefe, miteinander verschmelzende Grübchen von ganz unregelmäßigem Querschnitt.

Diese helle und die eingangs angeführte dunkle Modifikation stehen sich nicht etwa wie zwei ganz verschiedene Gebilde gegenüber. Beide sind durch Zwischenglieder verbunden, die schon im Terrain (zum Teil aus Verlegenheit) als Diorit-Gabbro oder Gabbro-Diorite bezeichnet wurden, da man sie weder zum hellen noch zum dunklen Typus stellen konnte und da es bereits von den Aufnahmen im Blatte Deutschbrod<sup>1)</sup> (Ransko) bekannt war, daß eben die blatternarbigen Ausbildungen dem Gabbro am nächsten kommen, während die dunkle Ausbildung mehr dioritischen Charakter zu verraten pflegt.

Die Form des Amphibols ist u. d. M. fast durchgehends unregelmäßig; nur Schnitte quer zur Prismenzone verraten die Trassen von (110). Im allgemeinen herrschen nach der kristallographischen *c*-Achse gestreckte Individuen. Geradezu auffallend ist oft die Aggregierung der Hornblendeindividuen zu Gruppen, die dann jene Gesamtgestalt aufweisen können, wie sie zum Beispiel der Olivin im Bilde 28 in Rosenbusch' „Elemente etc.“ I. Auflage zeigt. Es sei indessen ausdrücklich bemerkt, daß unser Amphibol mit einem Olivin nichts zu tun haben kann.

In einem Material östlich von Prosička, beziehungsweise südwestlich Rvač bildete die Hornblende ein Aggregat, das anfangs ein einheitliches Individuum zu sein schien; als Aggregat entpuppte es sich erst zwischen gekreuzten Nicols.

Gar nicht selten kommt es vor, daß die Doppelrolle des Amphibols durch folgende Merkmale verraten wird.

Einige Schnitte zeigen bei einer Lage parallel (001) für *b* und *a* hellgelbe und grüne Achsenfarben; für *c* war sie blaugrün; eine zweite Gruppe hierher gehöriger Gebilde ist dagegen nie blau. Zumeist ist ihr Pleochroismus nur sehr schwach — verschiedene Nuancen von blaßgrün — oft fehlt er völlig.

Noch deutlicher als an solchen nebeneinander auftretenden Schnitten wird der Gegensatz, wenn diese Eigenschaften derselbe Schnitt erkennen läßt. Man kann nämlich auch Fälle konstatieren, wo eine äußere, sattgrüne Hornblende — bei entsprechender Lage wird sie auch die blaue Farbe verraten — ganz scharf an eine innere, fast farblose oder verschieden blaßgrün gefärbte grenzt. Ein sicherer Fingerzeig, daß da zweierlei Amphibole vorliegen. Letzteres namentlich deshalb, weil in der ersteren Gruppe nie, wohl aber in der farblosen bis blaßgrünen Spuren eines Pyroxen konstatierbar waren (nordnordöstlich Unter-Bradlo, südlich Krásný).

Das eben genannte Mineral lag nur in Form unregelmäßiger Körner vor. Gewöhnlich waren es zahlreiche in einem einzigen Amphiboldurchschnitt. Ihre Größe war stets mikroskopisch. Hatte man

<sup>1)</sup> Cf. weiter unten die Gabbrogesteine des Reviers Ransko etc.

es mit Gruppen zu tun, so löschten alle Körnchen aus einem Amphibol-durchschnitt gleichzeitig aus.

Der Natur nach kann der Pyroxen nur ganz allgemein als (fast) farbloser Vertreter dieser Gruppe aufgefaßt werden. In ganz vereinzelt Fällen war eine Art Diallagspaltbarkeit noch vorhanden.

Bezeichnend ist es, daß der Pyroxen stets nur im Innern und nie gegen den Rand zu im Amphibol gelegen war.

Unregelmäßige Formen ließ auch der Plagioklas erkennen, doch fand man nicht selten auch die Trassen von  $M$  (010).

Für die Deutung seiner Natur sind folgende Merkmale entscheidend.

1. Aus dem Material nordnordwestlich Bradlo, ost-südöstlich Vršov wurden zwei Spaltblättchen untersucht; in diesen Fällen hatte man auf  $M$  die Auslöschungsschiefen —  $35^\circ$ , beziehungsweise —  $36^\circ$ , was einem Bytownit-Anorthit oder (fast) einem Anorthit entspräche.

2. Schnitt (beiläufig)  $\perp M$  und  $P$

$$\left. \begin{array}{l} - 39^\circ \quad Ab \quad 20\% \\ \quad \quad An \quad 80\% \end{array} \right\} \text{basischer Bytownit.}$$

3. Spaltblättchen nach  $P$ . —  $23^\circ 30'$  ... basischer Bytownit; Lokalität nördlich Unter-Bradlo, beziehungsweise nordöstlich K. 546.

4. Spaltblättchen nach  $M$ :

$$\left. \begin{array}{l} \alpha) - 24^\circ \\ \beta) - 28^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Grenzglieder zwischen Labrador} \\ \text{und Bytownit.} \end{array}$$

5. Südlich Polanka, nordwestlich K. 614, war in einem wegen seiner Amphibolarmut sehr hellgrauen, schon makroskopisch quarz-führenden, feinkörnigen, undeutlich schiefrigen Funde, der, nebenbei bemerkt auch Spuren von Biotit verriet, der Plagioklas nach der Beckeschen Quarz-Feldspat-Methode bestimmt worden und ließ so erkennen:

Kreuzstellung

$$\begin{array}{l} \omega < \gamma \\ \varepsilon < \alpha; \end{array}$$

deshalb ist er ausnahmsweise wahrscheinlich für Andesin zu halten, weil  $\varepsilon < \alpha'$  nicht sehr deutlich war.

Die Zwillingsbildung erfolgt in den Plagioklasen vornehmlich nach dem Albit- und Periklingesetze. Das Karlsbader Gesetz war selten.

Der Plagioklas ist oft sehr reich an Mikrolithen; manchmal wimmelt es darin von kleinwinzigen, grünen (wie die Hornblende gefärbten) Gebilden, die, falls leistenförmig ausgebildet, den Spaltrissen des triklinen Feldspates parallel geordnet sind.

Als Erz tritt in unregelmäßigen Formen der Magnetit auf.

Sekundär bildet sich ein Erz auch aus der Hornblende; die Natur desselben war nicht bestimmbar.

Nordnordwestlich Bradlo, beziehungsweise ost-südöstlich Vršov lagen zwischen dem Amphibol unregelmäßige, dunkelgrüne, isotrope Gebilde von manchmal nicht unbeträchtlicher Größe; sie wurden für Spinell gehalten, was auch ein Fingerzeig für die Stellung des Gesteines sein kann.

Des Quarzes wurde vorübergehend oben Erwähnung getan. U. d. M. erkannte man seine optisch positive Natur an deutlich einachsigen Schnitten.

Ganz ausnahmsweise findet man hie und da einen Titanit.

Dem seinerzeitigen Stande der Petrographie entsprechend wurde dieses Gestein sowie überhaupt die Felsarten unseres vermeintlichen<sup>1)</sup> südöstlichen Astes von Krejčí und Helmhacker als Corsit<sup>2)</sup> gedeutet<sup>3)</sup>. Das Schwergewicht wurde dabei auf das Vorhandensein einer grünen Hornblende gelegt; zum Diorit kurzweg wurden jedoch die gegenständlichen Gesteine offenbar wegen der doch zu großen Basizität des Plagioklases nicht gestellt. Bei dieser Behandlung des Gegenstandes muß bemerkt werden, daß die beiden genannten Autoren das Amphibolmineral ohne Ausnahme als primäre Bildung auffaßten. Letzteres ist nun nicht der Fall oder dies entspricht zumindest nicht immer den Tatsachen. Der Amphibol aller Gesteine des südöstlichen Dioritastes ist nämlich, wie es sich auch später noch zeigen wird, zweifacher Provenienz. Einerseits ist er — falls nicht alle Anzeichen trügen — primären Ursprungs, eventuell ist selber aus einer anderen, braunen Hornblende entstanden, zum Teil ist er dagegen auch als sekundäres Mineral aufzufassen, das aus einem Pyroxen hervorgegangen ist. Fast für selbstverständlich kann man es erklären, daß diese Doppelrolle des Amphibols makroskopisch, beziehungsweise auch mikroskopisch ohne genaue Studien nicht erkannt werden kann. Infolgedessen resultiert aus diesen Verhältnissen, daß die gegenständlichen Felsarten noch jetzt ziemlich verschieden gedeutet werden könnten. Betont man die (mehr makroskopisch anzunehmende) massenhafte Existenz des Amphibols ohne Rücksicht auf die mikroskopisch konstatablen, sekundären, hierher gehörigen Gebilde, so kann man die Gesteine als Diorite mit sehr basischen Plagioklasen ansprechen. Schiebt man dagegen das Vorhandensein des aus dem Pyroxen entstandenen Amphibols nebst dem sehr basischen Plagioklas in den Vordergrund, dann sieht man sich aber bemüßigt die in Rede stehenden Gesteine in die Gruppe der (sauersten) olivinfreien Gabbro einzuordnen.

Um allen etwaigen späteren Diskussionen im voraus den Boden zu entziehen, sei deshalb hier gleich bemerkt, daß es ganz freigestellt bleibt die gegenständlichen Gesteine zum Diorit oder zum Gabbro zu stellen. Dies letztere namentlich deshalb, weil es für die Hornblende dieser Gesteinsgruppe oft nicht ganz sicher erweisbar ist, ob sie primär oder sekundär und noch weniger, wieviel davon

<sup>1)</sup> Cf. pag. 149 ff.

<sup>2)</sup> Corsit = Anorthit-Diorit nach F. Loewinson-Lessing: „Petrographisches Lexikon“, pag. 43.

<sup>3)</sup> „Erläuterungen des Eisengebirges“ etc., pag. 150 ff.

wirklich primär ist. Ein Grenzglied der Diorite zu den Gabbro stellen übrigens diese unsere Gesteine bestimmt vor. Deshalb werden dieselben auch allgemein als Gabbrodiorite benannt. Das Vorhandensein diallagartigen, fast farblosen Pyroxens würde diese Deutung sehr stützen und den gabbroiden Charakter der gegenständlichen Gesteine zumindest nicht wenig betonen.

#### 8. Gabbrodiorit vom Berge Polom, westlich Kamenic-Trehov.

Im Hinblick auf das bei der Besprechung des voranstehenden Gesteines Angeführte wollen wir uns hier sehr kurz fassen.

Makroskopisch ist diese, sowie auch noch die beiden weiteren Felsarten den hellen Modifikationen des Gabbrodiorites sub 7 ganz gleich ausgebildet; es sei denn, daß manchmal etwas schon mit freiem Auge erkennbaren Biotits da vorkommt (nördliches Gehänge des Polomberges).

Auch u. d. M. erwies sich das Gestein im Wesen so zusammengesetzt wie beim voranstehenden angeführt wurde. Besonders sei deshalb nur folgendes erwähnt.

Am nördlichen Gehänge wurde einmal Quarz nachgewiesen. Diallag kommt sicher vor und zwar in etwas größerer Menge wie im ersteren Gesteine. Die Plagioklasbestimmung ergab in einem Schnitte, der nicht genau parallel  $M$  lag  $- 30^\circ$ , was einem Labrador-Bytownit entspräche.

Der Biotit bleicht gern zu einer dem Muskovit ähnlichen Substanz aus. Ein Schnitt war übrigens vielleicht auch primärer Muskovit.

Die Form der einzelnen Elemente ist in der Regel unregelmäßig. An einer Stelle wurde am nördlichen Gehänge eine Probe gefunden, die auffallenderweise Pflasterstruktur verriet. Hier ist selbst die Hornblende, welche sonst nie geradlinig und gleichzeitig nicht kristallographisch begrenzt war, durch lauter gerade Konturen ausgezeichnet. Ihre Achsenfarben waren dann (beiläufig bestimmt) a hellgelb, b grün, c graugrün. Ob diese eine Probe bestimmt hierher gehört, ist deshalb unsicher. Es könnte auch ein Rest eines Amphibolits aus einer Gneisscholle sein, die sonst nicht nachweisbar ist.

#### 9. Gabbrodiorit von Hluboka, westlich Kamenic-Trehov.

Die symmetrische Auslöschungsschiefe in einem Plagioklas aus dem Gestein östlich bei Hluboka betrug  $35^\circ 35'$ ; demnach wäre er ein Bytownit oder Anorthit.

Südöstlich Hluboka, beziehungsweise westsüdwestlich Kamenic betrug die symmetrische Auslöschungsschiefe einmal  $35^\circ$ , ein andermal  $38^\circ$ . Beide Beobachtungen kann man in demselben Sinne wie die erstangeführte deuten.

Für einen Diallag sprechen folgende Tatsachen: Pyroxenspaltbarkeit nach (110), jene nach (100) und (001) sowie schließlich die Zwillingslamellierung nach (001), falls ein bestimmter Schnitt etwas schief zu (001) aufgefaßt werden darf. Zur Fläche (010) lagen

parallel die Achsenebene und *c*, senkrecht dazu *b*, so daß der Schnitt mithin nahezu senkrecht zu *a* getroffen war.

Auch hier hatte man es mit Diallageinschlüssen in der Hornblende zu tun. Die letztere bildet teils Randzonen um sichere Diallage — wie einen obiger Beweis verrät — oder es repräsentiert der Diallage fleckige Partien in einer mehr oder weniger deutlich Aggregatnatur zeigenden, partienweise (in demselben Schnitt) fast farblosen Hornblende. In demselben Schliff kann jedoch die letztere außer farblos auch verschieden fleckig grün gefärbt erscheinen. In allen solchen Proben ist es deshalb oft ganz unmöglich gegenständliche eventuell relativ primäre und sekundäre Gebilde sicher zu trennen, wenn die blaue Farbe für *c* vielleicht fehlt oder wegen der Lage der Schnitte nicht sehr deutlich zum Ausdruck kommt.

Manchmal ist der Pyroxen mit der Hornblende übrigens auch (zumindest scheinbar) parallel verwachsen.

In Mikrolithenform tritt die grüne Hornblende im Plagioklas so auf, wie es pag. 170 angeführt wurde.

Magnetit war wenig vorhanden.

Der Spinell tritt in winzigen Durchschnitten und in spärlicher Menge auf.

#### 10. Gabbrodiorit südöstlich von Mozděnic, beziehungsweise süd-südwestlich Kamenic-Trešov.

In einem Schnitt senkrecht zu *M* und *P* betrug die Auslöschungsschiefe  $+44^{\circ}$ , was auf einen Anorthit oder ein ihm nahestehendes Glied der basischen Plagioklase hinwies.

Blaue Hornblende umrandet manchmal eine fast farblose bis blaßgrüne; in der letzteren findet man Spuren eines Minerals, das man für Diallage halten kann.

Mitunter löscht ein Amphibolschnitt zwar einheitlich aus, zeigt jedoch an verschiedenen Stellen verschiedene Interferenzfarben, so daß es sicher ist, daß da zwei verschiedene Vertreter dieser Gruppe vorliegen.

Ganz einheitlich ist übrigens auch der farblose Amphibol hier nicht immer; manchmal bildet er Aggregate. Ist das im Innern der blauen Hornblende der Fall, dann kann man ersteren im Hinblick auf den ganzen Tatbestand auch hier als sekundär auffassen.

Im Anschluß daran sei noch folgendes erwähnt.

Die alte Krejčí-Helmhacker'sche Manuskriptkarte dieser Gegend verzeichnet einen Corsit<sup>1)</sup> auch in der Gegend östlich Jančour bis an den Kartenrand hin, so daß dieses Gestein auch im weiter östlichen Territorium auftreten soll. Ich unterlasse es dieses Vorkommen graphisch darzustellen. Dasselbe ist nach meinem Dafürhalten viel zu unsicher. Aufschlüsse fehlen ganz; der Lehm verdeckt alles. Die Niveaudifferenz mit Bezug auf den benachbarten Wasserlauf ist minimal; Überschwemmungen sind möglich. Die paar gefundenen Lesesteine können deshalb auf irgendeine unkontrollier-

<sup>1)</sup> Cf. Fußnote 2, pag. 171.

bare Weise hingekommen sein. Bemerkte sei nur, daß auch die „malchitische“ Ausbildung (cf. sub 11) dort konstatiert wurde.

In petrographischer Hinsicht sei erwähnt, daß die gegenständlichen Funde vereinzelt Biotitschüppchen führen. Der Gegensatz von farblosem Pyroxen und primärem, beziehungsweise sekundärem Amphibol ist aber gerade hier manchmal sehr schön.

#### 11. Gabbrodiorit aus der Gegend östlich von Ždivec, nördlich K. 556.

Das zur folgenden Analyse gehörige Gestein dürfte in mineralogisch-petrographischer Hinsicht schon in meiner Deutschbroder Arbeit (pag. 185—187) unter dem Titel eines Ganggesteines von dioritischem Habitus (Malchit) genug ausführlich geschildert worden sein. Deshalb kann eine neuerliche Beschreibung desselben an dieser Stelle unterbleiben. Letzteres namentlich darum, weil die neue Bezeichnung als Gabbrodiorit ohnedies eine Schlußfolgerung auf Grund vornehmlich chemischer Daten vorstellt. Übrigens sei hier auch auf die Angaben pag. 134—138 verwiesen. Das dort als „basische Schlieren“ angesprochene Material stimmt nämlich petrographisch völlig mit der gegenständlichen, analysierten Probe.

	Prozent
$Si O_2$	47·14
$Al_2 O_3$	19·34
$Fe_2 O_3$	4·02
$Fe O$	6·12
$Mn O$	—
$Ca O$	13·68
$Mg O$	6·06
$K_2 O$	0·17
$Na_2 O$	1·61
$S$	0·10
$P_2 O_5$	Spur
Glühverlust	2·00
Summe	100·24

Vergleichen wir vorstehende Analyse mit den Werten der beiden angeführten Diorituntersuchungen pag. 149, so finden wir folgendes.

Vor allem enthält die analysierte Probe um etwa 10 Prozent weniger  $Si O_2$  als eine der beiden ersten.  $Al_2 O_3$ ,  $Fe_2 O_3$  und  $Fe O$  können in allen drei Fällen als fast gleich aufgefaßt werden. In gar keinem Falle gilt dagegen dies für den Kalk, die Magnesia und für das Natrium; hier ergeben sich zu große Differenzen. Dies letztere gilt auch für die Summe der Alkalien.

Eine einfache Parallelisierung unserer drei Gesteine ist demnach absolut ausgeschlossen. Ein normaler Durchschnittsdiorit ist deshalb die gegenständliche Felsart keinesfalls. Mit einem anderen Tiefengesteine kann sie aber wegen den petrographischen Merkmalen auch nicht gut verglichen werden.



Weil die Porphyrite und Andesite, an welche man sonst mit Rücksicht auf den petrographischen Befund in erster Linie zu denken geneigt wäre, nur „porphyrische Ergußformen der dioritischen Magmen“<sup>1)</sup> vorstellen sollen, deshalb können im Hinblick auf die Analyse auch diese von vornherein als ausgeschlossen betrachtet werden.

Nun bleibe nur noch die Gruppe der Ganggesteine (nach Rosenbusch) übrig.

In mineralogischer Hinsicht sind unserer Felsart verwandte, zwar nicht gleiche Gesteine tatsächlich bereits bekannt. Diese letzteren stimmen jedoch mit unseren Proben im chemischen Hinblick nicht überein, wie dies später gezeigt werden soll. Für uns sind nämlich in der Hinsicht folgende Tatsachen Richtung gebend.

„Halten wir an der Definition, die Rosenbusch in seinen ‚Elementen‘ etc. (pag. 222) für die porphyrisch ausgebildeten lamprophyrischen Ganggesteine gibt, fest, nach der in diesen ‚die farbigen Gemengteile (Biotit, Amphibol, Pyroxen, Olivin) die Einsprenglinge‘ bilden, während der Feldspat in der Grundmasse zu suchen ist, so kann unser Gestein in diese Gruppe nicht gehören. Nun bleiben uns noch die granitporphyrischen und aplitischen Ganggesteine übrig. In der Gruppe der ersteren sind es die Dioritporphyrite, an die man vor allem denkt. Die Beschaffenheit der Grundmasse spricht jedoch dagegen, falls man an der Einteilung nach Rosenbusch streng festhält. Erstere bestehen bekanntlich nach dem Genannten (Elemente, 1. Auflage, pag. 202) ‚wesentlich aus einem Gemenge von Plagioklas‘ ‚mit Quarz und wechselnden Mengen von Orthoklas‘, während ‚farbige Gemengteile zweiter Generation nur spärlich beigemischt‘ sind, wenn sie nicht ganz fehlen.“

Aus diesem Grunde bleibe nur noch die Gruppe der aplitischen und pegmatitischen Ganggesteine oder speziell die Abteilung der Malchite übrig, die bekanntlich wesentlich aus Plagioklas und Hornblende bestehen. Deshalb verglich ich auch l. c. p. 185—187 vom mineralogischen Standpunkte ausgehend das gegenständliche Gestein hypothetisch „mit gewissen Felsarten des Melibocus und seiner Umgebung“, in denen Chelius auch nur Plagioklaseinsprenglinge vorfand und welche Gesteine Osann<sup>2)</sup> als Malchite ansprach.

Die chemische Analyse unseres Gesteines spricht jedoch entschieden auch gegen diese Deutung, wessen uns schon ein flüchtiger Blick auf die von Rosenbusch in seinen „Elementen“ etc. (I. Aufl., pag. 219) angeführten Malchitanalysen hinreichend belehrt. Unsere Analyse zeigt doch einen viel zu geringen Gehalt an  $SiO_2$  und an Alkalien, dafür hingegen einen bedeutend zu hohen an  $Fe_2O_3$ ,  $MgO$  und ganz besonders an  $CaO$ .

<sup>1)</sup> Rosenbusch, „Elemente“ etc., I. Aufl., pag. 288.

<sup>2)</sup> Mitteilungen d. großherzogl. badischen Geolog. Landesanstalt, II. Bd., 1893, Heidelberg, pag. 380.

Angesichts dieser Sachlage wurde die gegenständliche Analyse in erster Linie mit unseren basischeren Analysenwerten und weiter auch mit analogen fremden Untersuchungsergebnissen verglichen. Dabei gelangte man nun zur folgenden, unerwarteten Erkenntnis.

Die Analyse unseres dioritischen Gesteines stimmt auffallend gut mit der Analyse des Gabbro (Norit) aus dem Revier Ransko (Wirtschaftsstreifen lit. L zwischen Schneise 21 und 22) (cf. pag. 188, Nr. II) überein, obschon die beiden Gesteine absolut keine gemeinsamen makroskopischen Merkmale aufweisen. Ebenso kann man selbe mit bestem Erfolge mit den Analysen Nr. 462, eventuell 557 und 589, dann mit 606, 615 und besonders mit 640 aus der A. Osannschen Analysensammlung<sup>1)</sup> vergleichen.

Alle diese Analysen werden aber dort mit Ausnahme der Analyse 462 unter dem Namen Gabbro angeführt, und zwar:

557: Olivin-Gabbro (Gang) mit Hornblende;

589: Gabbro-Norit;

606: Gabbro-Diorit;

615: Gabbro-Diorit;

640: Hornblende-Gabbro mit Labrador, Hornblende und Erz. Als Diorit wird nur die Analyse 462 bezeichnet.

Bei Berücksichtigung all der hier sowie früher von mir vorgebrachten Tatsachen ist es nicht schwer einzusehen, daß die bezüglichen, ausgesprochen melanokraten Charakter und porphyrisches Gefüge aufweisenden, sogenannten „Ganggesteine von dioritischem Habitus (Malchit)“ (l. c. pag. 185) eine Doppelrolle innehaben: petrographisch sind sie den Dioriten wenigstens teilweise verwandt, chemisch gehören sie dagegen ganz in die Gruppe der folgenden Gabbrogesteine. Wie alle sonstigen Gabbrodiorite, so bilden also auch diese ein Bindeglied zwischen den Dioriten und den Gabbro.

### III. Gabbro.

Unter dem Namen Gabbro soll eine Reihe von Gesteinen zusammengefaßt werden, deren einzelne Glieder zwar sowohl in chemischer als auch in mineralogischer Hinsicht nicht zu vernachlässigende spezielle Merkmale aufweisen, die aber doch einen stets charakteristischen Grundzug erkennen lassen. Ein wichtiges, trennendes Moment ist das Erscheinen, beziehungsweise das Fehlen des Olivin. Dementsprechend müssen wir a) olivinfreie und b) olivinführende Gabbrotypen unterscheiden.

#### a) Olivinfreie Gabbro.

##### 1. Gabbrogesteine aus dem Revier Ransko.

In dieser Gruppe ist die Rolle des Pyroxen, beziehungsweise des Amphibols von Wichtigkeit. Der Pyroxen kann nämlich im

<sup>1)</sup> „Beiträge zur chem. Petrographie“, II. Teil, Stuttgart 1905.

derzeitigen Gesteinsbilde ganz fehlen oder er kann dagegen auch ganz allein zur Ausbildung gelangt sein. Dasselbe gilt vom Amphibol. Aus diesem Grunde können wir theoretisch Pyroxengabbro oder Gabbro kurzweg von Hornblendegabbrogesteinen trennen. In der Wirklichkeit ist diese Scheidung nicht scharf, oder zumindest ist sie nicht streng durchführbar. Der meiste Pyroxengabbro führt nämlich etwas Hornblende und umgekehrt. Wie später gezeigt werden soll, ist es sogar fraglich, ob nicht aller oder zumindest der meiste Hornblendegabbro einmal ein Pyroxengabbro gewesen war. Die angedeutete Trennung ist indessen aus arbeitstechnischen Gründen sowie auch deshalb nötig, weil unsere Hornblendegabbro einst als Diorite etc. gedeutet<sup>1)</sup> wurden.

Um Wiederholungen zu vermeiden, sei auch hier betreffs der geologischen Momente auf meine Arbeit über das Blatt Deutschbrod verwiesen.

#### α) Hornblendegabbro.

Die hierher gehörigen Gesteine sind dunkelgrün gefärbt (Hornblende) und durch den Feldspatgehalt weiß gesprenkelt. Infolge der Gesteinsverwitterung kann der Plagioklas auch braune Farbtöne annehmen. Nach der Durchschnittsgröße der einzelnen Elemente kann die Korndimension als mittelgroß bezeichnet werden. Angewitterte Flächen sind löcherig, blattarnartig.

Als wesentliche Gesteinselemente wurden auf mikroskopischem Wege erkannt: eine grüne Hornblende und ein Plagioklas.

In untergeordneten Mengen erscheint neben diesen ein Erz (Magnetit). Sehr selten fehlt der Pyroxenvertreter vollkommen. Manchmal wurde der Titanit, in einer Probe der Apatit nachgewiesen. Ob der Zirkon vorkommt, ist sehr fraglich.

Die Form der Plagioklasdurchschnitte läßt auf eine ziemliche Isometrie der Einzelindividuen schließen. Öfter ist speziell die Fläche  $M$  (010) zu beobachten. Dabei kommen kurze Leisten zur Ausbildung, die an den Enden nur selten und fraglich kristallographisch begrenzt erscheinen. Polysynthetische Verzwilligung erfolgt vornehmlich nach dem Albitgesetz. Daneben tritt auch das Periklingesetz (obzwar seltener) auf. Ein zonarer Bau des Plagioklases wurde nur einmal (Schnitt von Schneise 17 und Wirtschaftsstreifen lit. I) konstatiert.

Für die Deutung der Feldspatnatur waren in den einzelnen Fällen folgende Merkmale ausschlaggebend. Die Angaben sind schiffweise geordnet.

<sup>1)</sup> F. v. Andrian bezeichnet das Gestein als „Grünstein“. „Bericht über die im südlichen Teil Böhmens während des Sommers 1862 ausgeführte Aufnahme.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863, pag. 546.

R. Helmhacker benannte die hier als Gabbro zusammengefaßten Gesteine als Troktolit, Corsit, beziehungsweise Diorit. „Spezielle petrographisch-mineralogische Untersuchung“ als II. Teil der „Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges (Železný hory) und der angrenzenden Gegenden im östlichen Böhmen“. J. Krojčí und R. Helmhacker. Archiv d. naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen, V. Bd., Nr. 1, Prag 1882.

I. Schnittlage: senkrecht zur Zwillingssebene nach dem Albitgesetz; Auslöschungsschiefenmaximum mit Bezug auf die Zwillingsgrenze

$$\begin{aligned}\alpha) &+ 37^{\circ} 30' \\ \beta) &+ 35^{\circ} 45'\end{aligned}$$

Die sauren Glieder der Plagioklasreihe sind mithin bis inklusive zum Labradorit ausgeschlossen.

II. Schnittlage etc. wie sub I.

$$\text{Winkel} + 53^{\circ}.$$

Hier kann nur ein Anorthit oder ein demselben nahestehendes Glied, das basischer als ein Bytownit ist, in Frage kommen.

III. Verhältnisse wie sub I.

$$\begin{aligned}\text{Winkel } \alpha) &+ 35^{\circ}. \\ \beta) &+ 40^{\circ}.\end{aligned}$$

Schlußfolgerungen wie sub I.

IV. Verhältnisse wie sub I.

$$\begin{aligned}\text{Winkel } \alpha) &+ 38^{\circ} 30' \\ \beta) &+ 40^{\circ} \text{ —.}\end{aligned}$$

Schlußfolgerungen wie sub I.

V. Zwei Schnitte senkrecht zu *M* und *P*.

$$\begin{array}{lll} \alpha) + 11^{\circ} 30' & Ab_{70.5} \quad An_{29.5} & \text{sehr saurer Andesin} \\ \beta) + 40^{\circ} \text{ —} & Ab_{16} \quad An_{84} & \text{basischer Bytownit.} \end{array}$$

VI.  $\alpha$ ) Verhältnisse wie sub I.

$$\text{Winkel} + 52; \text{Schlußfolgerung wie sub II.}$$

$\beta$ ) Verhältnisse wie sub V.

$$\text{Winkel} + 42 \quad Ab_{10} \quad An_{90} \quad \text{Bytownit-Anorthit.}$$

Aus voranstehender Reihe dürfte mit hinreichender Klarheit hervorgehen, daß der Plagioklas im Durchschnitt kaum viel von einem Bytownit-Anorthit oder gar Anorthit verschieden sein mag.

Im allgemeinen ist er sehr frisch. Durch seine Zersetzung entsteht nur (lokal) eine Spur Kaolin.

Die Form der Amphiboldurchschnitte läßt auf Körnergestalt schließen. Nicht selten nähern sich diese den Umrissen kurzer Leistchen. Kristallographische Begrenzung kommt zwar auch vor, allein untergeordnet und dann nur in der Prismenzone (110 und 010). Manchmal sind die Hornblendedurchschnitte vollkommen oder nahezu geradlinig konturiert ohne einen Idiomorphismus zu verraten.

Außer der bezeichnenden prismatischen Spaltbarkeit dient als Beweis für das Vorhandensein des Amphibolvertreters in erster Linie der deutliche Pleochroismus.

Die Farbe dieses Minerals ist in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle im durchfallenden Lichte grün. Nur untergeordnet

erscheinen nichtgrüne Durchschnitte, die indessen nicht kurzerhand als braun zu bezeichnen sind.

Der Pleochroismus ist in grünen Individuen durch folgende Achsenfarben zur Geltung gekommen:

a hellgelb,  
b grün,  
c (grünlich)blau.

Absorption:  $a < b < c$ .

Die Auslöschungsschiefe wurde einmal mit  $18^{\circ}40'$  bestimmt. Der Schnitt war zwar nicht absolut parallel (010), sehr viel dürfte er indessen davon nicht entfernt gewesen sein.

Außer in Form selbständiger Individuen tritt die grüne Hornblende auch innigst mit dem Pyroxen vereint auf. Darüber mehr später.

Die ganz selbständig, das heißt ohne Pyroxen auftretenden, hierher gehörigen Gebilde verraten in ihrer Erscheinungsweise zwei Typen.

In einem Falle treten nur einzelne, sich relativ selten untereinander berührende Individuen auf. Diese sind in der Regel ziemlich groß. Gerade an solchen ist eine kristallographische Begrenzung selten nachweisbar. Für die vollkommen berechnete Annahme einer sekundären Natur dieses Gesteinselements liegt zumindest kein allgemein bindender Beweis vor. Nur ein Moment ist verdächtig. Darüber mehr bei der nichtgrünen Hornblende.

Die zweite Erscheinungsweise der grünen Hornblende ist die Aggregatform. Eine Unzahl kleiner Individuen ballt sich zu einer Gruppe zusammen. Die Einzelindividuen liegen dicht aneinander. Trotzdem findet man jedoch darunter auch Schnitte mit den Flächenstrassen von (110) und (010). Eine optisch einheitliche Orientierung ist selten. Sie beschränkt sich stets nur auf kleine Partien der Aggregate. Manchmal sind verschieden große Pyroxen(spuren) derlei Aggregaten beigemischt. In solchen Fällen dürften wir kaum fehlgehen, wenn wir das Erscheinen des Amphibols in einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Auftreten des Pyroxens zu bringen versuchen. Dies namentlich deshalb, weil ein grüner Amphibol tatsächlich aus dem Diabas hervorgehen kann.

Das Bild 1, Tafel IV, welches auf letztere Erscheinung Bezug hat, soll uns als Beispiel folgenden konkreten Fall illustrieren.

Ein großer, unregelmäßig-leistenförmig begrenzter Durchschnitt zeigt in der Mitte ein farbloses im Bilde fast weißes, sechseckiges Plagioklasfeld. Vom letzteren sehen wir im weiteren ganz ab. In jener Stellung, bei der namentlich die (graue), Randzone möglichst blaßgrün wird, sieht man den Schnitt im Mikroskop partienweise (im Inneren) wie stark staubig; im Bilde 1 zum Teil (fast) schwarz, im Bilde 2 (relativ sehr) hellgrau. Bei entsprechender Drehung des Objekts findet man weiters, daß der nicht staubig aussehende, randliche Teil stark pleochroitisch ist. Die wie staubig ausschende Schnittpartie zeigt dagegen keine Spur eines Pleochroismus. Die Substanzen sind mithin ihrer Natur nach verschieden. Der deutliche Pleochroismus jener Partie, welche im Bilde 2 besonders rechts unten die charakteristische

Amphibolspaltbarkeit aufweist, spricht für eine Hornblende. Die staubige Partie, welche im Bilde 2 zwischen gekreuzten Nicoln hell erscheint, ist ein Diallagrest. Die Grenze zwischen beiden ist sehr unscharf. Dies kommt daher, weil sich beide Minerale an der Grenze wie gegenseitig durchdringen: das eine umschließt mikroskopisch kleine Partikelchen des anderen. Eine andere Erklärung als es die Annahme einer Umwandlung des Diallag in grüne Hornblende ist, scheint daher kaum statthaft. Dieser Interpretation erwächst eine nicht unbedeutende Stütze aus dem Nachweise der Aggregatnatur der Hornblende selbst; dazu Bild 2, Tafel IV (verschiedene Dunkelheiten der bezüglichen Stellen im Bilde).

Berücksichtigt man nun die Tatsache, daß die Aggregatnatur selbst in diesem sicheren Falle nur an einer Stelle der neu gebildeten Hornblende nachweisbar ist, dann kann man unmöglich den Verdacht zurückweisen, daß vielleicht alle oder zumindest ein sehr großer Teil der grünen Hornblende sekundären Ursprunges sein könnte.

Ist das Gestein von den Atmosphärien erwiesenermaßen stark angegriffen, dann entsteht aus oder neben der grünen Hornblende (dieser Weg bleibt unentschieden) noch ein blaßgrünes Aggregat, das der Gruppe der Chloritminerale angehört. Dazu gesellt sich zumeist auch ein Vertreter der Epidotgruppe.

Neben der grünen Hornblende wurde, wie oben bemerkt, auch eine nichtgrüne (nicht farblose) und dies in demselben Gesteinsmaterial konstatiert.

Die Menge derselben ist bedeutend geringer als jene des grünen Amphibols. Nach den Lokalitäten geordnet fand man sie auf mikroskopischem Wege an folgenden Stellen: 1. Wirtschaftsstreifen *M* bei Schneise 23; 2. Wirtschaftsstreifen *K* (östl.) beim südlichen Ende der Schneise 18; 3. in der Schneise 19, nahe an deren südlichem Ende; 4. beim Schnittpunkte des Wirtschaftsstreifens *I* mit der Schneise 17 und schließlich 5. im Wirtschaftsstreifen *J* westlich von der Schneise 19.

Die Farbe des in Rede stehenden Elements ist in den einzelnen Schliften nicht einheitlich. Stellenweise ist sie grün, stellenweise braun. Vollkommen braun wird sie jedoch selten. Gewöhnlich hat sie etwas vom grünen Tone beigemischt. Die Stärke dieses letzteren ist indessen nicht nur individuell sondern sogar beim selben Individuum lokal verschieden. Es will scheinen, als ob die braunen Farbentöne mehr im Innern, die grünen dagegen randlicher zu suchen wären, obschon dies kein Gesetz ist.

Die Auslöschungsschiefe betrug in einem Schnitt, der sich der Lage von (010) sehr näherte,  $17^{\circ}$  (cf. pag. 179).

Der Pleochroismus war folgendermaßen erkennbar:

- a hellgelb,
- b grün mit (verschieden starkem)  
Stich ins Braune,
- c grün mit Stich ins Blaue.

Absorption:  $a < b$  (so gut wie) =  $c$ .

An einem Zwilling wurde das Zwillingsgesetz nach (100) erkannt. Alle sonstigen Merkmale stimmen mit jenen der grünen Hornblende überein.

Bei der Beurteilung des Gesamtkomplexes der Erscheinungen kann man sich vor dem Gedanken nicht verschließen, daß ein aliquoter Teil der jetzt grünen Hornblende aus einer vordem nichtgrünen hervorgegangen sei, und daß diese primäre Hornblende wahrscheinlich braune Farben gehabt haben dürfte.

Einige Angaben über das Amphibolmineral sollen auch später bei Besprechung der Pyroxengabbro Aufnahme finden.

Der Diallag bildet ganz unregelmäßig begrenzte Körner. Seine Menge ist keine konstante. Im Hornblendegabbro war sie überhaupt nie nachweisbar groß. Alle charakteristischen Merkmale sollen deshalb in einem bei der Besprechung des Pyroxengabbro angeführt werden.

Auf mikroskopischem Wege wurde er in Proben von folgenden Lokalitäten gefunden: 1. Schneise 22 nahe bei ihrem Schnitt mit dem Wirtschaftsstreifen *N*, auf der Tafel III nicht besonders ausgeschieden. 2. Schnitt von Schneise 23 mit dem Wirtschaftsstreifen *M*. 3. Schnittpunkt von Schneise 20 und Wirtschaftsstreifen *M*, auf der Tafel III noch nicht ausgeschieden. 4. Nahe beim westlichen Ende des Wirtschaftsstreifens *L* und 5. westlich vom Schnitt der Schneise 19 mit dem Wirtschaftsstreifen *J*.

Sonst wurden in diesem Gestein nur noch Magnetit und Titanitkörner angetroffen. Der erstere bildet nur unregelmäßige Gebilde, während der letztere die charakteristischen, spindelförmigen Durchschnitte erkennen ließ.

Ob alles, was für Magnetit gehalten wurde, wirklich nur solcher ist, kann nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Manche Durchschnitte sind nämlich von einem hellen Saume umgeben, der Leukoxen ist. Neben eigentlichem Magnetit läge dann vielleicht ein durch Titan verunreinigter vor.

Bevor wir die Besprechung dieser Gruppe abschließen, sei kurz darauf verwiesen, daß die Gabbrodiorite des vorhergehenden Abschnittes auch hier eingeordnet werden können. Wie sie jetzt dort den Übergang der Diorite zu den Gabbrogesteinen vorstellen, so würden selbe im letzteren Falle den Anschluß der Gabbroreihe an die Diorite zum Ausdruck bringen. In jedem Fall müßte man sie als Mittelglied zwischen beiden Gruppen deuten. Für uns war bezüglich der Einreihung der makroskopische und petrographische Habitus ausschlaggebend, da man es besonders im Felde nicht wissen kann, wann die Analyse den gabbroiden Charakter nachweisen wird.

### β) Pyroxengabbro oder Gabbro kurzweg.

Diese Gruppe ist dadurch charakterisiert, daß als nachweisbar wesentliche Gesteinselemente nur ein monokliner Pyroxen und ein sehr basischer Plagioklas vorhanden sind.

Ein Amphibolvertreter ist zwar auch, allein nur in geringen Mengen oder in größeren, und dann nur lokal vorgelegen. In nicht

seltenen Fällen stiegen übrigens da Zweifel auf, ob diese Gesteinskomponente primärer Herkunft sei. Mehr folgt darüber später.

Der äußere Habitus dieser Gesteinsgruppe hängt von dem Umstande ab, ob überhaupt eine Hornblende in den Gesteinsverband eintritt oder nicht und falls ja, in welcher Menge.

Vollständiges Fehlen des Amphibolminerals kann den völligen Mangel der grünen Farbe involvieren. In derlei Fällen ist das Gestein verschieden grau gefärbt. Viel Hornblende verleiht dagegen dem Gestein mehr oder weniger das Aussehen eines Hornblende-Gabbro (cf. oben). Wo relativ geringe Mengen von Amphibol vorlagen, dort bekommt die graue Farbe einen verschieden stark grünen Einschlag. Schon dadurch allein kommt demnach eine Reihe von Farbenübergängen zur Ausbildung, deren Trennung zumindest nicht immer leicht wird. Dazu kommt jedoch noch die Tatsache, daß der Pyroxen nicht selten einer Amphibolitisierung anheimgefallen ist. Diese sekundäre Hornblende bewirkt nun auch eine Grünfärbung, obschon sie klassifikatorisch so gut wie ohne Bedeutung ist. So leicht wie man demnach extreme Formen trennen kann, ebenso schwer ist es für ein einzelnes Zwischenglied makroskopisch eine bestimmte Definition zu bieten.

Die Korndimensionen sind dieselben wie beim Hornblende-gabbro.

Bezüglich der Form der Plagioklasdurchschnitte und der geltenden Zwillingengesetze kann ebenfalls kurz auf die Angaben beim Hornblendegabbro hingewiesen werden.

Für die genauere Bestimmung der Plagioklasnatur sind folgende optische Merkmale schiffweise geordnet maßgebend.

1. Orientierung des Schnittes: senkrecht zur Zwillingsebene nach dem Albitgesetze; Auslöschungsschiefenmaximum mit Bezug auf die Zwillingsgrenze:

$$\begin{array}{ll} \alpha) + 47^{\circ} 30' & \text{Anorthit} \\ \beta) + 45^{\circ} - & \text{Anorthit.} \end{array}$$

2. Orientierung wie sub 1.

$$\begin{array}{ll} \alpha) + 35^{\circ} & \text{nicht saurer als Bytownit} \\ \beta) \text{ Schnitt senkrecht zu } M \text{ und } P \dots + 43^{\circ} & \\ & Ab_6 An_{94} \quad \text{Bytownit-Anorthit.} \end{array}$$

3. Orientierung wie sub 1.

Auslöschungsschiefenmaximum:

$$\begin{array}{ll} \alpha) + 39^{\circ} & \text{nicht saurer als Bytownit} \\ \beta) + 40^{\circ} 30' & \\ \gamma) + 42^{\circ} 30' & \text{„ „} \\ \delta) + 49^{\circ} & \dots \text{Anorthit} \\ \epsilon) \text{ Schnitt senkrecht zu } M \text{ und } P \dots + 42^{\circ}. & \\ & Ab_9 An_{91} \quad \text{Bytownit-Anorthit.} \end{array}$$



## 4. Orientierung wie sub 1.

## Auslöschungsschiefenmaximum:

- $\alpha$ )  $49^{\circ} 30'$  Anorthit  
 $\beta$ ) Schnitt senkrecht zu  $M$  und  $P$  +  $45^{\circ}$   
 Anorthit.

Daraus folgt mithin auch hier der Schluß, daß der Plagioklas höchstwahrscheinlich als Anorthit anzusprechen ist. Einiges folgt darüber noch später.

Der Menge nach schließt sich an den Plagioklas der monokline, beziehungsweise lokal rhombische Pyroxen an. Der erstere davon ist sehr oft von einem grünen Amphibol umrandet. Ihre Verwebung ist dabei eine derartige, daß eine vollkommen getrennte Besprechung derselben nicht ratsam scheint, falls dadurch ihr Bild nicht verschleiert werden soll.

Das Bild 3 auf Tafel IV zeigt einen sechsseitigen Pyroxen, der rundherum von der Amphibolsubstanz umgeben ist.

a) Der Pyroxen läßt drei Systeme von Spaltrissen erkennen. Zwei sind gleichwertig; diese verlaufen im Bilde von rechts nach links und von oben nach unten. Sie sind der Ausdruck der prismatischen Spaltbarkeit nach (110); ihr Winkel betrug so gut wie  $90^{\circ}$ . Die quer zu diesen zwei Systemen verlaufenden, sehr feinen und zahlreichen Spaltrisse wurden als zu (100) parallel<sup>1)</sup> aufgefaßt. Mit Bezug auf diese war die Auslöschung gerade.

Daraus ergaben sich (zuerst hypothetisch) als Begrenzungsflächen des Schnittes: im Bilde links oben 010 und rechts (110).

Senkrecht zur Fläche (100) lag die Ebene der optischen Achsen und  $c$ , parallel dazu also  $b$ . Fast in der Mitte des Gesichtsfeldes verriet sich der Austritt einer optischen Achse. Letztere ist ganz wenig nach vorn „geneigt“.

Die Farbe ist grau; ein Pleochroismus ist so gut wie gar nicht vorhanden; die Absorption wurde mit  $b > c$  bestimmt.

Die Lichtbrechung ist im Pyroxen für  $b$  größer als in der Amphibolsubstanz.

Gegen die Bezeichnung dieses Pyroxens als Diallag wird mit Rücksicht auf obige Beobachtungen kaum etwas einzuwenden sein.

b) Der Einheitlichkeit des Diallag steht hier die Aggregatnatur der Amphibolsubstanz gegenüber (im Bilde verschiedene Nuancen von Grau); am deutlichsten ist dies im Bilde zu sehen links von und links ober der schwarzen Stelle im Diallag, die nahe am unteren Bildrande erscheint. Der sonst erkennbare schmale Hornblendestreifen löscht (fast) völlig einheitlich aus.

Die Hornblendepartie im Bilde links und rechts zeigt deutlich die prismatische Spaltbarkeit nach (110). Parallel zur Symmetrale dieses Spaltungswinkels liegt die Ebene der optischen Achsen und  $a$ ; senkrecht dazu also  $b$ . Der Spaltungswinkel betrug  $123^{\circ} 30'$ . Der Schnitt traf mithin die in Rede stehende Spaltbarkeit nahezu senkrecht.

<sup>1)</sup> Im Bilde von links oben nach rechts unten verlaufend.

Pleochroismus: a = sehr hellgelb (fast farblos),  
b = grün.

Absorption:  $b > a$ .

Mit Rücksicht auf den Diallag ist es beachtenswert, daß die Symmetrieebenen in beiden Mineralen die gleiche Lage aufweisen, denn b im Diallag ist parallel b im Amphibol und c im ersteren lag in derselben Ebene wie a in der Hornblende. Ein Teil der Hornblende hat mithin in diesem Falle mit dem Diallag die Prismenzone vollkommen (oder wenigstens nahezu vollkommen) gemeinsam.

Ob derartige Vereinigungen der gegenständlichen Minerale ein primäres Phänomen vorstellen, oder ob diese Erscheinung doch nur eine Folge der Diallagumwandlung ist, diese Frage soll mit Bezug auf einzelne Stellen offen belassen werden. Möglich wäre es nämlich auch, daß lokal eine primäre, mit dem Pyroxen parallel verwachsene (?braune) Hornblende gleichzeitig mit dem Diallag einer Umwandlung anheimgefallen ist, und daß infolgedessen das Endprodukt der beiden an und für sich verschiedenen Prozesse eine scheinbar stets gleiche, grüne Hornblende wäre. Die (zumindest scheinbar) parallele Verwachsung des Diallag mit der Hornblende und die oben, pag. 180, geschilderte Umwandlung der braunen Hornblende in grüne würden in dem Falle für das Vorhandensein eines primären Amphibolvertreterers sprechen, während die Aggregatnatur der Hornblende und ein erkennbarer Diallag in diesem Aggregat dafür Zeugenschaft abzulegen scheinen, daß der Amphibol, sofern er grün ist, doch ein Zersetzungsprodukt des Diallag wäre.

Ein Querschnitt parallel (010) ließ folgende Beobachtungen zu.

a) Form des Diallagkornes kurz leistenförmig; Erhaltungszustand nicht mehr sehr frisch, weil fleckige Farbenverteilung zwischen gekreuzten Nicoln; Diallagfaserung (Spaltbarkeit) sehr gut erkennbar; Auslöschungsschiefe mit Bezug auf diese  $37^{\circ} 45'$ ; Farbe im durchfallenden Lichte grünlichgrau; Pleochroismus keiner; Absorptionsunterschiede unmerklich.

b) Der Diallag mit vorstehenden Merkmalen zeigt in seinem Innern an einigen wenigen Stellen eine grüne, mutmaßlich sekundär gebildete Hornblende; ihre Dimensionen sind stets sehr klein. Weiters findet man am Rande des Pyroxens dünne Amphibollamellen, ohne daß diese eine sicher nachweisbar geschlossene Haut um den Diallag erzeugen; scheinen will es indessen.

Das Beachtenswerte dieses Amphibolüberzuges besteht nun in Folgendem: 1. löscht er nicht einheitlich aus, auch zeigt er verschiedene Interferenzfarben an verschiedenen Stellen, und 2. ist seine optische Orientierung mit Bezug auf den Diallag zu berücksichtigen.

Die erstangeführten Beobachtungen sprechen auch hier für die Aggregatnatur des Amphibolüberzuges.

Als Erläuterung zur zweiten Angabe diene folgendes. Eine dünne Hornblendelamelle, die ganz in der Zone (100):(010) des Diallags zu liegen schien, verriet mit Bezug auf ihre Längskante, die übrigens der Diallagspaltbarkeit parallel lag, eine Auslöschungsschiefe von

14° 30'. Diesen Winkel schloß die genannte Richtung mit  $c$  ein. Quer zu  $c$  lag  $a$ . Der Pleochroismus war nicht sehr auffallend:  $a$  blaßgrün,  $c$  grün.

Daraus folgt, daß die Elastizitätsachse  $b$  im Diallag dieselbe oder (bei Berücksichtigung der mikroskopischen Fehlergrenze in einem solchen Falle) nahezu die gleiche Lage hat wie in der Hornblende-lamelle. Die Achsenebenen in beiden Mineralen scheinen mithin zumindest untereinander parallel zu sein. Mit Bezug auf die usuelle Aufstellung von Pyroxen, beziehungsweise Amphibolkristallen wäre jedoch zu bemerken, daß ein Mineral gegen das andere um 180° verwendet ist. Diese Drehung können wir uns am einfachsten um die Elastizitätsachse  $b$ , die gemeinsame optische Normale, erfolgt denken.

Ob der gegenständliche Amphibol übrigens eine unanfechtbare grüne Hornblende vorstellt, muß unentschieden gelassen werden. Die Achsenfarbe für  $c$  rückt den Gedanken in den Bereich der Möglichkeit, man habe es mit einem Aktinolith zu tun.

Da die pag. 179 angeführte (grünlich)blaue Achsenfarbe (für  $c$ ) auch sonst in den hierher zu stellenden Amphibolgebilden fehlt, deshalb dürfte man obige Ansicht sogar verallgemeinern und einen größeren Teil des Amphibols in der Weise deuten. Dieser farblose, beziehungsweise fast farblose bis hellgrüne Amphibol bildet in der Regel ganz unregelmäßig gestaltete, parallel- oder vollkommen wirrfaserige Aggregate.

Einiges über den Amphibol folgt noch später.

Zum monoklinen Pyroxen zurückkehrend möge noch nachstehendes Aufnahme finden.

Eine Zwillingsbildung kommt nach (100) zur Ausbildung. In einem hierher gehörigen Schnitte parallel (010) betrug die Auslöschungsschiefe in den beiden Lamellen bezüglich der prismatischen Spaltbarkeit 35°, beziehungsweise 39°.

Außer der angeführten Umwandlung in Amphibol kann der Diallag auch der Chloritisierung und Serpentinisierung anheimfallen.

Schließlich sei bemerkt, daß nicht aller monokline Pyroxen die bezeichnende Diallagspaltbarkeit erkennen läßt, obschon die Merkmale derartiger Schnitte mit jenen des Diallag sonst große Ähnlichkeit aufweisen. Ihre Farbe ist hellgrün bis hellgraugrün oder sie sind fast farblos. Zwischen gekreuzten Nicoln löschen sie völlig aus. Vielleicht darf man sie für einen Diopsid halten. Manchmal findet man diesen als Einschluß in dem nachstehenden rhombischen Pyroxen.

Die Form des rhombischen Pyroxens ist stets unregelmäßig (Fig. 4, Taf. IV). Man beachte die graue Partie, die sich aus der unteren, rechten Ecke gegen die Mitte des Bildes erstreckt. In der linken oberen erscheint ein Diopsid.

In einem hierher gehörigen Schnitte waren vier Systeme von Spaltrissen vorhanden. Bei flüchtiger Betrachtung glaubt man annehmen zu dürfen, daß selbe paarweise aufeinander senkrecht stehen. Bei einem Systempaar war dies nicht absolut zutreffend. Mit Bezug auf das zweite Paar löschte der Schnitt zwischen gekreuzten Nicoln völlig und gerade aus. Im Hinblick auf die Güte der vier Spaltsysteme kann nicht leicht ein Unterschied erkannt werden. Dessenungeachtet

darf ein Systempaar als zu (110) und das andere als zu (100), beziehungsweise (010) parallel aufgefaßt werden. Zu einem der letzt-erwähnten Systeme liegt die Achsenebene und  $a$  parallel, quer dazu mithin  $b$ ; der Schnitt ist also (fast)  $\perp$  zu  $c$ , denn man merkt noch eine Lamellierung am Rande, wo der Schnitt besonders dünn war. Diese Lamellen lagen senkrecht zur Achsenebene und mithin parallel zu einem Spaltsystem (nach 010). Pleochroismus ist keiner merkbar; Die Farben variieren in Grau. Die Absorption war  $b > a$ .

Ein weiterer, unregelmäßiger Querschnitt ließ ein System paralleler Spaltrisse erkennen. Schief dazu verliefen einige wenige rohe Risse, die kaum sicher als eine Spaltbarkeit angesehen werden dürften; zumindest wäre sie sehr schlecht. Mit Bezug auf die vollkommene Spaltbarkeit löschte der Schnitt zwischen gekreuzten Nicoln gerade aus. Parallel zu ihr liegt die Ebene der optischen Achsen und  $c$ , senkrecht dazu mithin  $b$ . Der Schnitt war also  $\perp a$  getroffen. Der Pleochroismus war merklich für

$b$  = rötlichbraun und  
 $c$  = sehr hellgraugrün.

Die Dispersion war in einem Falle  $\rho < v$ .

Denken wir uns all diese Merkmale vereint, dann ist ein derartiger Pyroxen sicher als rhombisch und zwar als Bronzit aufzufassen.

Bei der Umwandlung des Bronzit entsteht ein graues, faseriges Aggregat; im Bilde 4 rechts oben die ganze Ecke. Man beachte den fleckigen, dunkelgrauen Ton. Es sind stellenweise noch unzersetzte Reste erhalten geblieben. Manchmal sieht er wie stark staubig aus.

Als Einschlüsse findet man im Bronzit ein Erz (? Magnetit), den monoklinen Pyroxen und hie und da einen Plagioklas, also alle (älteren) Gesteinselemente.

In manchen Schnitten des monoklinen Pyroxens beobachtet man eine tropfenförmig begrenzte, braune Substanz. Absorptionsunterschiede sind merkliche vorhanden, allein eine Orientierung ist nicht möglich wegen absolutem Mangel an sicheren Anhaltspunkten. Deshalb muß es unentschieden bleiben, ob in derlei Fällen eine braune Hornblende oder ein braundurchsichtiger rhombischer Pyroxen vorlag.

Der meiste Bronzitgehalt wurde in den Proben von folgenden Lokalitäten nachgewiesen: 1. Schneise 23, südlich vom dortigen Eisenerzvorkommen im Gebiete des „Gabbro und Olivingabbro“ des beigegebenen Kärtchens (Tafel III); 2. Wirtschaftsstreifen lit. *L* zwischen Schneisse 21 und 22; 3. südöstlich vom Schnittpunkte der Schneise 25 mit dem Wirtschaftsstreifen lit. *I* sowie untergeordnet noch an einigen weiteren Stellen. Alle diese Funde sind im Kärtchen noch nicht verzeichnet, da sie erst beim genauen petrographischen Studium des Materials konstatiert wurden.

Daß ein gewisser Teil des Amphibolminerals seine Existenz der Umwandlung des Pyroxens verdankt, dürfte aus dem Vorgesagten hinlänglich klar hervorgehen. Ebenso sicher wie dies darf jedoch behauptet werden, daß ein aliquoter Teil dieses Minerals

auch primären Ursprunges ist, oder besser gesagt, es einmal war. Von der wirklich primären Hornblende liegen nämlich derzeit nur noch Spuren vor. Auch diese ist durch einen Umwandlungsprozeß fast immer grün geworden und zeigt nur mehr fleckenweise braun(grün) Farben.

Die Umgrenzung der wenigen, hierher gehörigen Schnitte ist stets unregelmäßig. Die braune Farbe ist mit der grünen durch alle möglichen Übergänge verknüpft. In einem Falle sah man eine grünlich verblassende, nur noch lokal braune Hornblende mit einem Pyroxen (? parallel) verwachsen (Bild 5, Tafel IV). Die braune Hornblende erscheint im Bilde an dem nordwestlich—südöstlich verlaufenden Sprunge als ein viereckiges Stück mit nordöstlicher Längsrichtung. Von dieser Stelle gegen SO ist ein Teil des Bildes heller grau gefärbt; dies ist der diopsidische Pyroxen. In der Mitte des Bildes tritt die sekundäre Hornblende nordöstlich-südwestlich gestreckt auf. In der nordöstlichen Ecke verrät sich die Aggregatnatur derselben durch verschieden graue Farben im Bilde.

Ein grüner Querschnitt zeigte, als Einschluß in einem Diallag, die Trassen von (110) und (100) sowie die Spaltbarkeit nach dem Prisma (110).

Ist das Gestein geodynamischen Prozessen ausgesetzt gewesen, so wird natürlich alles mehr oder weniger zermalmt. An einer derartigen Probe aus dem Wirtschaftsstreifen lit. *J*, zwischen Schneise 19 und 20, fand man, daß randliche Amphibolzonen der Pyroxenschnitte manchmal von den letzteren wie „abgestreift“ vorlagen; ähnlich wie ein von der Hand abgestreifter Handschuh. Diese Amphibolzonen — stark in die Länge gezogen, wie sie sind — können jedoch oft auch derart gedeutet werden, als ob sie bei der Zerdrückung durch diese, und zwar direkt aus dem Pyroxen hervorgingen.

Das Bild 6, Tafel IV, zeigt uns eine Partie eines Pyroxens, der durch seitlichen Druck in zwei (am oberen und unteren Bildrande liegende, dunkelgrau wiedergegebene) Teile ausgewalzt wurde. Da wo die Pyroxenteile voneinander abgeschnürt sind, sehen wir einen relativ mächtigen, hellergrauen Verbindungsstrang, der aus Hornblendeleisten besteht, die zwischen beiden senkrecht zur Druckrichtung die im Bilde ost-westlich angenommen wird, liegen. Bei Beurteilung der ganzen Erscheinung ist es schwer sich hier einen anderen Prozeß vorzustellen als den vom direkten Übergang des Pyroxens in den Amphibol, und zwar wahrscheinlich infolge eines seitlich wirksam gewesen Druckes.

In der Nachbarschaft von manchen Amphibolschnitten findet man im Plagioklas Einschlüsse des ersteren Minerals, die sich durch ihre Kleinheit, Farblosigkeit oder blaßgrüne Färbung und durch eine scheinbar kristallographische Begrenzung auszeichnen.

Beim Schnittpunkt der Schneise 23 mit dem Wirtschaftsstreifen lit. *M* wurde in einem scheinbaren Amphibolgabbro, dessen Hornblende sich lokal indessen als nur sekundären Ursprunges erwies, ein größerer, unregelmäßig begrenzter, grüner Spinell erkannt. Derselbe war ganz unregelmäßig von einem anderen nichtgrünen, stark

licht- und doppelbrechenden Bestandteil durchwachsen, den man mutmaßlich für Zirkon halten darf.

Sonst war noch ein Erz (Magnetit) in Form unregelmäßiger Körner vorgelegen.

#### Analysendiskussion.

Auf Seite 176 wurde bemerkt, daß in der Gruppe der olivinfreien Gabbrotypen die Rolle des Pyroxens, beziehungsweise des Amphibolminerals von Wichtigkeit ist.

Ersterer kann ganz fehlen oder auch ganz allein vorhanden sein. Genau dasselbe gilt für den Amphibol. Im weiteren wurde dann betont, daß in der Wirklichkeit diese Scheidung nicht streng durchführbar ist. Zwischen dem Pyroxen, beziehungsweise Hornblende-gabbro bestehen alle möglichen Übergänge im Hinblick auf die jedesmalige mineralogische Zusammensetzung.

Zur Illustration dieser Relationen dienen nachstehende vier Analysen.

#### Analysen von olivinfreien Gabbrotypen.

	I	II	III	IV
$Si O_2$	47.22	46.26	46.92	47.36
$Al_2 O_3$	24.56	19.18	20.36	14.06
$Fe_2 O_3$	2.40	2.72	2.12	3.23
$Fe O$	3.24	6.38	5.02	6.07
$Mn O$	—	—	—	—
$Cu O$	16.00	13.60	15.44	12.80
$Mg O$	4.54	7.19	7.06	11.48
$K_2 O$	0.36	1.32	1.37	1.25
$Na_2 O$	1.45	2.73	1.78	1.54
$S$	0.09	Spur	0.09	0.09
$P_2 O_5$	0.10	0.26	0.38	0.40
Glühverlust	0.80	1.86	0.82	1.56
Summe	100.76	101.50	101.36	99.84

I. Revier Ransko, östlich Schneise 25, südlich Wirtschaftsstreifen lit. *I* und nördlich lit. *J*.

II. Revier Ransko, Wirtschaftsstreifen lit. *L*, zwischen Schneise 21 und 22.

III. Revier Ransko, beim westlichen Ende des Wirtschaftsstreifens lit. *L*.

IV. Revier Ransko, nahe beim südlichen Ende der Schneise 19.

Fassen wir davon zunächst die I. und IV. ins Auge.

Die erste Analyse ist das Bild der chemischen Zusammensetzung eines Pyroxengabbro (Norit), in dem zumindest keine primäre Hornblende vorhanden ist. Sekundärer Amphibol kann im besten Falle vielleicht in Spurenform erkannt werden.

Die vierte Analyse ist insofern ein Gegenstück dazu, weil in dem betreffenden Gestein nur grüne Hornblende nebst einer grün verblassenden, braunen vorlag.

Vom Plagioklas wird dabei in beiden Fällen vorläufig ganz abgesehen. Bezüglich der Natur ist er ohnedies ganz gleich. Der Menge nach ist er indessen im I. sicher größer als im IV. Gestein.

Aus dem Vergleich der beiden Analysen resultiert nun folgendes.  $Si O_2$  ist in diesen zwei Fällen gleich.

$Al_2 O_3$  nimmt (fast) um 10 Prozent im Amphibolgabbro gegen den Norit ab;  $Fe_2 O_3$  bleibt nur fast gleich;  $Fe O$  steigt in IV gegen I fast um das Doppelte;  $Ca O$  nimmt rund um ein Viertel von I in IV ab;  $Mg O$  steigt dagegen mehr als auf das Doppelte an; die Alkaliensumme kann vielleicht als nur beiläufig gleich aufgefaßt werden.

Es braucht wohl kaum betont zu werden, daß diese zwei Gesteine mithin weder vom mineralogischen noch vom chemischen Standpunkte aus kurzweg identifiziert werden dürfen. Dies wäre das trennende chemische Moment bei der Beurteilung der beiden olivinfreien Unterabteilungen dieses Abschnittes.

Die Differenzen bezüglich  $Al_2 O_3$  und  $Ca O$  geben sich mineralogisch durch die verschiedenen Plagioklasmengen zu erkennen. Dagegen spiegelt sich das Ansteigen des  $Fe$ - und  $Mg$ -Gehaltes besonders in dem starken Anwachsen der Amphibolquantität gegenüber jener des Bronzit.

Der auffallende Gegensatz der beiden eben besprochenen Analysen wird bedeutend gemildert, sobald wir die Analysenresultate sub II und III interpolieren.

Auch das Gestein sub II ist ein Pyroxengabbro, und zwar auch ein Norit. In diesem findet man indessen bestimmt grüne, sekundäre Hornblende (Aktinolith) und Spuren eines braunen Amphibolvertreter. Auch zersetzter Diallag darf angenommen werden. Mineralogisch nähert sich also das Gestein sub II etwas jenem sub IV und ist gleichzeitig dem I. verwandt. Das gleiche Verhältnis kann in chemischer Hinsicht konstatiert werden.

Die Analyse sub III sollte eigentlich zwischen I und II eingereiht sein, sofern wir nur den Chemismus ins Auge fassen. Sie nimmt dort eine Mittelstellung zwischen beiden in der Weise ein, daß sie ein Bindeglied zwischen beiden vorstellt.

Mineralogisch steht jedoch das Gestein sub III jenem sub IV viel näher. Das herrschende „farbige Silikat“ ist nämlich hier wie dort grüne Hornblende. Das Gestein sub III führt auch nur noch wenig monoklinen Pyroxen, welcher der IV. Probe, wie gesagt, gänzlich fehlt.

Die voranstehenden vier Analysen repräsentieren demnach bei gleichzeitiger Beurteilung aller mineralischen und chemischen Momente eigentlich nicht eine, sondern zwei Reihen:

1.	I.	II.	—	IV.
2.	I.	—	III.	IV.

Das Gestein II ist ein chemisches Bindeglied zwischen I und IV, wobei es sich mineralogisch an I anlehnt, ohne dem IV. fremd zu sein. Die Probe III ist dasselbe in chemischer Hinsicht, nur lehnt

es sich mineralisch an IV innig an; dem I. Gesteine ist es dagegen nur verwandt.

Betreffs der Verwandtschaft der Gesteine II und III untereinander braucht man nach dem Gesagten wohl kaum noch ein Wort zu verlieren.

Faßt man nun gegenständliche vier Gesteine bei Beurteilung obiger chemisch-mineralischer Momente gleichzeitig ins Auge, dann wird man wohl kaum eine gewichtige Einwendung vorbringen können gegen die Vereinigung der Diorite aus dem Ransker Revier älterer Autoren<sup>1)</sup> mit unseren Gabbrogesteinen.

Beurteilt man unsere vorn im Anschlusse an die Diorite besprochenen Gabbrodiorite unter demselben Gesichtswinkel, so folgt wohl nahezu von selbst, daß auch selbe hier angeführt werden können, wie dies schon vorn, pag. 176 bemerkt wurde.

## b) Olivinführende Gabbro.

### 1. Gesteine aus dem Revier Ransko.

Das gemeinsame Merkmal aller hier eingereihten Funde ist ein größerer oder geringerer Olivingehalt. Zumindest in Spuren lag er (fast) stets und sicher vor.

Alle gegenständlichen Proben führen ferner ausnahmslos einen Plagioklas. Dieser ist immer ein wesentliches Gesteinselement. In einigen seltenen Ausnahmefällen, die man indessen nur mit Vorbehalt hier einreihen darf, kommt er sogar ganz allein zur Ausbildung, also auch ohne Olivin.

Im (teilweisen) Gegensatze zum Plagioklas findet man die sonstigen Bestandteile dem Olivin vollkommen unregelmäßig beigelegt. Manchmal hat man es fast ausschließlich mit rhombischem, in anderen Fällen wieder so gut wie nur mit monoklinem Pyroxen zu tun. Untergeordnet erscheint ein Amphibol.

Daraus ergibt sich folgende Dreiteilung der gegenständlichen Gesteinsvertreter:

1. Olivinnoritreihe;
2. Olivingabbro mit untergeordneten Mengen von Amphibol und eventuell
3. Anorthositreihe mit manchmal verschiedenen Mengen von Olivin.

Die fallweise auftretenden, gleichen Elemente zeigen stets gleiche Eigenschaften wie in den oben besprochenen olivinfreien Typen unserer Gabbro (cf. pag. 176 bis 190), beziehungsweise in den unten erst zu schildernden Peridotiten. Wesentlich verschieden kann nur ihre Menge werden. Eine neue Gesteinskomponente tritt nicht hinzu.

Aus dem Gesamtkomplex der Merkmale der vorstehenden drei Reihen ergab sich deshalb, daß diese Felsarten Bindeglieder zwischen den olivinfreien Gabbro und den Peridotiten vorstellen. Aus diesem Grunde können wir uns hier ganz kurz fassen und nur einzelne wichtigere Momente speziell herausgreifen.

<sup>1)</sup> Cf. Fußnote 1, pag. 177.



## α) Olivinnorit.

Gefunden wurde dieser dort, wo es die Kartenbeilage ersichtlich macht.

Die Farbe ist grau mit verschieden brauner Sprenkelung. Der graue Grundton rührt vom vorhandenen Plagioklas her, dessen schön spiegelnde Spaltflächen nicht gar selten zu sehen sind. Vollkommen braune Flecke können in ursächlichem Zusammenhange stehen mit dem (zersetzten) Olivin, graubraune mit dem Bronzit.

Die größten Elemente bildet der Plagioklas: bis  $5 \times 3$  mm im Querschnitte. Zumeist bleibt indessen auch dieser sowie besonders alle anderen Gesteinsbestandteile hinter diesen Dimensionen (weit) zurück. Durch die Verwitterung der Fehaltigen Gesteinselemente bekommen die Blöcke eine nur etliche Millimeter mächtige, braune Verwitterungskruste.

Im Plagioklas wurde das Maximum der Auslöschungsschiefe mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze bestimmt und ergab:

$$+ 52^{\circ} 50'.$$

Der triklone Feldspat kann demnach nicht saurer als ein Bytownit-Anorthit sein; ob es dieser oder ein Anorthit ist, bleibt in Schwebe.

Der Plagioklas ist mitunter voll von orientiert gelagerten, nicht erkennbaren Elementen.

Am Olivin ist die bekannte kelyphitische Struktur zu beobachten. In den randlichen Schalen erscheint dabei eine grüne Hornblende. Der Olivin liegt fast regelmäßig in einem Aggregat von Bronzit.

Braune, pleochroitische Stellen im letzteren können vielleicht als Hornblende einschlüsse aufgefaßt werden. In dem Falle hätten wir es schon hier mit zumindest zweierlei Amphibolen zu tun. Durch die Umwandlung des Bronzit könnte indessen eventuell noch ein weiterer Vertreter dieser Gruppe entstehen. In einem Falle fand man nämlich folgende Verhältnisse.

Ein mit Bezug auf ein Spaltsystem gerade auslöschender, unregelmäßiger, nicht scharf gegen die Umgebung abgegrenzter Bronzitudurchschnitt lag in einem gleich unregelmäßig umgrenzten, grünen Mineral, das mit Beziehung auf ein Spaltsystem ebenfalls gerade auslöschte. Die Spaltbarkeit des letzteren war zwar weniger deutlich, allein ebenso wie jene im Bronzit ziemlich vollkommen. Speziell im rhombischen Pyroxen ist parallel zu ihr eine Faserung konstatierbar. Zwischen gekreuzten Nicoln kommt diese auch im grünen Mineral zum Ausdruck. Die Fasern setzen aus dem Bronzit direkt in dieses über. Die Farbenverteilung war in den beiden Mineralen zwischen gekreuzten Nicoln keine regelmäßig einheitliche, sie war indessen auch nicht derart wie in einem Aggregat. Das Verhältnis des Bronzit zum umgebenden Medium ist nämlich dasjenige eines in Zersetzung begriffenen Minerals zu dessen Umwandlungsprodukten. Es bilden sich Farbenübergänge heraus, die nur in einer chemischen Verwandtschaft ihren Grund haben können.

In der Schnittebene des Bronzit lagen *b* und *c*; dieses Mineral war demnach senkrecht zu *a* getroffen. Die Achsenebene und *c* lagen parallel zur Faserung. Als Achsenfarben erkannte man für:

*b* hellrötlichbraun,  
*c* grünlichgrau.

Der Achsenwinkel war sehr groß, die Doppelbrechung (sehr) stark, allein nicht mehr an allen Stellen gleich. Gegen den Rand verblaßten die intensiven Farben.

Die grüne Substanz zeigt folgende optische Orientierung gegenüber dem Bronzit.

Parallel zur Faserung, beziehungsweise zur Achsenebene im Bronzit lag die letztere auch hier; *b* im Amphibol war der Achse *b* im Bronzit, *c* des ersteren dem *c* des letzteren parallel. Der Achsenwinkel war kleiner wie im Pyroxen. Der Pleochroismus war deutlich, und zwar für:

*b* grün,  
*c* grün mit Stich ins Bläuliche.

Bei dieser Amphibolitisierung (an Serpentin ist wegen den erscheinenden Interferenzfarben nicht zu denken) sind höchstwahrscheinlich gleichzeitig noch andere Elemente sekundär gebildet worden: ein fragliches Erz, zum Teil limonitisiert und hellgraue, winzig kleine, nicht diagnostische Elemente (? Leukoxen).

Ist diese Hornblende mit jener in den kelyphitischen Schalen (pag. 191) nicht identisch, dann muß sie wohl als fernere Form der Amphibolsubstanz aufgefaßt werden.

Außer der Umwandlung in diesen grünen Amphibol lagen noch zweierlei Sekundärgebilde vor: Serpentin und ein faseriges, braun-grünes Aggregat. Vielleicht ist das letztere Bastit (?).

Betreffs der Merkmale dieses Gesteines sei auf die Analyse I auf pag. 197 verwiesen.

### β) Olivingabbro mit untergeordneten Mengen von Amphibol.

Als Verbreitungsgebiete des Olivingabbro sind im allgemeinen jene Distrikte aufzufassen, die in der beiliegenden Kartenskizze als solche gekennzeichnet werden. Außerdem wurde ein Olivingabbro einerseits am Kreuzungspunkte des Wirtschaftsstreifens lit. II und der Schneise 20, also mitten im Gebiete des Hornblendegabbro konstatiert, und andererseits erkannte die genauere Untersuchung einen Olivingabbro auch in einer Probe aus dem Peridotitgebiet, Schneise 22, beim Schnittpunkt mit dem Wirtschaftsstreifen lit. I.

Der Grundton der Farbe der gegenständlichen Gesteine ist stets grau. Dabei wird sie bald etwas heller, bald etwas dunkler. Dies hängt von der Menge des vorhandenen Plagioklases ab. Eine braune Sprenkelung verursachen zersetzte Olivindurchschnitte. Relativ unzersetzte sind dagegen dunkelolivengrün mit schwachem Stich ins

Bräunliche; manchmal sind sie freilich auch ziemlich hellolivengrün gefärbt. Der monokline Pyroxen ist dunkelgrün. Seine Menge ist nicht konstant. Von der grünen Hornblende können keine makroskopischen Merkmale angeführt werden. In geradezu minimalen Mengen und winzigen Dimensionen findet man (wie auch sonst in unseren Gabbrogesteinen) lampritisches Gebilde eingesprengt.

Die Korndimensionen sind durchschnittlich als mittelgroß zu bezeichnen.

Wie makroskopisch, so erkennt man auch auf mikroskopischem Wege als charakteristische Elemente der Proben dieser Reihe: den Plagioklas, monoklinen Pyroxen und den Olivin.

Untergeordnet treten Bronzit- und Amphibolvertreter auf.

Von dem gleichen Gedanken wie beim Olivinnorit wollen wir uns auch bei der Besprechung der Proben dieser Reihe leiten lassen. Vom Pyroxengabbro (oder Gabbro schlechtweg) unterscheidet sich nämlich das Gestein dieses Abschnittes im Wesen nur durch seine Olivinführung. Hier sollen deshalb nur die Abweichungen von den verwandten Reihen oder besonders auffallend ausgebildete Merkmale speziell angeführt werden.

Die Plagioklasbestimmungen ergaben (schliffweise geordnet) folgende Resultate:

1. Maximum der Auslöschungsschiefe mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze in Schnitten senkrecht zur Zwillingsenebene  $28^{\circ}$  . . . nicht saurer als Labrador; ausgeschlossen jedoch auch Anorthit; also Labrador oder Bytownit.

2. Schnittlage wie sub 1.

Auslöschungsschiefenmaximum  $+ 52^{\circ} 30'$  Anorthit.

3. Schnittlage wie sub 1.

Auslöschungsmaximum  $+ 36^{\circ}$  . . . nicht saurer als Bytownit;  
 $+ 39^{\circ} 30'$  . . . nicht saurer als (saurer) Labrador,  
 also basischer Labrador bis Anorthit;  
 $+ 50^{\circ}$  nur Anorthit.

4. a) Schnittlage wie sub 1.

Auslöschungsmaximum  $+ 36^{\circ} 40'$  . . . basischer als saurer Labrador;

b) Schnitt (beiläufig) senkrecht zu *M* und *P*  $+ 45^{\circ}$   
 Anorthit (nicht absolut sichere Bestimmung).

5. Schnittlage wie sub 1.

Auslöschungsmaximum  $+ 42^{\circ}$  Bytownit oder Anorthit.

6. Schnittlage wie sub 1.

Auslöschungsmaximum  $+ 51^{\circ} 40'$  . . . Anorthit;  
 $+ 30^{\circ}$  . . . basischer als  $Ab_{50} An_{50}$  (saurer)  
 Labrador, ausgeschlossen jedoch der Anorthit; also basischer  
 Labrador oder Bytownit.

7. Schnittlage wie sub 1.

Auslöschungsmaximum  $+ 30^{\circ} 45'$  . . . ausgeschlossen alle sauren  
 Mischungen bis zum Bytownit sowie der Anorthit.

Fassen wir obige Resultate kurz zusammen, so sprechen:

4 Beobachtungen nur für den Anorthit,

2 Beobachtungen schließen diesen aus und weisen gleichzeitig auf Labrador oder Bytownit hin, und

5 Beobachtungen lassen die Frage insofern offen, als die Natur des Plagioklases zwischen Labrador (Bytownit) und Anorthit schwanken kann.

In einem Falle waren zwei Albitzwillingsysteme nach einem weiteren Zwillingsgesetze verbunden. Für die Bestimmung der Natur dieses letzteren konnten keine sicheren Beobachtungen gemacht werden. Vermutlich war es indessen das Bavenoer Gesetz.

Für die Definition des monoklinen Pyroxens waren in einem Falle folgende Merkmale ausschlaggebend.

Form unregelmäßig, Farbe blaßgrün, Vorhandensein von drei verschiedenen Spaltbarkeiten und außer diesen von einer Faserung. Zwei Spaltsysteme waren der Qualität nach gleichwertig; sie entsprechen der prismatischen Spaltbarkeit nach (110), denn sie schneiden sich unter dem dafür charakteristischen Winkel. Die beiden weiteren sind davon sehr verschieden. Ein System ist nur durch einzelne kurze Risse, nach (010), angedeutet, das andere ist dagegen noch viel vollkommener ausgebildet (zahlreiche, streng parallele, lange anhaltende Spaltrisse) als die prismatische Spaltbarkeit und wurde als parallel (100) aufgefaßt. Parallel zu (010) lag die Ebene der optischen Achsen. Eine Achse trat im c. p. L. in der Mitte des Gesichtsfeldes auf. Alles charakteristische Eigenschaften eines Diallag.

In einem Zwillinge nach (100), der zwar nicht vollkommen parallel (010) getroffen war, weil ein Achsenaustritt am Rande des Gesichtsfeldes gesehen wurde, betrug die Auslöschungsschiefe  $33^{\circ} 15'$ , beziehungsweise  $33^{\circ} 30'$ . Die Auslöschung erfolgte zwischen gekreuzten Nicoln vollkommen.

Der rhombische Pyroxen tritt als Bronzit ausgebildet, manchmal lokal angereichert auf. Auch parallele Verwachsungen mit Diallag kommen ganz untergeordnet vor.

Für den Olivin gelten die auch anderen Orts angeführten Merkmale.

Wie in den verwandten Gesteinen, so ist auch hier dem Amphibol nicht stets die gleiche Rolle zuzuschreiben. Trügen nicht alle Anzeichen, so hat man es nämlich zumindest mit zwei Vertretern dieser Gruppe zu tun: mit einem primären und mit Umwandlungsprodukten.

Primärer Amphibol wurde gefunden in den Proben der Gesteine: vom Wirtschaftsstreifen lit. *K* zwischen den Schneisen 19 und 20; Wirtschaftsstreifen lit. *L*, östlich von der Schneise 22; östlich von der Schneise 25 und nördlich vom Wirtschaftsstreifen lit. *I*, beziehungsweise schließlich auch im Olivingabbro aus dem Gebiete, das die beigegebene Kartenskizze als Hornblendegabbro darstellt, oder genauer, in der Probe vom Schnittpunkte der Schneise 20 mit dem Wirtschaftsstreifen lit. *H*.

Die Erscheinungsweise dieses Elements ist eine doppelte: 1. in Form selbständiger Gebilde und 2. als Umrandung des monoklinen Pyroxens. Die Eigenschaften sind in beiden Fällen gleich.

Die Menge ist nie groß, die Form stets unregelmäßig, die Grenzen gegen die ebenfalls unregelmäßigen Pyroxeneinschlüsse sehr scharf, die Amphibolsubstanz löscht vollkommen einheitlich aus, die Interferenzfarben zeigen keine Unregelmäßigkeit in ihrer Verteilung, manchmal löscht der Amphibol gleichzeitig mit dem Pyroxen aus, was auf eine parallele Verwachsung schließen ließe. Der Pleochroismus war sehr deutlich und wesentlich verschieden von jenem der sekundären hierher gehörigen Gebilde. Die Schnitte zeigen, ohne daß eine genaue Bestimmung durchführbar gewesen wäre folgende Farben: hellgelb, braun mit Stich ins Grüne, braungrün oder grün mit einem Stich ins Schmutziggroße.

In einem besonderen Falle lag ein unregelmäßig rund begrenzter Olivin in einem ebensolchen Bronzit und dieser selbst in einer gleichgeformten, grün, beziehungsweise braun durchsichtigen Hornblende. Die letztgenannte umschließt die ersteren Minerale sowie besonders den Diabas auch einzeln für sich. Deshalb können wir sie als allerjüngstes Ausscheidungsprodukt auffassen.

Erwiesen sekundäre Amphibolsubstanz zeigt keine der oben angeführten Farben.

Ihre Aggregate sind im durchfallenden Lichte nur farblos oder sie sind im besten Falle blaßgrün gefärbt (Strahlstein). Am augenfälligsten wird deshalb die doppelte Natur des Amphibols dann, wenn beiderlei Schnitte nahe bei einander liegen. Dies ist zwar ein nicht häufiger Fall, er kommt jedoch auch vor. Manchmal findet man den Amphibol auf den Spaltrissen des Pyroxen.

In einzelnen Fällen konnte man sich nicht vor dem Gedanken verschließen, man habe es vielleicht mit einer grün verbläuten (verlassenden) braunen Hornblende zu tun.

Kommt es zur Ausbildung der kelyphitischen Struktur, so kann auch in den bezüglichen Säumen um die Olivine ein grüner Amphibol erscheinen. Ob er da primären oder sekundären Ursprunges ist, kann nicht entschieden werden. Hier kann er übrigens leicht mit einem gleich auftretenden, grünen Spinell verwechselt werden.

Die Menge der sonstigen Elemente (Magnetit, Titanit?) ist stets sehr gering.

### γ) Anorthositreihe

(mit manchmal verschiedenen Mengen von Olivin, Forellensteine).

Als hierher gehörig wurden die Funde von folgenden vier Lokalitäten aufgefaßt: 1. Schnittpunkt der Schneise 25 und Wirtschaftsstreifen lit. J; 2. aus derselben Schneise nördlich vom Wirtschaftsstreifen lit. I; 3. Schneise 23, wo die beifolgende Kartenskizze auch einen Olivingabbro angibt, und schließlich 4. südlich beim Schnittpunkt der Schneise 22 mit dem Wirtschaftsstreifen lit. H. — Daraus folgt, daß derlei Gebilde sowohl im Verbreitungsterritorium der Peridotite als auch der saureren (Gabbro) Olivingabbro vorkommen

können. Ausgeschlossen ist es übrigens gar nicht, daß sie auch noch an weiteren Stellen auffindbar wären, denn sie stellen doch wahrscheinlich nichts weiter vor als lokale Ausbildungen der verschiedenen benachbarten Gesteine, denen der Gehalt an farbigen Elementen mehr oder weniger, oder auch absolut fehlt. Deshalb sind indessen vom chemischen Standpunkt gerade diese Gesteinsformen nicht uninteressant. Genaueres folgt darüber später.

Die Farbe der in Rede stehenden Gesteine ist hell- bis dunkelgrau. Sie kann nebenbei auch einen verschieden starken Stich ins Blaue aufweisen. Rostbraune Flecke stammen nur vom vollkommen, braungraue vom partiell zersetzten und dunkelolivengrüne vom fast unzersetzten Olivin her. Die Menge desselben ist sehr variabel. Sie kann auf Null sinken (Anorthosite); man findet jedoch in den Forellensteinen auch soviel davon, daß dadurch direkte Übergänge zu den Peridotiten zustande kommen (cf. Analysendiskussion).

Das Gestein aus der Schneise 23 ist noch im Handstücke an einer Stelle sehr arm an Olivin, während es davon an einer anderen Stelle sehr viel enthält. Die Anordnung des Olivin ist dann streifenartig. Diese Probe weist übrigens darauf hin, daß das Gestein dieser Gegend dynamischen Prozessen ausgesetzt gewesen sein muß. Im Schilfe bemerkt man schon mit unbewaffnetem Auge ein System nahezu paralleler Sprünge, Risse und Klüfte.

Für die Natur der Feldspäte aus reinem Anorthosit sind folgende Merkmale bezeichnend.

Schnitte aus der Zone senkrecht zu  $M$  (010) oder aus der symmetrischen Zone; Auslöschungsschiefenmaximum mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze:

- |         |   |
|---------|---|
| 28° —'  | Labrador oder Bytownit, da nicht saurer wie ersterer und nicht mehr Anorthit; |
| 32° 25' | basischer als saurer Labrador;  |
| 36° —'  | .. basischer als saurer Labrador;   |
| 39° 30' | basischer als saurer Labrador.  |

Die Form der Schnitte ist unregelmäßig; einzelne Körner zeigen indessen die Tendenz die Fläche  $M$  stark zu entwickeln. Manchmal erscheinen auch Trassen der Polflächen.

Die Plagioklasbestimmung einer anderen Probe, die etwas serpentinisierten Olivin führt, ergab nach derselben Methode, wie vorstehend angeführt, folgendes Resultat; Auslöschungsschiefe:

- 39° 32' .. also basischer wie saurer Labrador.

Durchs Gestein gehen Quetschzonen mit Neubildungen aus der Epidotgruppe.

Manchmal tritt zum Plagioklas sehr untergeordnet Olivin hinzu; noch in kleineren Mengen (eigentlich nur in Form größerer Spuren) gesellt sich zu diesen ein diopsidischer Augit (Diallag); einzelne Durchschnitte stammen von einem grünen Spinell her, andere sind Magnetit. Der Olivin ist serpentinisiert oder er erscheint in Limonit umgewandelt. Der Plagioklas dieser Probe (cf. auch Analyse III auf pag. 197) ist basischer als ein saurer Labrador, kann jedoch nicht mehr einem Anorthit entsprechen; nach der

oben angeführten Bestimmungsmethode erhielt man nämlich den Winkelwert:

$$30^{\circ} 30'.$$

Das letzte Glied dieser Reihe ist sicher kein Anorthosit; streng genommen ist es indessen auch kein Forellenstein mehr, denn es enthält selbst für einen solchen zuviel Olivin. Zu den Peridotiten kann es wegen dem dafür doch zu großen Plagioklasgehalte nicht gut gestellt werden. Als Olivinabbro kurzweg ist es dagegen deshalb schwer zu bezeichnen, weil es einen diopsidischen Augit nur lokal und auch da nur untergeordnet verriet. Wie später gezeigt werden soll, ist es am naturgemähesten, diese Felsart hier einzuordnen, falls wir uns vor Augen halten, daß sie ein Übergangsglied zu den Peridotiten vorstellt (cf. Analyse IV).

Der Plagioklas dieses Gesteines ist basischer als ein saurer Labrador. Nach der Methode wie oben sub 1 angegeben, fand man als Schiefenmaxima die Werte:

$$34^{\circ} 10' \text{ und } 37^{\circ} 35'.$$

#### Analysen von Olivin-Gabbrogesteinen.

	I.	II.	III.	IV.
$SiO_2$	45.98	44.28	42.16	41.25
$Al_2O_3$	28.34	22.10	28.20	18.02
$Fe_2O_3$	1.41	2.39	1.22	3.44
$FeO$	3.19	3.35	2.14	3.97
$MnO$	—	—	—	—
$CaO$	14.70	16.70	15.40	10.36
$MgO$	4.72	8.14	6.05	14.19
$K_2O$	0.32	0.13	0.17	0.65
$Na_2O$	1.38	0.50	0.81	2.12
$S$	0.02	Spur	0.07	0.08
$P_2O_5$	0.09	0.67	0.20	0.06
Glühverlust	0.94	2.96	3.10	6.00
Summe	100.14	101.22	99.52	101.09

I. Sopoter Revier, Wirtschaftsstreifen lit. J östlich von dessen Schnittpunkt mit der Schneise 20.

II. Revier Ransko, östlich Schneise 25, beziehungsweise östlich von der Straße Borau—Ransko und nördlich Wirtschaftsstreifen lit. I.

III. Revier Ransko, Schnittpunkt von Schneise 25 und Wirtschaftsstreifen lit. J.

IV. Revier Ransko, Schneise 25, etwas nördlich vom Wirtschaftsstreifen lit. I.

Vorstehende Analysen sind die zahlenmäßigen Ausdrücke für die chemische Zusammensetzung von je einem

I. Olivin-Norit (pag. 197);

II. Olivin-Gabbro (pag. 192);

III. anorthositartigen Forellenstein mit nicht viel Olivin und

IV. eines sehr olivinreichen Forellensteines, der eigentlich einen Übergang zu den Peridotiten vorstellt.

Der Anforderung, die an Gabbroanalysen gestellt wird, und wonach die „Oxyde von der Formel  $RO$ “ prävalieren „gegenüber denen vom Typus  $R_2O$ , unter welchen wiederum das  $Na_2O$  die entschiedene Vorherrschaft hat“<sup>1)</sup>, genügen wohl alle vier. Im einzelnen steht der Chemismus mit der mineralischen Zusammensetzung wie folgt im Zusammenhange.

Dem höheren Tonerdegehalt der drei ersten Analysen gegenüber jenem der vierten entspricht eine bedeutend größere Feldspatmenge in den drei ersten Fällen. Letztere steht auch mit der größeren Quantität des  $CaO$  in den drei ersten Analysen im Zusammenhange.

Dagegen begünstigt der höhere  $Fe$ - und  $Mg$ -Gehalt der vierten Analyse gegenüber den drei ersten (und betreffs des  $Fe$  besonders gegenüber der dritten) ein starkes Prävalieren des Olivin im Vergleiche zu allen anderen Elementen.

Der relativ hohe Gehalt an Alkalien in der vierten Analyse kann schwer anders als durch die Annahme einer entsprechend sauren Mischung des Plagioklases seine Erklärung finden. Außer es ist etwas vom  $Na_2O$  im Pyroxen untergebracht.

## 2. (Olivin-)Gabbro von Oudavy.

„Im Felde verriet sich dieses Vorkommen durch das Auftreten vieler, großer, dunkler, blatternarbiger Blöcke. Im Osten und Süden grenzt gegenständliches Gestein an alluviale Bildungen; sonst findet man in dessen Nachbarschaft Lesesteine von rotem Granit“<sup>2)</sup>.

Die Farbe zeigt im Einzelfalle verschiedene Nuancen von Dunkelgrüngrau. Mit freiem Auge erkennt man stets sehr dunkel(grau)grüne Hornblende und graue Plagioklasleistchen; ein nicht sehr dunkelgrau(grünes) Mineral, das einen Pyroxen vorstellt und (einzelne) olivengrüne Körnchen, die dem Olivin angehören, werden nicht in allen Fällen angetroffen. Sonst dürften mit unbewaffnetem Auge nur noch lampritische Gebilde (Pyrit) beobachtet werden können.

Die Korndimensionen sind nicht stets gleich. Manchmal wird das Gestein ziemlich feinkörnig. Man findet indessen auch Proben, in denen der Amphibol Spaltflächen von zirka  $5\text{ mm}^2$  und darüber verrät; dann ist das Gestein ausgesprochen grobkörnig. In der letzteren Ausbildung forscht man nach dem Olivin mitunter vergeblich.

Wie makroskopisch, so fehlt der Olivin auch mikroskopisch manchen Proben völlig. Eine Trennung der beiden Typen ist jedoch hier untunlich. Daran hindert uns einerseits die Kleinheit und andererseits die Erscheinungsweise des ganzen Vorkommens.

<sup>1)</sup> Rosenbusch, „Elemente“ etc., I. Aufl., pag. 150.

<sup>2)</sup> Hinterlechner, „Geolog. Verhältnisse im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod“. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1907, pag. 177.



Als primäre wesentliche Gemengteile sind mit Sicherheit nur der Plagioklas und ein diopsidischer Augit (Diallag) erkannt worden. Der Olivin fehlt oft, wie gesagt, vollkommen. Die Rolle des Amphibols ist auch hier im allgemeinen keine stets gleiche. Man trifft Schnitte, die absolut sicher sekundären Ursprunges sind. Zumindest außerordentlich wahrscheinlich ist es indessen, daß der Amphibol teilweise auch als primäres Element aufzufassen ist. In dieser Hinsicht wiederholen sich da die Verhältnisse, wie sie vorn bei der Besprechung der Gabbro aus dem Ransker Revier geschildert wurden.

Im speziellen mögen deshalb folgende kurze Bemerkungen genügen.

Die Bestimmung des Plagioklases aus einer olivinfreien Probe ergab nachstehendes Resultat.

Bestimmungsmethode: Schnitte senkrecht zu *P* und *M*. Werte:

$$\begin{array}{l} + 35^{\circ} \dots \} Ab_{38} An_{62} \text{ bis } Ab_{38} An_{64}, \text{ beziehungsweise} \\ + 36^{\circ} \quad \quad \} Ab_{32} An_{68} \text{ bis } Ab_{29} An_{71}; \end{array}$$

der Plagioklas entspricht also entweder einem sehr basischen Labradorit oder einem recht sauren Bytownit.

Der Plagioklas einer olivinführenden Probe scheint etwas basischer zu sein. Nach der gleichen Methode fand man folgenden Wert:  $+ 40^{\circ}$  .  $Ab_{23} An_{77}$ , beziehungsweise  $Ab_{16} An_{84}$ . sehr basischer Bytownit.

Der Pyroxen zeigt dieselben Merkmale wie in allen früheren, analogen Fällen und wurde deshalb auch hier als Diallag gedeutet.

In Spuren lag ein grüner Spinell vor.

Ein einziger Querschnitt, und zwar aus einem Olivinabbro, wies auf einen rhombischen Pyroxen (Bronzit) hin.

Das primäre Erz wurde als Magnetit aufgefaßt. Im Olivinabbro war dieser gern an den Olivin, in den olivinfreien Gabbrotypen hingegen an eine (als primär aufgefaßte) verschieden braungrün gefärbte Hornblende gebunden. Betont sei jedoch, daß er auch außerhalb dieser beobachtet wurde.

Daß aller Magnetit aus dem Olivin und aus der Hornblende absolut sicher primären Ursprunges wäre, darf indessen aus Obigem nicht mit voller Bestimmtheit abgeleitet werden. Beide haben bereits ein gewisses Umwandlungsstadium erreicht. Als sekundär verdächtig ist deshalb im Olivin jenes Erz, das auf den Sprüngen und Rissen desselben beobachtet wurde. Aus der Hornblende gehört hierher jene Erzausscheidung, die das genannte Mineral förmlich imprägniert. Es lag darin in Form eines feinen Staubes vor. Betreffs dieser Hornblende sei nur noch folgende Bemerkung erlaubt. Ihre braune Farbe wurde bereits verdrängt oder ist zumindest im Begriffe grünbraunen Nuancen oder einer grünen Färbung den Platz zu räumen. Charakteristisch ist es schließlich, daß eine derartige Erzimprägnation den Durchschnitten des strahlsteinartigen Amphibols, der sicher als Umwandlungsprodukt des Diallag gelten darf, ausnahmslos fehlt. Dort wo dies auf den ersten Blick nicht zu stimmen scheint, muß noch keine Ausnahme davon vorliegen. Derartige Gebilde scheinen

nämlich Umwandlungsprodukte der braunen, mit dem Pyroxen parallel verwachsen gewesenen Hornblende vorzustellen.

Betreffs der sonstigen Merkmale liegen Homologien mit den entsprechenden Gabbrogesteinen des Reviers Ransko vor.

### 3. (Olivin-)Gabbro westsüdwestlich von Hrbokov.

Des Olivin-gabbro westsüdwestlich von Hrbokov, beziehungsweise nordnordöstlich von Seč wurde bereits gelegentlich der Besprechung des dioritischen Gangstockes nördlich von Seč Erwähnung getan (cf. pag. 156). Außerdem wurde das in Rede stehende Gestein sehr ausführlich schon von Krejčí und Helmhacker (l. c. pag. 155 bis 158) beschrieben. Da die gegenständliche Felsart übrigens makroskopisch mit bestem Erfolg mit unseren Gabbro-dioriten, (ausschließlich Nr. 11, pag. 174 ff.) und Gabbrogesteinen ohne Olivin verglichen werden kann, deshalb können wir uns um so mehr nur auf einige Ergänzungen, beziehungsweise auch Richtigstellungen der älteren Angaben beschränken, die auf mikroskopischen Beobachtungen beruhen.

Der Olivin-gehalt ist nicht gleichmäßig; sichergestellt wurde er nur in der äußersten, östlichen Partie, wo er in einer fast feldspatfreien bis -armen Modifikation sehr zahlreich angetroffen wurde. Krejčí und Helmhacker scheint dies nicht bekannt gewesen zu sein, sonst hätten sie nicht auf Grund von zwei Analysen (Gestein und Plagioklas) die Amphibolzusammensetzung zu berechnen gesucht. Sie erwähnen übrigens auch den Olivin gar nicht.

Die Form des Olivin ist unregelmäßig, nähert sich indessen nach der c-Achse gestreckten Körnern; der Erhaltungszustand ist gut. Besonderes war daran nichts zu konstatieren.

Einmal wurde ein größerer, grüner Spinell durchschnitten vorgefunden.

Alle sonstigen Beobachtungen beziehen sich auf die Pyroxen-Amphibol-Gruppe.

Der Pyroxen ist fast farblos und diopsidisch (vollkommene Auslöschung). Wie in den sonstigen hierher gehörigen Fällen ist er auch da in Aggregate eines fast farblosen bis blaßgrünen Amphibols gern umgewandelt. Aus diesem Grunde ist es bei wie zerfressen aussehenden Pyroxenen, in deren Lücken ein Amphibol erscheint, bei gleichzeitigem Auslöschen alles Pyroxens in demselben Schnitt nicht sicher, ob nicht manchmal auch parallele Verwachsungen von Diopsid und Hornblende ursprünglich vorgelegen waren. Dies namentlich deshalb, weil allem Anschein nach hier dreierlei Amphibolvertreter vorkommen: 1. jener farblose, der aus dem diopsidischen Pyroxen hervorgegangen sein soll (Aktinolith); 2. der blaue Amphibol, der gegen den farblosen scharf absetzt. Außer diesen haben wir es hier 3. noch mit einem grünen manchmal zu tun, der einen mehr oder weniger deutlichen Stich ins Braune oder zumindest ins Braungrüne zu bekommen pflegt.

In manchen Fällen war der letztere vom blauen so umrandet, daß man von vornherein an zwei Eventualitäten denken sollte: a) beide

wären primär und der Gegensatz ist der sichtbare Ausdruck schon ursprünglich bei der Verfestigung eingetretenen Substanzunterschiedes oder b) es wäre möglich, daß auch die blaue Hornblende kein eigentlich ursprüngliches Element vorstellt. Vielleicht ist sie nämlich aus einer primär als brauner Amphibol ausgeschiedenen Substanz hervorgegangen, so daß die Schnitte mit braungrünen Farben nur Zwischenstadien, also letzte Reste des ursprünglichen Amphibols vorzustellen haben. Die letztere Auffassung bekommt dadurch die beste Stütze, daß erstens die braungrüne manchmal in eine blaue überzugehen scheint, und ferner, weil hier auch die blaue Hornblende Aggregate bilden kann.

Um auf den Ausgangspunkt zurückzukommen, muß also der Gedanke zum Ausdruck gebracht werden, daß bei Beurteilung der ganzen Sachlage der Pyroxen auch mit einer ursprünglichen, braunen Hornblende parallel verwachsen gewesen sein kann und der derzeitige Zustand wäre demnach ein Resultat sehr komplizierter Pyroxen- und Amphibol-Umwandlungen, wie solche auch aus dem Gebiet des Ransker Reviere angegeben worden sind (cf. pag. 178 ff. und 194).

Betreffs des Plagioklases dürfte die von Krejčí und Helmacker angeführte Analyse<sup>1)</sup> (pag. 157) genügen, um sich ein Urteil über dessen Natur — es ist ein an den Anorthit angrenzender Bytownit — zu machen.

Mitunter ist er zerbrochen und es sind farblose Amphibole in Form kleiner Nadeln zwischen seine Bruchstücke hineingepreßt. Manchmal ist er überhaupt in ein Aggregat kleiner Plagioklaskörner zerdrückt. Wo der Bytownit-Anorthit der Zersetzung anheimgefallen ist, da bildet sich Kaolin und Minerale der Zoisit-Epidot-Gruppe.

Der ganze Erzgehalt (Magnetit) ist scheinbar an das Auftreten von Olivin gebunden. Sonst findet man kaum Spuren.

#### IV. Peridotite.

(Mehr oder weniger, auch vollkommen, in Serpentin umgewandelt.)

„Folgt man der Straße, die vom alten Eisenwerk Ransko durch das Revier Ransko zwischen K. 628 und K. 608 hindurch fast über K. 664, 632 und 644 nach Radoštin (östliches Nachbarblatt) führt, so durchquert man drei Peridotitvorkommen“<sup>2)</sup>. Nur ein viertes und letztes, ganz kleines, nördlichstes, hierher gehöriges Gebilde bleibt dabei rechts abseits liegen.

Während drei davon ganz dem Gebiete des Kartenblattes „Deutschbrod“ angehören, ist dies bei einem, dem größten, nur teilweise der Fall.

<sup>1)</sup> Si O<sub>2</sub> 42.84, Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> 35.21, Ca O 17.07, Mg O Spur, Glühverlust und unbestimmte Alkalien 4.88, Summe 100.00.

<sup>2)</sup> Hinterlechner, l. c. pag. 177.

Das gegenständliche Vorkommen greift nämlich über die östliche Blattgrenze noch auf das Gebiet des Blattes „Polička-Neustadt“ hinweg.

Der eben angeführte Peridotitstock reicht deshalb vom östlichen Blattrande bis ins Sopotter Revier. Dabei erreicht er dort eben noch den Schnittpunkt von Schneise 20 und Wirtschaftsstreifen lit. *I*.

„In nördlicher Richtung überschreitet seine Grenze zweimal den eben genannten Wirtschaftsstreifen lit. *I*, und zwar in den Schneisen Nr. 21, 22 und 23. Die südliche Grenze hat einen nordwestlich-südöstlichen Verlauf und berührt nahezu die Schnittpunkte von Schneise Nr. 22 und Wirtschaftsstreifen lit. *I*, Schneise Nr. 23 und Wirtschaftsstreifen lit. *K* und schließlich Schneise Nr. 23 und Wirtschaftsstreifen lit. *L*. Letzterer Punkt liegt jedoch schon etwas südwestlich von der Gesteinsgrenze“ (l. c. pag. 178).

Südlich von dem eben begrenzten Peridotitterritorium durchquert die Straße Alt-Ransko—Borau das zweitgrößte, hierher gehörige Gebilde.

Dieses erreicht in westlicher Richtung nicht mehr den Schnittpunkt von Schneise 20 und Wirtschaftsstreifen lit. *M*. Im Norden dehnt es sich zwischen Schneise 20 und 21 noch etwas über den Wirtschaftsstreifen lit. *L* aus. Im Osten erreicht es zwar nicht mehr den Schnittpunkt von Schneise 22 und Wirtschaftsstreifen lit. *M*, kommt ihm jedoch sehr nahe. Die südliche Grenze schneidet schließlich die Schneise 21 etwa im Halbierungspunkt ihrer zwischen den Wirtschaftsstreifen lit. *M* und *N* gelegenen Teilstrecke.

Das dritte und südlichste Vorkommen wurde bei K. 644 oder um den Schnittpunkt der Schneise 22 mit dem früher erwähnten Wege, der vom Eisenwerk Ransko nach Radoštin führt, konstatiert.

Als viertes, wie bemerkt, kleinstes und letztes Vorkommen von Peridotit sei schließlich jenes vom nördlichen Waldrande angeführt. Der Fundpunkt liegt südlich vom Eisenwerk Ransko, und zwar fast an der Stelle, wo der Wirtschaftsstreifen lit. *H* und die Schneise 25 zusammentreffen.

Während bei den drei kleineren Stöcken mit Bezug auf ihre Flächenausdehnung keine Unterbrechung ihrer Kontinuität angenommen zu werden braucht, trifft dies für das größte Territorium nicht ganz zu. Wir sehen dabei von jeglichen Verwitterungsprodukten vorläufig noch ab.

In der als Balyon benannten Gegend wurde nämlich im Peridotitgebiet einerseits ein Gabbro, und anderseits (am Schnittpunkt von Schneise 25 und Wirtschaftsstreifen lit. *J*) ein anorthositartiger Forellenstein konstatiert (cf. oben, pag. 195).

Weil die Serpentine und Eisenerze hier als Produkte der Umwandlung der Peridotitsubstanz gedeutet werden, deshalb liegt es auf der Hand, daß sie irgendwelchen magmatischen Bildungen nicht gleichwertig an die Seite zu stellen sind. Darum erfolgte ihre Besprechung im Gegensatze zu den gabbroiden Einschlüssen teils gleichzeitig mit den Peridotiten, teils in einem Anhange zu diesen. Speziell bezüglich der Serpentinisierung glauben wir kurz

auf die Besprechung der Olivinzersetzung verweisen zu dürfen. Sonst sei bemerkt (Karte), daß unter Peridotitserpentin ein aus einem Peridotit hervorgegangener Serpentin zu verstehen ist. Der Grad der Umwandlung kann dabei lokal verschieden sein.

Allen hierher gehörigen Funden ist ihre dunkle Farbe gemeinschaftlich, die zwischen dunkelgrau (fast schwarz) und dunkelbraun-(grau) zu schwanken pflegt. Die braunen Farben scheinen (mit Ausschluß gewisser, erzähnlicher Vorkommen) den besser, die fast schwarzen den sehr schlecht erhaltenen (serpentinisierten) Proben anzugehören. Guter Erhaltungszustand kann überhaupt nicht angegeben werden (cf. Analysen).

Stark umgewandeltes Gestein ist dicht, denn man erkennt darin einzelne Elemente so gut wie gar nicht mehr. Wo der Grad der Umwandlung eine Diagnose auf verschiedene Gesteinsbestandteile überhaupt noch zuläßt, da kann man es indessen als mittelkörnig auffassen. In derlei Fällen wurden nämlich an einer Gesteinskomponente sehr vollkommen ausgebildete Spaltflächen konstatiert, die das Vorhandensein eines Pyroxen vermuten und dessen Umriss, also auch Größen erkennen ließen. Einmal maß eine solche Spaltfläche etwa  $1 \text{ cm}^2$ . Die Umgrenzung war unregelmäßig. Der Gesamtcharakter derselben kann als skelettförmig bezeichnet werden; sie war also wie durchlocht. In den Lücken fand man die das Mineral umgebende braune Masse. In der Regel sind dagegen die Gebilde mit schön spiegelnden Spaltflächen bedeutend kleiner oder gar mikroskopisch.

Die Dimensionen eines zweiten, für Olivin gehaltenen Elements bewegen sich beiläufig in denselben Grenzen wie beim Pyroxen.

Das Pyroxenmineral kann im Gestein derart verteilt sein, daß dessen Körner wie eine Art Kitt um den manchmal rotbraun zersetzten Olivin bilden.

Durch die Zersetzung des Pyroxen geht aus diesem eine schmutziggraugrüne Substanz hervor, die man für Chlorit halten kann. Weil Hand in Hand mit der Zersetzung des Pyroxen den ursprünglichen Spaltflächen die Spiegelung abhanden kommt und als Folgewirkung dessen die scharfen Grenzen der Pyroxenindividuen verloren gehen, deshalb erscheint das verwitterte Gestein nicht selten unregelmäßig grün gefleckt.

Von Fall zu Fall findet man neben dem Chlorit natürlich auch noch andere sekundäre Minerale (Limonit) und schneeweißen Magnesit. Ihre Dimensionen sind stets klein bis mikroskopisch bei unregelmäßiger Formbegrenzung.

An stark serpentinisierten Gesteinsstücken findet man Partien glattpolierter Oberfläche, die auf gewisse Druckerscheinungen hinweisen.

Das mikroskopische Studium des Gesteines enthüllt folgende Verhältnisse.

Erwiesen primäre Gesteinsbestandteile sind Olivin, ein monokliner Pyroxen, Magnetit, (?) Chromit und ein grüner Spinell. In gewissen Verbindungsgliedern der Peridotite mit den feldspatarmen Olivingabbro tritt ganz untergeordnet, also im besten Falle spurenweise auch ein Plagioklas auf.

Der Olivin allein ist stets wesentlicher Gemengteil. Die Rolle des monoklinen Pyroxen ist eine wechselnde. Manchmal tritt auch er als wesentlicher Bestandteil auf; im Gegensatze dazu kann indessen seine Menge auch bis auf einzelne Spuren abnehmen. Alle sonst als Gesteinselemente angeführten Bestandteile bleiben hinter dem Olivin (und Pyroxen) stets weit zurück. In zwar nicht absolut, wohl aber relativ sehr großer Menge ist der grüne Spinell vorgelegen.

Formen von Kristalldurchschnitten zeigen eigentlich nur die opaken Elemente und (in sehr beschränktem Maße) der Spinell.

Die Olivindurchschnitte nähern sich zwar auch manchmal regelmäßigen Formen (Trassen von Prismenflächen mit spitzer Endigung). Mit Rücksicht auf die Menge desselben und wegen dessen zahlreicheren, unregelmäßigen oder runden, wie korrodierten Querschnitten treten sie jedoch sehr wenig hervor.

Der Pyroxen ist so gut wie nur unregelmäßig konturiert, was die Bestimmung seiner Natur auf mikroskopischem Wege erheblich erschwert, wenn in vielen Fällen nicht überhaupt unmöglich macht.

Mit optischen Hilfsmitteln wurde sonst noch folgendes erkannt, und zwar am

Olivin. Das Mineral ist farblos und verrät hohe Licht- und starke Doppelbrechung. Parallel zur Längsrichtung der Schnitte aus der Prismenzone lag ein, quer dazu ein zweites System von Spaltrissen. In sehr vielen Fällen sind von all diesen Merkmalen nur Spuren vorhanden oder es ist überhaupt nichts mehr zu merken. Das Mineral ist nämlich ungemein stark oder auch vollkommen serpentinisiert. Maschenstruktur.

Wo es durch die Zersetzung der Gesteinselemente zur *Fe*-Ausscheidung in welcher Form immer kommt, da scheint das Eisen nur vom Olivin abzustammen.

Im Wesen können wir zwei hierher gehörige Prozesse unterscheiden.

In einem Falle bildet sich bei gesetzloser Verteilung Limonit; im anderen ein schwarzes Element, das nur in Form winzig kleiner, schwarzer Körner (? Magnetit) vorlag. Die letztere Erscheinung verdient vielleicht aus folgendem Grunde eine gewisse Beachtung.

Die Verteilung der Zersetzungsprodukte sollte im Prinzip gewiß eine mehr oder weniger unregelmäßige sein und die ganze Fläche (des Durchschnittes) in gleicher Weise betreffen. Dies ist hier nicht stets der Fall.

In einzelnen, total zersetzten Querschnitten wurden nämlich folgende Beobachtungen gemacht.

Manche Schnitte waren vollkommen serpentinisiert. Dabei unterschied man an ihnen die erste Serpentinbildung, die „Maschen“, und dann die später zersetzten Partien zwischen diesen. Daß es bei der Anlage der „Maschen“ zur Ausscheidung von Erzen kam, ist schließlich nichts Auffallendes. Anders verhält es sich dagegen mit den später zersetzten Partien in den „Maschen“. Manche „Masche“ (eigentlich besser gesagt „Kammer“) war vollkommen frei, eine andere, daneben liegende dagegen vielleicht vollkommen voll von

sekundären Erzpartikeln. Und doch war das ursprüngliche Mineral sicher in seinem ganzen Umfange gleich oder zumindest nicht derart (regelmäßig) fleckig gebaut. Beide Erscheinungen kommen übrigens in demselben Präparat vor.

Als Einschlüsse findet man im Olivin: viereckige und unregelmäßig begrenzte Gebilde von Magnetit und gesetzlos geformte Spinelle.

Die Zeit der Olivinausscheidung fällt mithin ohne Zweifel in die erste Phase der Gesteinsverfestigung, sofern wir von den genannten Gebilden teilweise absehen.

Diese Tatsache erhellt am besten aus der Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse des Olivin mit dem Pyroxen.

Während der Olivin oft derart geschlossene Gruppen bildet, daß zwischen mehreren Körnern eine Art miarolithischer Hohlraum entsteht, in den die Körner hineinwachsen, ist das Erscheinen des Pyroxen, lokal auch des Spinells, sehr gern eben an solche Stellen gebunden. Speziell der erstere füllt fast nur den zwischen Olivinkörnern freigebliebenen Raum aus. Infolgedessen repräsentiert er eigentlich eine Art Interstitiafüllmasse.

Nur ganz ausnahmsweise finden sich Körneraggregate von Pyroxen. In solchen Fällen sinken die Dimensionen der Einzelindividuen unter die Durchschnittsgröße. Gleichzeitig kommt die Leistenform mehr oder weniger zum Ausdruck. Derlei Gebilde dürfen indessen nicht mit sekundären Produkten verwechselt werden.

Sonstige auf optischem Wege ermittelte Eigenschaften des Pyroxen: Vorhandensein der Spaltbarkeit nach (110), fraglich ist jene nach (100) und (001); Mangel von Pleochroismus; Farbe blaß(grünlich) bis hellgrau; Zwillingsbildung nach (100) selten vorhanden; die Auslöschungsschiefe in Schnitten, deren Lage sich jener von (010) nähert, betrug (beiläufige Bestimmung)  $48^\circ$ ; zwischen gekreuzten Nicoln wurden bei der Beobachtung im Tageslicht in den entsprechenden Stellungen alle Schnitte vollkommen dunkel; eine starke Bisektrizendispersion kann mithin nicht vorhanden sein.

Nach Rosenbusch<sup>1)</sup> brächte mithin schon obige Eigenschaft allein unseren Pyroxen in einen gewissen Gegensatz zu den nicht-diopsidischen Vertretern der genannten Gruppe. Dazu kommt die weitere Tatsache, daß er jenem, der in den Pyroxeniten nachgewiesen wurde, so gut wie gleich ist.

Vielleicht gehen wir aus all den angeführten Gründen nicht weit fehl, falls wir auch den in Rede stehenden Pyroxen für einen diallagähnlichen Diopsid erklären.

Zersetzt ist der Pyroxen bedeutend seltener und weniger als der Olivin. Der möglichen Umwandlungen gibt es indessen hier mehrere wie dort.

Als verbreitetste dürfte die Chloritisierung angesehen werden. Bei dieser zerfällt das Mineral in ein Aggregat von Nadeln,

<sup>1)</sup> Physiographie d. Min., IV. Aufl., pag. 203.

das zwischen gekreuzten Nicoln bald eine regelmäßige, bald eine unregelmäßige Lichtverteilung erkennen läßt; dem entsprechen gitter- und eisblumenähnliche Anordnungen der Leisten.

Der Chloritisierung scheint manchmal ein Zerfall in feine Fasern vorauszugehen. Entspräche diese Interpretation nicht den Tatsachen, so wäre die Faserung nur ein sicherer Hinweis auf die Diallagnatur des Pyroxen.

Gar nicht selten war der Pyroxen auch in Serpentin umgewandelt. Hierher gehören vielleicht auch jene Fälle, in denen der Pyroxen bei erhaltener, prismatischer Spaltbarkeit in eine hell- (grünlich)gelbe Substanz überführt vorlag. Diese letztere blieb bei gekreuzten Nicoln fast völlig dunkel.

In einem weiteren Falle kam es bei der Zersetzung des Pyroxen zur Ausbildung eines leistenförmig begrenzten, hellgrauweiß durchsichtigen, fast farblosen, sehr schwach doppelbrechenden Minerals, das als ein Glied der Epidotreihe aufgefaßt werden kann.

Als letzte Zersetzungsmöglichkeit sei schließlich die Karbonatbildung angeführt. Dabei kann das Mineral ganz unregelmäßig oder von gewissen Sprüngen aus, die eventuell eine Spaltbarkeit nach (001) vorstellen, angegriffen werden.

Braune, von *Fe* herrührende Farben wurden an den Sekundärprodukten, die sich aus dem Pyroxen zu bilden scheinen, nie beobachtet. Vielleicht ist auch dies ein Kennzeichen einer an *Fe* armen Natur des Pyroxen.

Die Pyroxenbildung fällt unanfechtbar in die Schlußphase der Magmaerstarrung (cf. pag. 205).

Unregelmäßig begrenzte, grüne, sehr frische Spinelldurchschnitte waren in allen Schliften außerordentlich häufig angetroffen worden. Auf den unregelmäßig verlaufenden Sprüngen siedelte sich manchmal eine gelbgrüne Substanz an. Vermutlich ist sie Serpentin. Daß jedoch dieser (partim) aus dem Spinell hervorgegangen wäre, das scheint mehr als zweifelhaft. Eher dürfte gegenständliche Substanz, die den Spinell übrigens ganz zu zersprengen imstande ist, vom Olivin her stammen.

Die Zeit der Spinellausscheidung deckt sich nahezu vollkommen mit der ganzen Magmaerstarrungsepoche. Der Spinell bildet nämlich sowohl im Olivin als auch im Pyroxen Einschlüsse. Er tritt aber auch selbständig auf. In einem speziellen Falle füllte dieser sogar den zwischen mehreren, rundlichen Olivinkörnern übriggebliebenen Raum ganz aus. Hier wäre er also (analog dem Pyroxen anderer Stellen) die jüngste Magmaausscheidung.

Bezüglich der Erze vergleiche man die Angaben vorn und die Analysendiskussion.

Feldspatdurchschnitte wurden nur in einer (makroskopisch) als Peridotit aufgefaßten Probe angetroffen. Diese stammt aus der Schneise Nr. 23 und zwar von ihrer zwischen den Wirtschaftsstreifen lit. *J* und *K* gelegenen Teilstrecke. Die Menge dieses Minerals ist indessen selbst in diesem einzigen Falle nur spurenhafte.



Alle Feldspäte sind polysynthetische Zwillinge, also Plagioklase. Das Auftreten derselben ist ganz gleich jenem des Pyroxen. Sie füllen nur Lücken zwischen den älteren Elementen aus. Die Formen seiner Durchschnitte haben mithin mit Kristallgestalten gar nichts gemeinsam.

Wie beim Pyroxen die Schnittlagen für eine genaue Bestimmung ungünstig waren, ebenso waren sie beim Plagioklas angesichts ihrer geringen Menge relativ außerordentlich brauchbar. Fast jeder Schnitt ließ irgendeine Beobachtung zu.

Die symmetrische Auslöschungsschiefe betrug in Albitzwillingslamellen mit Bezug auf die Zwillingsgrenze einmal  $40^{\circ} 20'$  und ein anderesmal gar  $56^{\circ} 25'$ . Ersterer Schnitt könnte also einem basischeren Plagioklas angehören als es ein Labradorit ist, während der zweite kurzweg als Anorthit zu bezeichnen wäre. Ersterer nähert sich übrigens auch schon ungemein dem für die Bytownite charakteristischen Maximum. Viel verschieden von einem Bytownit oder Anorthit sind mithin diese Schnitte nicht.

Zwei weitere Bestimmungen wurden an Schnitten, die beiläufig senkrecht zu  $P$  und  $M$  lagen, vorgenommen. Keiner davon erfüllte nämlich alle theoretisch geforderten Bedingungen vollkommen. Die Auslöschungsschiefen betragen  $38^{\circ} 10'$ , beziehungsweise  $42^{\circ} 5'$ .

Die bezüglichen Beträge entsprechen mithin sehr basischen Mischungen.

( $Ab_{27} An_{73}$ , respektive  $Ab_{10} An_{90}$ , das heißt einem Bytownit oder Bytownit-Anorthit.)

An dritter und letzter Stelle seien schließlich noch die Resultate angeführt, die an einem Schnitt mit folgenden Eigentümlichkeiten gewonnen wurden.

a) Form unregelmäßig; ein System von Spaltrissen war sehr vollkommen ausgebildet und wurde als  $\parallel (001)$  aufgefaßt; quer dazu verliefen zwei weniger vollkommene, die indessen auch nicht gleichwertig zu sein schienen; ein System von diesen beiden kann man parallel  $l(110)$  oder  $T(1\bar{1}0)$ , das andere parallel  $(11\bar{1})$  deuten; die gemessenen Winkel der Spaltrisse betragen in gleicher Reihenfolge auf  $(001)$  bezogen  $64^{\circ} 30'$  (hier  $T$  und  $l$  zusammen ins Auge gefaßt) und  $59^{\circ}$ . Ganz parallel ist also der Schnitt zu  $M$  auch nicht; gewiß nähert er sich jedoch dieser Lage sehr bedeutend. Die Auslöschungsschiefe betrug nun —  $28^{\circ} 10'$ , welcher Winkel für einen sehr basischen Labradorit oder wahrscheinlicher für ein saures Glied der Bytownitreihe spräche, was mit den vorausgeschickten Bestimmungen wohl gut übereinstimmt. Dazu kommt hier noch folgendes.

b) Quer zu den Spaltrissen parallel  $(001)$  lagen ein paar dünne Zwillingslamellen interpoliert. Als geltendes Zwillingsgesetz wurde das Periklingesetz aufgefaßt. Die Trasse dieser Zwillingslamellen schloß mit den Spaltrissen nach  $(001)$  den Winkel  $13^{\circ} 40'$  ein, was auch auf einen recht basischen Plagioklas (basischer wie Bytownit, obschon saurer wie Anorthit), also etwa auf einen Bytownit-Anorthit hinweist.

Fassen wir die Resultate all der vorgebrachten Beobachtungen gleichzeitig ins Auge, so dürfen wir wohl mit sehr viel Berechtigung unseren Plagioklas kurz als Bytownit-Anorthit oder zumindest als Bytownit ansprechen.

Auch der Feldspat kann einer Zersetzung (Kaolinisierung) anheimfallen.

Als Peridotite werden bekanntlich ganz allgemein feldspatfreie Grenzformen von Gabbrogesteinen gedeutet.

Aus dem Gesagten folgt demnach, daß obige Definition für alle hier zusammengefaßten Gebilde vollkommen uneingeschränkte Gültigkeit besitzt. Bei strenger Festhaltung „an dem Buchstaben des Gesetzes“ könnte man zwar die Peridotitennennung des in Spuren Feldspat führenden Gesteines aus der Schneise Nr. 23 (zwischen Wirtschaftsstreifen lit. J und K) beanstünden. Ob mit Recht, das wäre eine andere Frage. Wir werden später auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Mit Rücksicht auf die jeweilige, den Gesteinscharakter bestimmende Mineralkombination (ob neben dem Olivin ein Pyroxen vorlag oder nicht) und im Hinblick auf die allgemein übliche Einteilung der Peridotite<sup>1)</sup> kann man mithin im Weiteren die allermeisten der hierher gehörigen Funde als den Wehrliten gleich zusammengesetzt betrachten. Im teilweisen Gegensatz dazu dürfen noch die wesentlich nur aus Olivin bestehenden Gesteine als Analoga der Dunite gedeutet werden. Das Fehlen des Chromit verhindert jedoch eine völlige Gleichheit mit diesen.

Eine graphische oder auch nur textliche Trennung der Wehrlite und Dunite scheint indessen mit Rücksicht auf die Aufschlußverhältnisse nicht ratsam, da es sehr fraglich wäre, ob sie den Tatsachen entspräche. Vielleicht darf man höchstens die Serpentine als vornehmlich an die Dunite gebunden auffassen.

Wollten wir die oben erwähnte feldspatführende Probe von den Peridotiten trennen, um selbe mit den Gesteinen der vorausgeschickten Familie (Gabbro) zu vereinigen, so würden wir makroskopisch Gleiches zerreißen, damit wir mikroskopisch Nichtgleiches, wenn auch nicht Verschiedenes (Gabbro), vereinigen möchten, denn der Kalknatronfeldspat gehört doch in der Familie der Gabbrogesteine zur herrschenden Mineralkombination. In dem bezüglichen Falle lag er indessen, um es nochmals zu betonen, nur in Spuren vor.

#### Peridotitanalysen.

Sehen wir von dem gewiß geringen  $SiO_2$ -Gehalt, der sich namentlich in dem Gestein aus der Schneise 22 (Analyse II) schon dem Minimum von 34% nähert, ab, so können wir einen besonders beachtenswerten Charakterzug unserer hierher gehörigen Felsarten in dem unanfechtbar sehr großen  $MgO$ -Gehalt erblicken.

<sup>1)</sup> Rosenbusch, Physiographic etc., II. Bd., 1. Hälfte (4. Aufl.), pag. 453.

	I.	II.
$Si O_2$	40·24	37·16
$Al_2 O_3$	5·38	10·06
$Fe_2 O_3$	6·61	7·53
$Fe O$	6·49	6·69
$Mn O$	—	—
$Ca O$	4·10	1·84
$Mg O$	31·05	28·04
$K_2 O$	0·21	0·42
$Na_2 O$	0·39	0·66
$S$	0·04	0·11
$P_2 O_5$	0·06	0·06
Glühverlust	6·80	8·70
Summe	101·37	101·27

I. Revier Ransko; Schnittpunkt von Schneise 20 und Wirtschaftsstreifen I.

II. Revier Ransko; Schneise 22 zwischen Wirtschaftsstreifen N und O, beziehungsweise am Wege.

Auch die Tonerde liegt in nur geringen Quantitäten vor. Wie die Analysenresultate zeigen, kann diese ziemlich stark wechseln. Die Angaben bezüglich ihrer Menge sind übrigens in dem Sinne zu rektifizieren, daß dem  $Al_2 O_3$  Spuren von  $Cr_2 O_3$  anhaften können. In einem speziellen Falle war dessen Menge gar nicht meßbar. Ob ein Chromeisenerz überhaupt vorliegt, ist mithin sehr zweifelhaft. Spuren von Chrom können ja bekanntlich auch im Pyroxen oder im Spinell enthalten sein.

Bei nicht geringen *Fe*-Mengen scheint dieses Element durch eine ziemliche Konstanz ausgezeichnet zu sein.

Das gerade Gegenteil kommt in letztangeführter Hinsicht durch die Analysen bezüglich des *Ca O* zum Ausdrucke. Während der  $Al_2 O_3$ -Gehalt in der Analyse I nur rund 53% der Tonerde der Analyse II beträgt, sehen wir die *Ca O*-Menge der I. Analyse gegenüber jener der Analyse II um mehr als das Doppelte anwachsen. Also ein umgekehrtes Verhältnis von  $Al_2 O_3$  zu *Ca O*.

Die Menge der Alkalien ist selbstverständlich sehr gering.

Der hohe Wassergehalt ist durch die Serpentinisierung bedingt.

Es stimmt mithin auch der chemische Charakter unserer Gesteine vollkommen mit jenem der Peridotite überein.

#### Anhang.

##### a) Erze.

Eisenerze findet man, wie es die beifolgende Karte (Tafel III) zur Darstellung bringt, in vier voneinander geschiedenen Gebieten.

Das ausgebreitetste Territorium ist um den Schnittpunkt der Schneise 21 mit dem Wirtschaftsstreifen lit. M zu suchen. Dieses

dürfte man nach Krejčí-Helmhacker's<sup>1)</sup> Angaben wahrscheinlich mit den „Borauer Gruben“ identifizieren.

Das nächstkleinere quert die Schneise 23 nördlich und südlich vom Wirtschaftsstreifen lit. *K* (Josefi-Gruben<sup>1)</sup>).

Nicht viel kleiner als dieses ist (schätzungsweise) jenes, welches an der Schneise 25 zwischen den Wirtschaftsstreifen lit. *K* und *L* gelegen ist (Nikolai-Gruben<sup>1)</sup>).

Als kleinstes und letztes Eisenerzterritorium mag schließlich das Gebiet südlich von der Ortschaft Alt-Ransko, wo einst alle diese und noch mehrere andere<sup>2)</sup> Erze verhüttet wurden, angeführt werden (Ransker, ob auch Pelles- und Gabriela-Gruben ist fraglich<sup>1)</sup>).

Bis auf das letztangeführte Vorkommen liegen also alle in Peridotitterritorien.

Da eine genaue Schilderung der Eisenerzvorkommen aus dem Ransker Revier bereits in der Krejčí-Helmhacker'schen Arbeit<sup>3)</sup> über das Eisengebirge vorliegt, deshalb können wir von einer detaillierten Besprechung dieses Gegenstandes hier absehen. Dies kann um so leichter deshalb geschehen, weil jene Forscher die gegenständlichen Gebiete zu einer Zeit begangen haben mußten, in der die „Erze“ noch abgebaut und verhüttet wurden, während es wir nur mit bewachsenen, beziehungsweise unter Wasser stehenden Resten der einstigen Bae zu tun hatten. Ja, dieser Umstand zwingt uns geradezu, einige ihrer Angaben hier zu reproduzieren.

So fanden die Genannten, daß „an vielen Orten, sowohl am Corsit, Troktohit, als auch am Serpentin“ „entweder horizontale oder schwach geneigte Lagerstätten, das ist Decken von Limonit“ vorhanden sind.

Weil dieser „im Liegenden durch Übergänge mit beiden Gesteinen verbunden ist“ und „in Ausläufern und Klüften in dieselben eingreift, sowie“ weil er „auch noch unzersetzte Kerne derselben einhüllt“, deshalb wurde er als „aus der Zersetzung des Corsits oder Serpentin hervorgegangen“ aufgefaßt.

Für die Vermutung, „daß bloß Gewässer die Zersetzung der Gesteine bewirkt oder doch unterstützt haben mögen“, erblicken die Genannten eine besondere Stütze darin, „daß sich in der Nähe solcher Limonitdecken auf der Serpentinkeppe noch schwache Reste von zu sandigen Letten umgewandelten, untercenomanen Schiefertönen (Perucer Schichten) vorfinden“. Es sei gleich bemerkt, daß von all den Decken in obiger Form derzeit nichts mehr nachweisbar war. Auch die Perucer Schichten wurden derzeit nicht angetroffen.

Die Behauptung, daß für den Limonit der Peridotit als Muttergestein zu gelten hat, können wir indessen auch derzeit (durch die beifolgenden alten Gesteinsanalysen sowie) durch die Tatsache stützen, daß wir vom lockersten, ocherigen Material bis hin zu den

<sup>1)</sup> J. Krejčí und R. Helmhacker, „Erläuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges“, Archiv f. Landesdurchforschung, Prag 1882, pag. 194—196.

<sup>2)</sup> Hinterlechner, l. c. pag. 179—180.

<sup>3)</sup> Pag. 194—196.

ersten Spuren einer Braunfärbung des festen Gesteines alle Übergänge in der Natur beobachten konnten.

### Analysen der Ransker Eisensteine.

	Gruppe der				
	Diorit- <sup>1)</sup>			Serpentin-	
	Pseudomorphosen				
	Brauneisenstein der				
	Ransker	Alt-	Neu-	Josef-	Nikolai-
Borauer					
Z e c h e					
<i>Si O<sub>2</sub></i>	26·242	24·410	34·369	23·859	25·680
<i>Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub></i>	44·267	45·345	38·588	47·437	42·880
<i>Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub></i>	12·033	13·808	9·625	8·730	15·400
<i>Ca O</i> ..	0·132	0·312	0·277	0·200	0·377
<i>Mg O</i>	1·198	0·212	3·863	1·721	—
<i>H<sub>2</sub> O</i> ..	14·786	15·754	13·764	17·293	15·040
Verlust	1·342	0·159	—	0·760	1·600
Die obigen Eisenoxydprocente geben auf regulinisches Eisen berechnet					
	30·693	31·441	26·756	27·405	29·732

Wie richtig es indessen auch ist, daß der Löwenanteil der Ransker Eisenerze einfach als ein Zersetzungsprodukt von basischen Eruptivgesteinen aufgefaßt werden darf, ebenso sicher ist diese Annahme nicht kurzweg und allgemein zulässig.

Mitten im größten Eisenerzterritorium fand ich nämlich knapp westlich vom Schnittpunkt der Schneise 21 mit dem Wirtschaftstreifen lit. *M* Lesesteine, die für die dortige Existenz eines Oolithes sprechen. Diesen kann man natürlich nicht als das unmittelbare Ergebnis der Peridotit- (etc.) Zersetzung auffassen.

Obige Tatsache ist übrigens auch Krejčů und Helmhacker in demselben Eisenerzterritorium (Borová-Grube) nicht entgangen, denn „ausnahmsweise“ wurde auch von diesen „an einigen Orten im Lager ein oolithischer, toniger Limonit mit bis hanfkorn- und erbsengroßen, entfernt voneinander stehenden, kugelrunden Oolithen“ konstatiert (pag. 196).

Für das freie Auge ist der Limonit, sofern er als ein unmittelbares Zersetzungsprodukt der basischen Felsarten aufgefaßt wird, wie es ebenfalls schon die beiden genannten Forscher anführen, „entweder ochérig oder halbfest, auch ziemlich fest mit Rinden von

<sup>1)</sup> Bezeichnung unserer Peridotite im Originalgutachten (cf. meine Deutschbroder Arbeit pag. 179). Diese Analysen stammen aus dem Laboratorium des k. k. General-Land- und Hauptmünzprobieramtes in Wien, und zwar aus dem Jahre 1843.

dichtem, festerem Erz, wohl auch mit Geoden durchsetzt. Gegen das Liegende zu wird das erdige Erz schwach grünlich (etwa wie Seladonit), mit schwachen Adern von Kalzit durchzogen, was den Übergang in festeren oder bröckeligen aufgelösten Corisit vermittelt. Solche, den Übergang bildende faule Gesteine sind mit Erzadern durchflochten, durch ein grünes, chloritähnliches Mineral grün gefärbt, einem Diorittuff nicht unähnlich, zugleich bröckelig und kalkreich, schmutziggdunkelgrün, rotbraun angelaufen, mit erdigen Kernen“ (pag. 195).

#### Resultate der mikroskopischen Untersuchung.

Den allerersten Ansatz zur Limonitbildung haben wir in limonitisch zersetzten, einzelnen Mineraldurchschnitten unserer Peridotite zu suchen (pag. 204).

In den günstigsten Fällen sehen wir da den Olivin ganz allein das Material für die Limonitsubstanz liefern.

In einem weiteren Umwandlungsstadium verrät uns das Mikroskop zwar auch noch limonitisch zersetzte Mineraldurchschnitte, deren Gestalten auf Olivin hinweisen; außer derlei Formen liegt indessen in den untersuchten Schliften von den primären Elementen auch nicht eine Spur vor. Alles ist in ein formloses Aggregat von Quarz, Chlorit und Limonit verwandelt. Der Quarz bildet dabei gern Adern.

Die am stärksten umgewandelten Proben zeigen schließlich nicht einmal derlei Durchschnitte. Hier und da findet man zwar eckige Gebilde, die aus Limonit und Chlorit bestehen, die Formen lassen jedoch auf die Natur des ursprünglichen Materials keinen Schluß zu.

Hervorgehoben sei ausdrücklich, daß in den hierher gehörigen Funden auch nicht einmal Spuren eines klastischen Materials nachweisbar vorhanden sind.

Die oolithischen Proben verraten sich im Gegensatze dazu entschieden als Sedimente. In ihnen findet man nämlich als Zeugen ihrer Herkunft kleine, farblose, eckige Splitter, die man für Quarz halten mag. Die Quarzbruchstücke erscheinen auch in den einzelnen kugelförmigen, dunkelbraun gefärbten Gebilden, aus denen der Oolith besteht. Sonst ist noch ein chloritisches Mineral vorhanden.

Welches Alter diesem Oolith zukommt, lassen wir dahingestellt. Ausgeschlossen ist es bei der ganzen Sachlage und dem Auftreten cenomaner Gebilde in der nächsten Nachbarschaft durchaus nicht, daß man es vielleicht mit kretazischen Sedimenten auch hier zu tun haben kann.

#### b) Serpentin.

Sehen wir von zwei Funden aus dem Gebiete des Kartenblattes Časlau und Chrudim ab, so sind alle unsere Serpentine an Peridotitvorkommen des Reviers Ransko gebunden. Über die Verbreitung der letzteren brauchen wir deshalb im allgemeinen kaum etwas hinzuzufügen. Beachtenswert erscheint nur folgende Tatsache zu sein.

Im Territorium unseres größten Peridotits besteht mit Bezug auf den Serpentin ein auffallender Gegensatz zwischen dessen östlichem und westlichem Teil. Aller Serpentin ist nämlich auf das Gebiet der östlichen Hälfte beschränkt. Im Westen suchen wir ihn vergeblich; zumindest große Ausdehnung verrät er hier nicht.

Im Territorium des Kartenblattes Časlau und Chrudim fand man (zwei) anstehende Serpentine unmittelbar südwestlich bei Spalava (westsüdwestlich Kamenic-Trchov), beziehungsweise auch ostnordöstlich von demselben Orte. Der erstere grenzt zum Teil an den roten Granitgneis und teilweise an einen grauen Biotitgneis; das zweite Vorkommen ist ringsherum von rotem Granit umschlossen; das ursprüngliche Gestein hat ihn demnach durchbrochen.

## V. Pyroxenite.

a) Pyroxenit aus dem südwestlichen Teile des Reviers Ransko, südlich vom westlichen Ende des Wirtschaftsstreifens (mit Durchhaus) lit. P.

Das feinkörnige Gestein ist dunkel(oliven)grün gefärbt. Mit freiem Auge glaubt man nur ein Mineral als Gesteinsbestandteil annehmen zu können. Auf Grund der glänzenden Spaltflächen geurteilt, möchte man auf eine sehr vollkommene Spaltbarkeit desselben schließen und es für einen Pyroxen erklären.

Diese Diagnose wird durch das Mikroskop fast vollinhaltlich bestätigt. Wesentliches Gesteinselement ist nämlich nur ein Pyroxen. Zu diesem tritt in ganz unbedeutenden Mengen, zumeist in Form einer Interstitialfüllmasse, ein grüner Amphibol. Sonst ist überhaupt nichts vorhanden.

Das Pyroxenmaterial lag nur in Körnerform ausgebildet vor. Beachtenswerte Größendifferenzen waren daran nicht zu ermitteln.

Für die genauere Bestimmung waren folgende Merkmale maßgebend. Vorhandensein der Pyroxenspaltbarkeit nach (110), ferner nach (100) und in Spuren jene nach (001). Mangel von pleochroitischen Merkmalen überhaupt. Die Farbe war sehr blaßgrünlich. Manchmal wurde eine Zwillingbildung konstatiert. Diese kam durch die Einschaltung (lokal sehr) schmaler Lamellen parallel (100) zum Ausdruck, wodurch derlei Schnitte Diallagähnlichkeit verrieten. Die Auslöschungsschiefe  $c:c$  in den als  $\parallel$  (010) angenommenen Schnitten schwankte um 46 bis 47°. Vollkommen parallel zu der Fläche (010) war keines der diesbezüglich untersuchten Körner.

Man wird wahrscheinlich nicht sehr fehlgehen, falls man den Pyroxenvertreter für einen (diallagähnlichen) Diopsid erklärt. Dies mit dem speziellen Hinweis, daß alle Schnitte zwischen gekreuzten Nicols vollkommen dunkel werden. Eine starke Bisektrizendispersion ist also nicht vorhanden. Die diopsidische Natur kann übrigens Hand in Hand mit den mikroskopischen Resultaten auch aus der Analyse herausgelesen werden, wie dies später zu zeigen sein wird.

Das Amphibolmineral, das, wie bemerkt, vornehmlich als Interstitialfüllmasse auftritt, ist in manchen Schliifpartien gar nicht nach-

weisbar. Die Durchschnitte zeigen zumeist Körnerform. Kurze Leisten sind verhältnismäßig selten.

Die Diagnose stützt sich auf folgende Beobachtungen.

Die prismatische Spaltbarkeit  $\parallel$  (110) der Amphibolminerale und die pleochroitischen Eigentümlichkeiten dieser Gruppe sind sehr deutlich ausgebildet. Die beiläufige Bestimmung der Achsenfarben ergab grünlichgelb, olivengrün, blaugrün (Karinthin). Eine genaue Orientierung war nicht durchführbar. Die Auslöschungsschiefe  $c:c$  schwankte um  $12^{\circ} 30'$  auf (010). Dabei war der Schnitt zu (010) nicht ganz genau parallel.

Diese Beobachtungen dürften uns berechtigen den Amphibol als *gemeine Hornblende* bezeichnen zu können.

Hier und da ist jene gesetzmäßige Verwachsung der Hornblende mit dem Diopsid erkennbar, bei der beide Minerale die vertikale Achse gemeinsam haben. Die Grenzen beider sind dabei scharf; der Gedanke an eine Umwandlung ist nicht statthaft.

#### Analysendiskussion.

Wie voranstehend bemerkt wurde, beteiligt sich die Hornblende an der Zusammensetzung mancher Gesteinspartien fast gar nicht; groß ist die ihr zufallende Rolle indessen überhaupt nicht.

Daraus sind theoretisch zwei Möglichkeiten ableitbar. Erstens ist es denkbar, daß die beifolgende Analyse

	Prozent
$Si O_2$	48·11
$Al_2 O_3$	5·40
$Fe_2 O_3$	0·54
$Fe O$	23·01
$Ca O$	17·80
$Mg O$	2·27
$Mn O$	—
$Na_2 O$	1·49
$K_2 O$	0·83
$S$	0·08
$P_2 O_5$	0·26
Glühverlust	0·45
Summe	100·24

die chemische Natur des Pyroxenminerals allein verrät; ferner muß jedoch auch damit gerechnet werden, daß dieses Bild durch unkontrollierbare Mengen der beigemengten Hornblende mehr oder weniger verschleiert wird. Ganz verdecken kann die letztere die Verhältnisse im Pyroxen nicht.

Vergleichen wir deshalb unsere Analyse mit bekannten Pyroxenanalysen in Hintzes „Handbuch der Mineralogie“, so sehen wir eine relative Ähnlichkeit der ersteren mit den Analysenresultaten,



die bei der Untersuchung eines Hedenbergit<sup>1)</sup> (l. c. pag. 1109, sub Nr. CXCVII) erzielt wurden.

Die Differenzen legen in diesem Falle von selbst den Gedanken nahe, daß unser analysiertes Material nicht ganz reiner Pyroxen gewesen ist.

In diesem Falle kann man es so gut wie als sicher annehmen, daß zumindest ein großer Teil der Sesquioxyde (sowie auch der Alkalien) von der Hornblende herkommen. Dadurch wird natürlich unser Pyroxen noch ärmer daran und dessen abgeleitete Natur selbstverständlich noch diopsidischer. Die vorn vertretene Ansicht, wir hätten es im gegenständlichen Falle mit einem Gliede der Diopsidreihe zu tun, bekommt also durch obige Überlegung eine wertvolle Bestätigung.

b) Pyroxenit aus der Schneise (mit Durchhau) Nr. 22, fast südlich von ihrem Schnittpunkte mit dem Wirtschaftsstreifen Q.

Mit freiem Auge betrachtet gleicht dieses Gestein so gut wie vollkommen dem voranstehend beschriebenen. Vielleicht darf man nur die olivengrüne Farbe desselben etwas mehr betonen.

U. d. M. verrät sich auch hier als wesentlicher Bestandteil nur ein Pyroxen. Zweierlei farblose Elemente kommen daneben ganz untergeordnet vor.

Die Bestimmung des Pyroxen stützt sich auf folgende Merkmale. Vorhandensein der prismatischen Spaltbarkeit. In einem speziellen Falle beobachtete man an einem Querschnitte diese und die Flächentrassen von (100) und (110).

Sonst waren die Körner nur ganz unregelmäßig begrenzt. Außer der prismatischen Spaltbarkeit erscheint gerade im eben angeführten Querschnitte sehr deutlich jene nach (100) und (010) ausgebildet.

Die vollkommene Teilbarkeit nach (100) macht das Mineral (lokal) diallagähnlich. Die Farbe des Pyroxen ist im allgemeinen blaßgrün. Brechungsvermögen und Doppelbrechung sind stark. Die vollkommene Auslöschung läßt auf eine sehr geringe Bisektrizendispersion schließen, was nach Rosenbusch' Angaben (Physiographie, IV. Aufl., pag. 203) auch hier auf einen diopsidischen Pyroxen hinwies. Der Pleochroismus ist wohl sehr schwach, immerhin indessen zumindest in Schnitten  $\perp$  zur Prismenzone erkennbar und zwar erscheinen Farben zwischen hellgelb und blaßgrün.

Schon auf Grund dieser Eigentümlichkeiten können wir annehmen, daß der Pyroxen monoklin und von einem Diopsid (mit lokalem Diallageinschlage) nicht viel verschieden sein kann. Mehr darüber gelegentlich der Analysendiskussion.

Von den farblosen Elementen lagen beide in Form unregelmäßiger Körner vor.

Das eine Mineral verriet undulöse Auslöschung, sehr geringen Brechungsquotienten, optisch einachsigen Charakter und war optisch positiv. Derlei Durchschnitte wurden für Quarz gehalten.

<sup>1)</sup> Si O<sub>2</sub> 48·29, Fe O 24·01, Ca O 17·69, Mg O 2·83, Mn O 6·47, Na<sub>2</sub> O und K<sub>2</sub> O 0·22 (sonst nichts vorhanden); Summe 99·51.

Ist schon die Menge des Quarzes nicht groß, so ist jene des zweiten Elements geradezu verschwindend klein. Dieses ist deutlich zwillingsgestreift und kaolinisiert. Auf den ersten Blick erkennt man darin einen Plagioklas ohne dessen Natur genauer bestimmen zu können.

#### Analysendiskussion.

Beim Vergleiche der folgenden Analyse mit jener des erstangeführten Pyroxenits fällt vor allem eine relativ geringe Zunahme der Kieselsäure (Auftreten des Quarzes) und die relativ sowie absolut große Abnahme der Tonerde (Ausbleiben des Amphibols) auf. Große Übereinstimmung erblickt man im  $FeO$ -,  $CaO$ - und  $MgO$ -Gehalte beider Gesteine.

Berücksichtigen wir die Tatsache, daß das Gestein außer aus dem Pyroxenmineral nur aus sehr unbedeutenden Mengen von Quarz und Feldspat besteht, so muß dies auch hier ein Streiflicht auf die Natur des Pyroxen<sup>1)</sup> werfen.

	Prozent
$SiO_2$	52.01
$Al_2O_3$	1.65
$Fe_2O_3$	1.23
$FeO$	22.70
$MnO$	—
$CaO$	19.15
$MgO$	1.65
$K_2O$	1.08
$Na_2O$	1.25
$S$	0.08
$P_2O_5$ . . .	0.41
Glühverlust	—
Summe	101.21

Denken wir uns vom derzeitigen Gesteinsbestande etwas weniges vom  $SiO_2$  (die Quarzmenge) subtrahiert, so bekäme man beiläufig denselben Betrag für das  $SiO_2$  des Pyroxen wie im erstbesprochenen Pyroxenit. Alle übrigen für einen Pyroxen wesentlichen Mineralbestandteile sind, wie gesagt, ohnedies in beiläufig gleichen Mengen in beiden Gesteinen vorhanden. Bei der oben geschilderten Sachlage dürfte daher der Schluß nicht unerlaubt sein, daß auch hier der Pyroxen ein Diopsid (mit diallagischem Einschlag) ist, denn sesquioxydarm ist er ja sicher.

Die Alkalien können teilweise vielleicht auch dem Pyroxen noch angehören. Natürlicher ist es jedoch, selbe im ganzen als Bestandteile des Feldspates aufzufassen.

Von den geringen Abweichungen der mineralogischen Zusammensetzung beider Pyroxenite (Hornblende: Quarz + Plagioklas) ab-

<sup>1)</sup> Man vergleiche diese Analyse mit der Hedenbergitanalyse pag. 215, Fußnote 1.

gesehen können wir also nicht nur beiderlei Gesteine sondern sogar ihre Pyroxene als (chemisch) identisch erklären.

Im übrigen verweise ich hier auf die Angaben im zweiten Teile der vorliegenden Arbeit und auf die zu demselben gehörige Tafel V.

## VI. Anhang.

### I. Diabasgabbro.

Das Verbreitungsgebiet dieser Zwischenglieder zwischen Gabbro und Diabasgesteinen ist ganz auf das Territorium des Litošicer Reviers, also auf die Gegend nordwestlich Semteš beschränkt. Die sonstige Ortsangabe siehe vorn pag. 152.

Die Farbe der hierher gehörigen Felsarten ist durchgehends grau bis schmutziggraugrün. Nach der Korngröße sind sie feinkörnig bis höchstens mittelkörnig. Mit freiem Auge erkennt man schmutzig-graue Plagioklase, in ganz vereinzelt Fällen hier und da braune, metallisch glänzende Biotitschüppchen und dann ist ein Mineral vorhanden, das man nur mit einer gewissen Reserve dem Amphibol zuteilt.

U. d. M. erweisen sich als wesentliche Gemengteile Plagioklasen und ein in Zersetzung begriffener Diallag; der letztere ist zum allergrößten Teil in einen Amphibol umgewandelt, der also ein sekundäres Gebilde vorstellt. Biotit ist nur sehr wenig vorgelegen. Das vorhandene Erz ist wahrscheinlich als titanhaltiger Magnetit zu deuten, denn es ist regelmäßig von einem Leukoxenkranz umsäumt. In einem Schlicke des Materials nördlich Franziska Hain, beziehungsweise südwestlich K. 309 wurde der Rest eines einzigen, zum Teil schon zersetzten Olivin durchschnitten konstatiert. Einzelne quer gegliederte Leisten gehören dem Apatit an; lokal lag Titanit vor. Sonst sind noch Zoisit, Epidot, chloritische Elemente als Zersetzungsprodukte des Biotit und in den Plagioklasen vereinzelte serizitische Gebilde angetroffen worden.

Die Struktur ist typisch diabasisch-körnig im Sinne von Rosenbusch<sup>1)</sup>.

Dieses Moment und das Vorhandensein der sekundären Hornblende (manchmal schon ganz analog wie in gewissen Diabasschiefern etc.) und die gabbroide Mineralkombination sind es, die die Bezeichnung Diabasgabbro rechtfertigen sollen. Von dieser Gruppe führen übrigens Übergänge zu den Amphiboliten (cf. unten), zu denen jene Felsarten gestellt werden sollen, die schon keine Spur von Diallag erkennen lassen.

Im einzelnen waren an den Bestandteilen folgende Beobachtungen möglich.

Plagioklasen. Aus der Art der Struktur folgt schon, daß dieser fast nur in Leistenform, gestreckt nach *M*, vorlag. Zwillingsbildung erfolgt überwiegend nach dem Albitgesetz; das Periklingesetz ist

<sup>1)</sup> Elemente, I. Aufl., pag. 311.

seltener. Mit Bezug auf die Zwillingsgrenze betrug die symmetrische Auslöschungsschiefe in vier Fällen:

22°, 27° 30', 29° 30', beziehungsweise 32° 30';

daraus folgt, daß man es mit Labrador-Bytownit, beziehungsweise mit Bytownitmischungen zu tun hat.

Isomorphe Schichtung kommt vor, allein nicht allzuhäufig.

Der Plagioklas fällt nicht selten der Saussuritisierung anheim. Auffallenderweise schneidet dieser Prozeß sehr oft ganz scharf an einer Linie ab, die den äußeren Umrissen konform ist.

Der Pyroxen war hellbraun durchsichtig und wie zerhackt, also unregelmäßig begrenzt. Neben dem braunen tritt auch ein farbloser auf. Manchmal waren sie sogar so miteinander vereint, daß sie entlang einer scharfen Linie aneinander stießen, gleichzeitig auslöschten und ohne den Farbengegensatz überhaupt keinen Unterschied erkennen ließen. Das farblose Element scheint dabei das ältere zu sein; man findet es als Einschluf im braunen. Immer dürften indessen diese Relationen nicht bestehen. Der braune Pyroxen (Diallag) wird lokal hellbraun und schließlich fast farblos; dabei kann er wie bestaubt aussehen. Örtlich geht er sogar in eisblumenähnliche Gebilde über. Mit diesem Zersetzungsphänomen wollen wir uns später beschäftigen.

Außer der charakteristischen Pyroxenspaltbarkeit lagen noch zwei (verschieden) gut entwickelte Systeme vor. Senkrecht zum vollkommeneren (100) lag die Achsenbene [ein Achsenbild im Schnitte senkrecht zur Zone (110)]. Die Achsenfarben sind fast stets gleich braun; im farblosen fehlen sie selbstverständlich ganz.

Speziell der helle Pyroxen (Diopsid oder heller Diallag) verriet die Zwillingsbildung nach (100); im braunen wurde sie gar nicht beobachtet.

Amphibol. Gegen den Rand zu kann der Diallag blaßgrünlich werden, ohne daß eine scharfe Grenze vorhanden wäre; manchmal wird er auch farblos. Besonders bei grünlicher Färbung geht die Substanz in Fasern über, die sogar lange Strähne bilden können. Die blaßgrüne bis farblose Substanz wurde als Aktinolith aufgefaßt. Er scheint ganz aus dem braunen Diallag hervorzugehen.

Im gewöhnlichen Lichte glaubt man es manchmal mit einheitlichen Individuen zu tun zu haben; zwischen gekreuzten Nicoln zerfallen sie dagegen in Aggregate (eisblumenähnlich).

Am Rande des Diallag ist der Amphibol auch bläulichgrün gefärbt, während er gleichzeitig im Innern farblos sein kann. Seine Aggregate bestehen demnach nicht an allen Stellen aus genau demselben Amphibol; beide mischen sich jedoch sogar in demselben Aggregat. An Chlorit ist bei den farblosen Schnitten wegen der starken Doppelbrechung im allgemeinen nicht zu denken. Soviel über den sekundären Amphibol.

In einem einzigen Schnitt lag ferner eine braune Hornblende vor. Am Rande war sie von einem Saume grüner Hornblende umgeben. Die Spaltrisse lagen in beiden Partien gleich. Ob die optische Orientierung in dem grünen Saume durchgehends ein-

heitlich war, ist nicht sicher wegen einer eventuellen Unterlagerung am Rande durch einen Plagioklas. Aus dem Gesagten folgt mithin, daß auch hier dreierlei Amphibolvertreter vorliegen; genau so wie in den vorn beschriebenen Gabbrogesteinen, denen sie mit sehr gutem Recht angegliedert werden dürften. In dem Fall würden sie das Schlußglied der olivinfreien Typen, das heißt eine Übergangsform zu den olivinführenden Ausbildungen vorzustellen haben. Sonst bilden sie die Verbindung mit den Diabasen, beziehungsweise wegen ihrer Umwandlung mit den Amphiboliten.

## 2. Diabase.

Durch das Vorkommen anstehender Diabase im Gebiete des roten Granits (Granitgneises) nordnordwestlich Libaň sehen wir uns zwar bemüht einige Worte auch dieser Gesteinsgruppe zu widmen, ausdrücklich sei indessen nochmals bemerkt, daß dadurch nur ein ganz untergeordneter Bruchteil dieser Felsart hier zur Sprache gebracht wird. Die Bearbeitung der Diabase aus dem Gebiete des Kartenblattes Časlau und Chrudim soll einer speziellen Publikation vorbehalten bleiben.

Unter der Ruine Stradov (nordnordwestlich Libaň) steht am linken Chrudimkafer ein Diabasgang von etwa 10 m Mächtigkeit an; dann folgt flußabwärts auf etwa 2—3 m roter Granitit (auch anstehend), um vor der dortigen Flußbiegung abermals einem Diabas Platz zu machen. Die Mächtigkeit dieser zweiten Partie konnte nicht geschätzt werden, weil es der Wasserstand und der dortige Wald verhinderten.

Beim ersterwähnten Gange bemerkt man den Gesteinswechsel — rote und dunkelgraue Farbe — schon von der dortigen, eisernen Brücke aus. Die Grenzen gegen den Granit sind, sofern man es vom rechten Ufer zu beurteilen imstande ist, scharf.

Der zweite Fund der hierher gehörigen Gesteine wurde im Seitentälchen, das von Libaň herabkommend bei der genannten Ruine in die Chrudimka einmündet, gemacht.

In einer Ausbildung lag hier genau dasselbe, dichte, dunkelgraugrüne Gestein vor wie im Haupttale; in der zweiten Varietät war dagegen das Gestein kleinkörnig und ließ schon mit dem freien Auge als wesentliche Elemente einen dunklen Amphibol und einen Feldspat erkennen.

In den dichten Modifikationen sind kleinwinzige Pyritkriställchen eingesprengt.

U. d. M. lassen als wesentliche Elemente alle Proben grüne Hornblende und einen Plagioklas erkennen. Sonst wurde beobachtet:

a) am dichten Gesteine aus dem Haupt- und aus dem Seitentale folgendes.

In winzigen Schüppchen beteiligt sich an der Gesteinszusammensetzung ohne ein wesentliches Element zu werden ein brauner Glimmer; das primäre Erz wurde als Magnetit aufgefaßt.

Die blaugrün gefärbte Hornblende wird ganz untergeordnet sehr blaß. Sie zeigt nur die Form unregelmäßig begrenzter Leisten

(nach *c*) und ist nicht selten zum Teil zu Strängen geordnet. Auffallend häufig sind besonders die größeren Schnitte mit einer scheinbar kaolinartigen Masse erfüllt, die sich indessen bei hinreichender Dünne des Schlifves als Epidot entpuppt.

An den Enden sind die Leistchen nicht selten zerfasert; verzinkelte sind sogar in Nadeln zerfranst.

*b*) Das feinkörnige Gestein aus dem Seitentale ist mineralologisch ganz gleich dem ersteren zusammengesetzt. Der wesentlichste Unterschied liegt nur in dem größeren Korn.

Dieses bringt es mit sich, daß hier die Zerfaserung der Hornblende am Ende bedeutend deutlicher zum Ausdruck kommt. Von der fraglichen, kaolinartigen Masse ist hier im Amphibol nichts zu sehen; dafür tritt Epidot in größeren Mengen bei kleinen Dimensionen auf. Deshalb ist es so gut wie sicher, daß auch im ersteren Falle winzig kleine, sich überlagernde Vertreter der (Zoisit-) Epidot-Gruppe vorhanden sind. Vom Epidot ist auch im Plagioklas sehr viel vorhanden.

Der letztere bildet ganz unregelmäßige Körner oder unregelmäßig begrenzte Leisten, die das Albitzwillingsgesetz erkennen lassen, sonst jedoch stark getrübt und ganz mit Amphibolnadeln erfüllt vorliegen.

Die feinkörnige Modifikation darf nur als lokale Ausbildung der dichten (sub *a*) angesehen werden.

### 3. Amphibolite.

#### a) Aus der Gegend von Zbyslavce—Chvalovic.

Die Gruppe der Amphibolite umfaßt in genetischer Hinsicht fast bestimmt verschiedene Glieder. Die einen kann man als ursprüngliche Diabase (Grünschiefer), die anderen als körnige, manchmal sogar augengneisartig struierte, basische Gesteine gabbroider oder zum Teil vielleicht dioritischer Herkunft deuten. In eine dritte Gruppe gehören, vielleicht gewisse „Einschlüsse“ in den Graniten.

Der erstere Typus wurde angetroffen nordöstlich bei Chvalovic, beziehungsweise auf der Lehne südöstlich Zbyslavce; nordwestlich von der letztgenannten Ortschaft, beziehungsweise südsüdöstlich K. 458 und im Hohlwege nördlich Licoměřic, beziehungsweise westlich K. 426. — Augengneisähnlich aussehende Amphibolite wurden dagegen auf der Strecke zwischen Lhuta und Chvalovic konstatiert. In besagter Gegend kommen übrigens auch am häufigsten körnige Modifikationen vor.

Im Wesen sind zwar alle hierher gehörigen Felsarten aus einem Plagioklas und einem dunkelgrünen Amphibol zusammengesetzt, allein nicht immer; daher ihre dunkle, dunkelgraue oder dunkelgraugrüne Farbe. Es gibt auch Ausbildungen, in denen ein Granat und andere, in denen der Epidot mit oder ohne Zoisit herrschend wird und den Plagioklas sowie den Amphibol ganz zu verdrängen imstande ist. Die diesbezüglichen Funde rotbrauner oder graugrüner Farbe wurden teils auf den Halden, teils in der Nähe der alten Stollenmundlöcher bei Chvalovic gemacht.

Körnige Ausbildungen bestehen aus Elementen von mittlerer Größe; die schiefrigen sind bedeutend kleinerkörnig; an Diabase erinnernde Gebilde sind aber sogar teilweise fast dicht.

Sogenannte „Augen“ bildet der weiße Plagioklas, der mitunter, bei vermindertem Glanze und wenn keine Spaltbarkeit erkennbar ist, etwas quarzähnlich aussehen kann. Diese Linsen zeigen im Querbruche eine Länge, die 4—5 mm und eine Mächtigkeit, die 2—3 mm erreichen kann. In relativ unverändert körnigen Gesteinen waren Spaltungsflächen von  $5 \times 8$  mm beobachtet worden.

Gerade an einem Funde mit einem Plagioklas von den letztgenannten Dimensionen war übrigens zu sehen, daß die Felsart nur teilweise schiefrig, jenseits einer ganz scharfen Grenze indessen völlig körnig struiert war.

Epidotreiche Felsarten zeigen untergeordnet Pyritimprägationen oder sie sind durchadert mit diesem Mineral. An eine technische Bedeutung ist dabei — auf Grund des derzeit Gesehenen — nicht zu denken<sup>1)</sup>.

U. d. M. erweist sich der Amphibolit als aus Plagioklas und Amphibol im wesentlichen zusammengesetzt. Sonst fand man, und zwar als primäre Elemente: Biotit, Titanit, (?) Apatit, Magnetit und Granat; als sicher sekundäre Elemente treten auf: Zoisit, Epidot und chloritische Gebilde nach Biotit.

In die Gruppe der sekundären Bildungen gehört übrigens allem Anscheine nach auch der Amphibol, der teils als Aktinolith, teils als gemeine grüne Hornblende angesprochen wurde.

Betreffs des ersteren kann nichts Bestimmtes bezüglich der Abstammung gesagt werden. Die grüne Hornblende dagegen könnte aus einer bereits früher vorhanden gewesenen, braunen hervorgegangen sein. Sie zeigt nämlich jenen braunen Stich, wie er solchen Hornblendens eigen ist, von denen wir bereits mehrfach bemerkten, daß ihre Substanz schon primär als Amphibol vorgelegen sein soll. Ihre Form ist stets unregelmäßig wie beim Aktinolith, nie wird sie dagegen so klein (Durchschnittswert!) wie dieser. Dazu kommt die auffallende Erscheinung, daß die Hornblende mit dem Stich in das Braune in körnigen oder höchstens spurenweise schiefrigen Modifikationen auftritt, der Aktinolith beziehungsweise der grüne Amphibol ohne den braunen Stich dagegen in den Schiefnern.

In Gesellschaft der in Rede stehenden (relativ primären) Hornblende erscheinen die Plagioklase mitunter idiomorph; manchmal mit den *M*-Flächen. Die Leisten können indessen sogar beiderseits kristallographisch endigen (? *T* und *l*).

In einem Falle wurde ein solches Spaltblättchen nach *P* optisch untersucht. Die Auslöschung betrug darin — 36°, was auf einen dem Anorthit sehr nahestehenden Plagioklas hinweist.

Im übrigen sei noch erwähnt, daß selbst in deutlich schiefrigen Ausbildungen lokal und undeutlich Spuren körniger Struktur durch das Auftreten von Resten größerer Plagioklase zum Ausdruck kommen.

<sup>1)</sup> Die Gruben sind auch nicht mehr im Betriebe, seitdem in der besagten Gegend das Holz im Werte gestiegen ist durch den Bau der entsprechenden Bahnen.

Der Biotit lag nur in kleinen Mengen vor. Zum Teil unregelmäßige Gruppen und teilweise Streifen bildend.

Der Granat war zum Teil farblos; in den daran sehr reichen Modifikationen ist er dagegen (rot)braun gefärbt. Diese Ausbildung ist übrigens auch ziemlich magnetitreich.

**b) Amphibolit von Březoves (bei Vochoz, Nassaberg).**

Bei Březoves (östlich Vochoz) findet man an den dortigen Wegen Blöcke und Lesesteine von bald körniger, bald schiefriger Struktur, die aus einer schwarzen Hornblende und aus Feldspat bestehen. Die erstere Ausbildung kann mittelkörnig werden, die schiefrige ist dagegen sehr feinkörnig. Wegen des bedeutenden Vorherrschens des Amphibols ist die Farbe des Gesteines dunkelgrau-(grün) bis fast schwarz. In kleinen Partien ist der Pyrit hie und da eingesprengt.

U. d. M. bestehen beide Varietäten aus grüner (blaugrüner) Hornblende und aus Feldspat als wesentlichen Elementen. Speziell die schiefrige zeigt alle Merkmale typischer Amphibolite. Nur an ganz vereinzelt Stellen findet man noch unregelmäßige Plagioklasdurchschnitte, die es durch ihre Form und Kaolinisierung verraten, daß sie nicht kurzweg mit den sonst frischen, kleinen Querschnitten dieses Minerals vergleichbar sein dürften, sondern ältere Feldspatreste vorstellen.

Die körnige Ausbildung läßt dagegen mit aller Sicherheit die Deutung zu, daß in ihr ein nur teilweise umgewandeltes Eruptivgestein vorliegt, in dem die Hornblende sowie der Plagioklas noch in größeren Querschnitten vorliegen, die auf chemischem Wege eine Veränderung ihrer Natur erlangt haben, während an ihnen dynamische Prozesse erst in zweiter Linie zur Geltung kommen.

Während die Hornblende in den schiefrigen Ausbildungen nur ganz ausnahmsweise zu Aggregaten zusammengeballt erscheint, ist dies in der körnigen nahezu Gesetz. Man sieht es, daß einzelne, größere, präexistierende Individuen in eine Anzahl kleinerer zerfallen oder sich zerfasern. Letztere liegen ganz unregelmäßig, so wie dies auch sonst in dieser Arbeit mehrfach angegeben wurde, wo von sekundären Amphibolgebilden gesprochen wird. Außer den im allgemeinen blaugrünen Farben sehen wir da auch fleckige, blaßgrüne (Strahlstein)-Durchschnitte. An ein paar Stellen war zudem die grüne Hornblende derart mit einem opaken Element bestaubt, wie es bereits angegeben erscheint. In minimalen Spuren sehen wir da ferner den sonst so oft angegebenen, braunen Stich zur Ausbildung gelangen.

Auch der Plagioklas tritt in größeren Durchschnitten auf, die stark kaolinisiert erscheinen, im übrigen aber am besten und am kürzesten als Ruinen größerer Gebilde bezeichnet werden können; besonders randlich sind sie völlig zertrümmert und im ganzen verbogen und zerbrochen.

Das primäre Erz ist als Magnetit aufgefaßt worden.



## c) Amphibolite von Kamenic-Trehov.

Die Amphibolite von Kamenic sollen in der kartographischen Darstellung nicht zur Ausscheidung gelangen. Sie bilden nämlich mit Ausnahme eines (sicheren) Falles (nordwestlich Kamenic), der indessen auch sehr unbedeutend ist, keine geologischen Körper, sondern wurden nur als eckige Einschlüsse in Graniten angetroffen.

1. Ost-südöstlich Kamenic, beziehungsweise südöstlich K. 578 wurden Amphibol-Granitit-Blöcke vorgefunden, in denen fast ganz ausnahmslos eckig begrenzte Brocken eines feinkörnigen, dunkelgrauen Amphibolits eingeschlossen waren. Ihre Größe entsprach fast jener einer Faust; nach unten waren den Dimensionen keine Grenzen gesetzt.

2. Dieselbe Erscheinung wurde südlich bei Dřevikov konstatiert, allein mit dem Unterschied, daß das einschließende Gestein ein sehr schwach rötlich gefärbter Amphibol-Granitit-Gneis war.

In der Gegend südwestlich vom genannten Orte findet man übrigens auf allen Wegen ein feinkörniges, an Amphibol reiches Gestein, von dem man wegen dessen ganz allgemeiner Verbreitung und da man als anstehendes Gestein nur den roten Amphibol-Granitit-Gneis auffassen muß nicht weiß, woher es eigentlich ist.

3. Nicht minder verschleiert ist ein Fund vom nordöstlichen Ende von Kamenic. Am westlichen Fuße von K. 578 hatte man gleich hinter den letzten Häusern des Ortes im Graben, der unter der dortigen Straße durchführt, einen Granit aufgeschlossen. Dieser war ganz verwittert. Im allgemeinen darf man wegen dem vielen Quarz auf einen großen  $SiO_2$ -Reichtum schließen. In diesem Granit lag nun ein amphibolreiches Gestein als ein eckig begrenztes Element von etwa 1 m Länge und etwas über 0.5 m Breite. Das Amphibolgestein wird bestimmt von kleinen, selten bis 0.5 dm breiten Granitadern durchzogen. Diese letzteren gleichen ganz der granitischen Umgebung.

Ob der Amphibolit eine Fortsetzung nach der Tiefe hat, ist unentschieden zu lassen.

Die Farbe des gegenständlichen Amphibolits ist grau; durch einzelne größere ( $2 \times 3$  mm) Feldspäte wird das Gestein weiß gesprenkelt. Schen wir von diesen Gebilden ab, so ist es feinkörnig striuert, sonst erscheint es porphyrisch. Wie in gewissen Kontaktprodukten gneisiger Natur aus dem Gebiete des Blattes Deutschbrod, so sehen wir auch hier den Verband der einzelnen Bestandteile wenig fest. Beim Angreifen frischer Bruchflächen, wobei man nicht stark anzudrücken braucht, bröseln sich ein sehr feines Material ab, das aus einzelnen Hornblende- und frischen Feldspatkörnern besteht.

4. Ein makroskopisch ähnliches, allein festeres Material wurde ferner nordnordöstlich von der besagten Stelle, beziehungsweise östlich K. 561 teils anstehend, teils als Lesestein vorgefunden. Der anstehende Fund durchbricht im Gegensatz zu den voranstehenden Vorkommen den dortigen roten Granitgneis; danach wäre also hier

die amphibolreiche Felsart als jünger wie der Granit zu deuten. Deshalb ist es nun durchaus nicht ausgeschlossen, daß an letzterer Stelle überhaupt gar nicht ein Amphibolit sondern ein gabbroides Gestein (cf. pag. 174—176) vorliegt. Ohne bessere und zahlreichere Aufschlüsse ist jedoch diese Frage nicht lösbar.

5. Nordwestlich Kamenic, beziehungsweise westlich K. 561 existiert ein tief eingeschnittener Hohlweg, in dem ein grauer Biotitgneis ansteht, wie er im Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod als Kontaktprodukt gedeutet wurde und wie er gerade in dem Gebiete des Blattes Časlau—Chrudim noch besonders unzweifelhaft in größeren Territorien vorkommt. In diesem „grauen Gneis“, der in h 10 streicht und nordöstlich unter einem Winkel von 50° einfällt, kommt nun auch ein, und zwar der einzige sichere Amphibolit als geologischer Körper (anstehend) vor.

Ist dieser „Gneis“ älter wie der dortige Granit, so kann es auch der Amphibolit sein. Entspräche nun diese Deutung den Tatsachen, dann kann auch die Natur der „Einschlüsse“ ziemlich natürlich gedeutet werden ohne den späteren Konklusionen betreffs der Eruptionsfolge in unserem ganzen Territorium im Wege zu stehen. Während nämlich die „Einschlüsse“ in den Graniten eingebrockelte Bruchstücke von Amphiboliten der ursprünglichen Decke wären, könnte man die amphibolitischen Lesesteine von Dřevikov als ebensolche, nur nicht eingebrockte oder bereits ausgewitterte, gleiche Gebilde auffassen. Sei dem schließlich wie ihm wolle, das eine ist sicher: die in Rede stehenden „Einschlüsse“ sind keine einwandfreien Beweise dafür, daß hier vor der Bildung des Granits basische Eruptionen stattgefunden hätten, die mit letzteren zeitlich eng verbunden gewesen wären; cf. sub 4.

U. d. M. entpuppten sich die Einschlüsse aus dem Granit ost-südöstlich Kamenic, beziehungsweise südöstlich K. 578 als ein typischer, schiefriger Amphibolit, der in Spuren Biotit führt. Wesentliche Elemente sind nämlich grüne Hornblende und Plagioklas; sonst sind vorhanden Titanit, Apatit und ein Erz (Magnetit).

Bildungsfolge kommt keine bestimmte zum Ausdrucke. Beide wesentliche Elemente zeigen die Tendenz, geradlinige oder schwach gebogene Grenzlinien anzunehmen. Die wenigen Einschlüsse aus dem Amphibolit sind tropfenförmig rund.

Die symmetrische Auslöschungsschiefe mit Bezug auf die Albitzwillingsgrenze war im Plagioklas klein. Der Erhaltungszustand ist gut (teilweise Kaolinisierung). Sehr selten lagen große, als Einsprenglinge aufzufassende Elemente vor. In solchen kommt deutlich die Serizitbildung zum Ausdrucke.

Das geschilderte, mikroskopische Bild entspricht im Wesen auch den Verhältnissen in den amphibolitischen Einschlüssen vom östlichen Ende von Kamenic. Die hauptsächlichste Abweichung ist die Tatsache, daß der Plagioklas oft wie zersprungen aussieht; es bilden sich nämlich unregelmäßige Risse, die indessen erst zwischen gekreuzten Nic. zum Ausdrucke kamen.

Sehen wir von der Genesis der Amphibolite ab, so ist es für das Gestein aus dem Hohlwege nordwestlich von Kamenic, be-

ziehungsweise westlich K. 561 sicher, daß es in der derzeitigen Form gewiß nicht als Eruptivgestein gelten kann. Es stellt eine mit Feldspatsubstanz durchtränkte Hornblendemasse vor, in der nur noch Biotit und etwas wenig Erz (Magnetit) mit Bestimmtheit erkannt werden kann. Die grüne Hornblende war zumeist in Tropfen- oder Wurmform vorgelegen. Lokal können diese gleich orientiert sein, so daß man es mit sehr lückenhaften Hornblendedurchschnitten zu tun hat.

Betreffs des sub 4 angeführten Gesteines wurde bereits bemerkt, daß dessen Deutung als Amphibolit durchaus nicht ganz einwandfrei ist; höchstwahrscheinlich ist es ein basisches Eruptivgestein, das nur scheinbar in die Gruppe der Amphibolite gehört. Neben der grünen Hornblende, die in kleinen Körnern vorlag, ist ein sehr basischer Vertreter der Plagioklasreihe wesentliches Gesteinselement, denn der Brechungsquotient ist schätzungsweise so groß, daß man ein dem Anorthit sehr nahes Glied zu erkennen glaubt.

Beachtenswert ist der Plagioklas wegen seiner Zersetzung. Auf den Klüften und Sprüngen siedelt sich eine (vielleicht sind es mehrere) farblose Substanz an. Stets bildet sie Aggregate; manchmal sind es winzige Sphärolithe, die indessen erst mit stärkster Vergrößerung erkannt werden. Die Lichtbrechung ist stets sehr gering. Liegt nur eine Substanz vor, dann ist sie nur in manchen Schnitten stark doppelbrechend im allgemeinen jedoch nicht. Deshalb könnte man die stärker doppelbrechenden Partikelchen auch für etwas anderes halten wie die Hauptmasse, welche vielleicht ein Hydrargillit ist; Kaolin war gar nicht vorhanden.

Die Struktur wird eben durch den Plagioklas porphyrisch; die Einsprenglinge sind manchmal ganz erfüllt mit Hornblendemikrolithen.

## VII. Eruptionsfolge und Alter der Tiefengesteine.

Um zu einer wissenschaftlich begründeten Vorstellung der Eruptionsfolge unserer in den vorausgeschickten Abschnitten beschriebenen Tiefengesteine zu gelangen, wollen wir diese in drei größere Gruppen teilen. Die erste davon soll die verschiedenen als rote Granitgneise bezeichneten Felsarten umfassen; der zweiten gehört der graue Granitit mit Einschluß des grauen Amphibolgranitits an, der ohnedies wahrscheinlich nur eine lokale Ausbildung des ersteren vorstellt; alle restlichen Plutonite wollen wir kurz als basische Eruptionen deuten ohne an der Stelle spezielle Unterschiede zu machen.

Mit welchem Rechte ich diese Dreiteilung vornehme, geht einerseits aus den Angaben in meiner Deutschbroder Arbeit und andererseits aus diesen Zeilen hervor.

Sehen wir vom hierhergehörigen Territorium des Blattes Deutschbrod vorläufig ab, so dürfen wir nämlich allgemein an der Tatsache festhalten, daß der rote Granitgneis es ist, der von den basischen Eruptionen und vom grauen Granitit (cf. pag. 138—141) durchbrochen wurde. Alle Funde, die dagegen zu sprechen

scheinen, sind, wie schon bemerkt, nicht beweiskräftig<sup>1)</sup>, weil nicht einwandfrei.

Betreffs des grauen Granitits stützen wir uns dabei besonders auf folgende Vorkommen: 1. Nassaberger, 2. Sečer Granit, 3. die kleineren Vorkommen in der Umgebung von Nassaberg und 4. auf jene aus dem Chrudimka-Tale zwischen Kamenic-Trechoy und Bradlo.

Im Hinblick auf die basischen Gesteine sprechen aber für das höhere Alter der roten Granite namentlich folgende Stellen.

a) Aus der Südostsektion: 1. die Serpentine aus der Umgebung von Spalava; 2. die gabbroiden Felsarten auf der Strecke zwischen Bradlo (a. d. Chrudimka) und Možděnic; 3. der Diorit östlich Rohozna und 4. die verschiedenen, basischen Eruptivkörper aus der Depression der Chrudimka, beziehungsweise aus deren Nähe unterhalb Seč.

b) Aus der nordwestlichen Blattsektion dürfen hier besonders angeführt werden: 1. der Diorit von Zbyslavce und 2. die basischen Gebilde aus dem Litošicer Revier.

Genau in demselben Sinne meine ich indessen auch die allermeisten basischen Felsarten der Nordostsektion des Blattes Deutschbrod interpretieren zu dürfen; besonders jene: 1. aus der Umgebung von Oudavy und 2. aus dem östlichen Teile des langgestreckten Dorfes Studenec. Eine einzige Ausnahme sollte nach der folgenden Interpretation aus meiner Deutschbroder Arbeit (pag. 356) das als Diorit von Stikova bezeichnete Gestein vorstellen.

„Der Stikovadiorit dürfte etwas älter sein als der rote Granit, denn sonst wären die sicher beobachteten gangartigen Apophysen des letzteren im Gebiete des ersteren nicht leicht erklärlich. Falls man jedoch dieser Deutung den Gedanken entgegenstellt, daß ja nach den Einzeichnungen in der Karte auch der Diorit Arme in das Graniterritorium entsendet, so dürfen wir uns vor allem nicht verhehlen, daß der Dioritarm bei Rovné nur auf Grund von Lesesteinen eingezeichnet wurde, während die Granitapophysen anstehend gefunden werden, und dann sind erstere in einer bunten Gesellschaft angetroffen worden, welche aus rotem Granit, gneisartigen Gebilden und Dioritbrocken besteht“ (l. c. pag. 356).

Auf Grund der zahlreichen im Gebiete des Kartenblattes Časlau und Chrudim gesammelten diesbezüglichen Erfahrungen möchte ich nun betreffs der voranstehenden, von allem Anfange an hypothetisch aufgefaßten Stellungnahme folgendes bemerken.

Kommt es in irgendeinem Gebiete zu einem Tiefenerguß, so weiß man es von unzähligen Fällen, daß das ältere Gestein zerklüftet und zerbrochen wird. Bruchstücke davon schwimmen im jüngeren Magma. Nach oben zu kennen wir für die Dimensionen solcher „Bruchstücke“ keine Grenzen. Im Verbreitungsgebiete des Nassaberger Granitits mußten derlei Absplitterungen von Bruchstücken auch tatsächlich angenommen werden. Diese Umstände

<sup>1)</sup> Cf. pag. 130, 131, 223 und 224.

sprechen deshalb zumindest dafür, daß die seinerzeit von mir angeführten Tatsachen auch eine andere Deutung zulassen.

Das basische Gestein kann doch auf mehreren benachbarten Spalten emporgedrungen sein; der Granit bildete dann nicht Apophysen, sondern zersplitterte Partien und die scheinbare Ausnahmstellung des Stikovadiorits ist auch in der Weise ganz natürlich und so erklärt, daß sie in keinem Gegensatze zu allen restlichen, hierher gehörigen Eruptionen mehr steht. Von selbst folgt deshalb weiter daraus, daß es durchaus nicht angeht den Stikovadiorit als sicheren Zeugen für die Auffassung anzuführen, als ob es auch ältere, und dann basische Eruptionen gegeben hätte, wie sie der rote Granit in unserem Gebiete vorstellt.

Betreffs einiger, eckiger, fremder Einschlüsse aus dem Granit wurde schon vorn (Amphibolite) das Wichtigste angeführt.

Im Hinblick auf die sonstigen Tatsachen und auf diese Schlußfolgerung meine ich berechtigt zu sein die vorn vertretene Ansicht hier zu verallgemeinern und auch für das bezügliche Territorium des Blattes Deutschbrod zum Ausdrucke bringen zu dürfen. Die roten Granitgneise wären demnach in meinem Aufnahmegebiete im Eisengebirge ganz allgemein als das älteste, existierende Tiefengestein aufzufassen.

Als Beweis dafür, daß es auch im Gebiete des grauen Granitits basische Eruptionen gegeben haben kann, die jünger sind wie der graue Granit selbst, darf das Vorkommen östlich Rohozna angeführt werden, obschon dieser Diorit auch zur folgenden Gruppe gehören könnte.

Wie wir im vorausgeschickten Text bereits erwähnten, haben schon Krejčí und Helmhacker gewisse basische Eruptivkörper als Gangstöcke angesprochen. Als typisches, derartiges Gebilde haben wir mit jenen den Gabbrodiorit von Krasný und Bradlo aufgefaßt. Außerdem stelle ich hierher noch den Diorit von Nassaberg (Bratranov) und eventuell auch das eben erwähnte Vorkommen aus der Gegend östlich von Rohozna.

Das auf den ersten Blick in die Augen springende Moment ist daran ausnahmslos die Tatsache, daß alle diese drei Eruptionen an die unmittelbare Grenze zwischen dem roten, älteren und dem denselben mehrfach durchbrechenden grauen Granit gebunden erscheinen. Die beiden erstangeführten Eruptivkörper ziehen sich also an der Grenze beider Granite derart entlang, daß sie kurz als riesige Grenzspaltenausfüllungen aufgefaßt werden müssen. Aus diesem Grunde dürfen wir den Schluß ableiten, daß auch der graue Granit auf seinem jetzigen Platze gewesen sein muß, als es zu den bezüglichen basischeren Tiefenergüssen gekommen war. In welcher Weise man die sonstigen dioritischen Felsarten für jünger wie beiderlei Granite halten wird, hängt davon ab, welche Bedeutung, beziehungsweise Erklärung man den vorn pag. 149—156 angeführten Tatsachen beimessen wird. Jene basischen Ergüsse, die mit den tektonischen Verhältnissen im Eisengebirge in die vorn angeführte Harmonie gebracht werden können, halte ich durchgehend für jünger wie irgendeinen der zwei Granite. Den Beweis

dafür erblicke ich darin, daß es zu dieser Harmonie sonst eben nicht hätte kommen können; ausgenommen wäre der Fall gewaltsamer, späterer Störungen. Dafür kann indessen kein Beweis erbracht werden.

Bezüglich jener basischen Ergüsse, deren Formen mit den herrschenden, tektonischen Verhältnissen nicht oder nicht ganz sicher in Einklang zu bringen sind, sei zwar auf die Tatsache verwiesen, daß sie jünger wie der rote Granit sind. Sonst kann nichts Bestimmtes angegeben werden. Namentlich will ich sie nicht kurzweg mit den sonstigen basischen Eruptionen dem Alter nach absolut identifizieren.

Kurz zusammengefaßt können wir also sagen: Das älteste eruptive Gebilde ist der rote Granit, diesen durchbricht der graue und noch in eine spätere Phase des Eruptionsprozesses im Eisengebirge fällt die Entstehung der basischen Gebilde. Die letzteren müssen nicht alle gleichalterig sein. Soviel über die Eruptionsfolge.

An diesem Punkte angelangt können wir uns erst mit der Frage beschäftigen, welches Alter den gegenständlichen Tiefengesteinen zukommt? Dabei sind wir bemüht auf die Schieferhülle unserer Plutonite und auf dem Alter nach bestimmbare Sedimente gleichzeitig teilweise Rücksicht zu nehmen.

Wie ich es in meinem Referat für den Jahresbericht (pro 1908) des Herrn Hofrates Tietze<sup>1)</sup> bereits bemerkt habe, fand ich „aus der Gegend von Heřmanměstec in der Richtung auf Kalk-Podol fortschreitend“ und „mit dem Liegenden der Trěmošnakonglomerate anfangend speziell an der dortigen Lokalbahn immer jüngere Gebilde, bis man bei der letztgenannten Ortschaft die Äquivalente der westböhmischen Etage *F* oder den Koněpruser Kalkstein (*f*<sub>2</sub>) erreicht. Mit gewissen Einschränkungen gilt dasselbe — nur in umgekehrter Reihenfolge — für die Schiefer weiter südlich und nordwestlich. Der ganze Komplex der hierher gehörigen Schiefer bildet mithin eine mehr oder weniger ostwestlich, beziehungsweise nordwestlich—südöstlich gestreckte Mulde, die jedoch nicht überall dieselben Merkmale aufweist. In westlicher, beziehungsweise nordwestlicher Richtung sind die Schenkel derselben eng aneinander gepreßt; gegen Ost wird sie dagegen (allem Anscheine nach) bedeutend flacher. Die Elemente derselben sind nicht mehr derart steil aufgerichtet und liegen lokal relativ ruhig“. Sonst genügt es betreffs der Lagerung zu bemerken, daß die nachstehend zu berücksichtigenden Schichten in der Bučina und nördlich sowie nordwestlich davon teils saiger stehen, teils sehr steil in südlicher Richtung einfallen.

Schon Krejčí und Helmhacker haben ferner in ihrer Original-Aufnahmskarte des Eisengebirges am südlichen Gehänge der Bučina (südlich Kalk-Podol) einen Quarzit verzeichnet, dem sie unter silurisches Alter (*Dd*<sub>2</sub> = Drábover Schichten) zuschrieben. Der gegenständlichen Deutung des bezüglichen Gesteines schließe ich mich in dem Sinne vollinhaltlich an.

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 9.

Das Liegende sowohl wie das Hangende der  $d_2$ -Quarzite bezeichneten Krejčí und Helmhacker als Ottrelitschiefer. Der kartographischen Darstellung<sup>1)</sup> setzten sie in der handschriftlichen Zeichenerklärung hinzu: „ $Dd_3$ ,  $Dd_1$ .“ Das nach meiner Auffassung Ältere als die  $d_2$ -Quarzite, also das derzeitige Hangende, braucht uns vorläufig gar nicht zu interessieren; ich verstehe darunter das Schichtpaket südlich, beziehungsweise südwestlich vom Quarzit. Der Schwerpunkt liegt nämlich im derzeit Liegenden davon, in der jüngeren Serie untersilurischer Gebilde (überkippte Lagerung).

Diese Erkenntnisse müssen den Ausgangspunkt für alle unsere weiteren Deduktionen bilden.

Verfolgt man die Krejčí-Helmhackerschen Ottrelitschiefer (oder Ottrelitphyllite) genau in ihrer Streichungsrichtung gegen West, so findet man, daß sie allmählich in schwarze Tonschiefer übergehen. Eine Tatsache, die auch die Genannten mit folgenden Worten (l. c. p. 102) konstatiert hatten: „Da beide Zonen  $Dd_1$  und  $Dd_3$  ursprünglich aus petrographisch nicht unterscheidbaren, glimmerigen, schwarzen Tonschiefern (Grauwackenschiefern) bestanden, so ist die Metamorphose derselben in ein gleiches Ottrelitphyllitgestein erklärlich.“

Dieselben Horizonte sind demnach derzeit an verschiedenen Stellen ganz verschieden: im Westen als klastisches Gestein, im Osten als kristalliner Schiefer entwickelt.

Suchen wir nach einer Erklärung dafür, so ist es selbstverständlich, daß wir vor die Frage gestellt werden, was die Umwandlung des Sediments in den kristallinen Schiefer verursacht haben soll: der Druck oder irgendein anderes Moment.

Mit der Theorie vom Dynamometamorphismus kommen wir zu keiner annehmbaren Erklärung, denn im Westen, wo das Gestein am stärksten zusammengepreßt worden sein muß (cf. die Angaben betreffs der Muldenmerkmale pag. 228), ist die Umwandlung am schwächsten oder sie fehlt überhaupt. Im Osten, wo die Mulde weit flachere, also ruhigere Lagerungsmerkmale aufweist, wo also der Druck unbedingt geringer war, gerade da ist dagegen die Kristallinität am höchsten.

Forschen wir im Hinblick auf diese Sachlage nach einer anderen Erklärungsursache, so sehen wir uns unbedingt gezwungen mit der Kontaktmetamorphose, das heißt mit der Eruption des roten Granits zu einer Zeit zu rechnen, wo die Sedimente bereits existierten. Daraus folgt naturnotwendig der logisch bindende Schluß, daß der rote Granit zumindest jünger

<sup>1)</sup> In den „Erläuterungen“ haben dieselben wie folgt dazu Stellung genommen: „Die liegenden Ottrelitphyllite, also die Nordost vom Quarzitzuge gelegenen dürften der Zone  $Dd_1$ , die Südwest vom Quarzitzuge bis zur Granitgrenze streichenden aber der Zone  $Dd_3$  angehören“ (l. c. p. 102). — Die Differenz dieser Interpretationen im Vergleiche zu meiner Auffassung folgt aus dem Vergleiche dieses Zitats mit meiner obigen Angabe: Ich deute das  $d_1$  und  $d_3$  an der Hand beweiskräftiger Beobachtungen gerade entgegengesetzt.

ist, als es jene schwarzen Tonschiefer sind, deren Bildungsphase in die Zeit nach der Sedimentation des Quarzits  $d_2$  fällt. Mit anderen Worten: Der rote Granit ist zumindest jünger wie die jüngeren Sedimente des Untersilurs.

Ohne voranstehende Konsequenz gezogen zu haben nahmen übrigens schon Krejčí und Helmhacker betreffs der Metamorphose der Sedimente wie folgt Stellung (l. c. pag. 102): „Die Ottrelitschiefer sind Kontaktmetamorphosen der schwarzen Tonschiefer mit Granit; die Metamorphose reicht bis 1 km weit, in horizontaler Richtung gemessen, von der Granitgrenze in die Tonschieferschichten hinein . . .“ — „Der Ottrelitphyllit übergeht in der Entfernung von mehr als 1 km von der Granitgrenze allmählich in den schwarzen Tonschiefer.“

Inwiefern das Untersilur die untere Zeitgrenze für die Eruption des roten Granits vorstellt, damit wollen wir uns später beschäftigen. Vorläufig folge die Abgrenzung nach oben.

In dem langgestreckten Dorfe Počátky wurden von mir dyasische Gebilde konstatiert, die übrigens auch schon Krejčí und Helmhacker bekannt waren. Sie sprachen dieselben als „wenig nach Nord geneigte Schichten“ an. „Zwischen Počátky, Kraskov, Skoranov, Staré Dvory bis Rudov liegen die ganz flach gelagerten Permschichten teils auf rotem Granit, teils auf Gneis“ (l. c. pag. 68). Dieses Perm ist ganz unverändert. Da der Granit auf dasselbe nicht eingewirkt hat, deshalb leite ich den weiteren Schluß ab, daß der Granit älter wie das Rotliegende der besagten Gegend ist. Nach all dem bis jetzt Vorgebrachten fällt mit-hin seine Bildungsperiode in die Zeit zwischen das Untersilur und das Perm, oder mit anderen Worten ins Obersilur, Devon oder Karbon. Auf Grund nachstehender Überlegung dürfen wir in-dessen die bezügliche Zeitpoche eventuell noch kürzer fassen.

Aller rote Granit ist einheitlich. Für zeitlich verschiedene Gebilde desselben liegen keine Beweise vor. Außer dem Liegenden und dem Hangenden des  $d_2$ -Quarzits der Bučina hat der Granit seine sedimentäre Hülle auch anderen Orts metamorphosiert. Geradezu klassische hierher gehörige Beispiele bietet in dieser Hinsicht das Gelände von Semteš bis Chvalovic. Besonders ist die Ausbildung der kristallinen Schiefer zwischen der Umgebung von Podhořan und Licoměřic interessant. In der Nähe des roten Granits liegen (bei Podhořan) Knotenschiefer vor. Entfernt man sich von den Graniten gegen Südsüdosten, so verlieren sich die Knoten. Das Gestein geht in eine Felsart über, bei deren Studium man im Terrain unzähligenmal in Verlegenheit ist. Ein Gneis ist selbe nicht mehr; eine Grauwacke oder etwas Ähnliches ebenso nicht. E. Tietze<sup>1)</sup> hat solche Gesteine als „Wackengneise“ bezeichnet; selbe erinnern an „in Metamorphose begriffene“ Grauwacken. Interessant ist es, daß unsere gegenständlichen Gebilde noch weiter

<sup>1)</sup> E. Tietze, „Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901 (pag. 656).



südöstlich tatsächlich in wirkliche Grauwacken und in verwandte Gebilde übergehen, denen sogar Kalke eingelagert sind. Das letztere in einer entsprechenden Entfernung vom Granit.

Einen Granatknotenschiefer habe ich ferner in meiner Deutschbroder Arbeit (pag. 236—238) aus der Gegend von Věstec beschrieben.

Schon diese Tatsachen beweisen deshalb, daß der rote Granit auch sonst in unserem Gebiete ganz allgemein auf seine Umgebung kontaktmetamorphosierend eingewirkt haben muß.

Wäre dies letztere vor der Faltung der alten Sedimente des Eisengebirges erfolgt, so möchte ich meinen, daß diese Erscheinungen derzeit nicht mehr so klar am Tage liegen würden. Der gebirgsbildende Druck hätte derartige Strukturfeinheiten höchstwahrscheinlich vernichtet. Aus ihrer noch derzeitigen Existenz leite ich deshalb den Wahrscheinlichkeitsschluß ab, daß die Kontaktmetamorphose nicht vor der Faltung des sedimentären Systems erfolgt sein kann. Damit wird nun die untere Altersgrenze des roten Granits um ein Stück nach aufwärts verschoben. Die  $f_2$ -Kalke von Podol bilden doch nach der Angabe auf pag. 228 das derzeitige jüngste Gebilde im Muldensystem des Eisengebirges. Sollten diese Deutungen den Tatsachen entsprechen, dann käme demnach dem roten Granit ein Alter zu, das jünger wie das Unterdevon unseres Gebietes wäre. Das Silur wäre also aus der Diskussion ausgeschaltet und die Bildungszeit des Granits würde demnach ins (Mittel-, beziehungsweise Ober-)Devon oder ins Karbon gehören.

In beiläufig denselben Zeitraum muß — da das Perm bei Skoránov auf saiger stehendem Silur liegt — auch die Faltung der Sedimente des Eisengebirges fallen oder mit anderen Worten: Zwischen die Faltungs- und Eruptionsepoche kann kein besonders langer Zeitabschnitt in begründeter Weise interpoliert werden. Diese Ableitung ist es nun, die eine ganz andere Tatsache hier in den Bereich der vorliegenden Diskussion stellt.

Gelegentlich der Besprechung der Diorite (pag. 146 ff.) wurde auf die Tatsache verwiesen, daß einige davon, beziehungsweise daß einige der denselben verwandten Gesteine im Hinblick auf ihre Erscheinungsform eine gewisse Harmonie mit den Grundzügen des geologischen Aufbaues des Eisengebirges erkennen lassen. Ferner wurde in demselben Abschnitte des öfteren bemerkt, daß Phänomene vorliegen, die für jenen Prozeß, den Weinschenk als Piezokristallisation bezeichnet, zumindest zu sprechen scheinen. Aus der Beurteilung der chemischen Merkmale unserer Gesteine wird schließlich mit einer gewissen Leichtigkeit ein verwandtschaftlicher Zug aller herausgelesen werden können. Hier verweise ich nur auf die konstant große Menge des Natriums. Berücksichtigen wir diese Momente gleichzeitig unter dem Gesichtswinkel, den uns die Altersdeutung des roten Granits eröffnet, dann dürfen wir weiter in folgender Weise schließen.

Beiläufig in denselben geologischen Zeitabschnitt, in welchem die Faltung im Eisengebirge erfolgt ist, fallen auch alle Eruptionen, die basischer sind als der rote Granit (chemische Verwandtschaft).

Da selbe dem Alter nach jünger sein müssen als es der rote Granit ist, muß eine relativ längere Eruptionsepoche dortselbst angenommen werden.

Von selbst folgt daraus weiter, daß die Faltung nicht plötzlich stattgefunden haben kann. Für beide Prozesse, Eruption und Faltung — die sich Hand in Hand gehend abgespielt haben müssen — sind wir gezwungen eine gewisse Dauer — eine geologische Evolution anzunehmen.

Dieser ganze Prozeß hat sich vielleicht zur selben Zeit abgespielt, als auch sonst im Gebiete der böhmischen Masse gewaltige geologische Erscheinungen sich abgewickelt haben (Interkarbon).

## II. Chemischer Teil.

In der auf pag. 234 und 235 befindlichen Tabelle sind die chemischen Analysen der hier behandelten Gesteine zusammengestellt.

### Berechnung nach Osann.

Die in der Tabelle I angeführten chemischen Analysen wurden nach den Osannschen Methoden<sup>1)</sup> umgerechnet, und zwar zuerst die Molekularprocente, wobei die Phosphorsäure zur Kieselsäure gezogen wurde, dann aber auch die Atomzahlen, um Vergleiche mit von anderen Autoren gegebenen Werten, besonders auch mit den von Becke<sup>2)</sup> berechneten Zahlen für die *Si*-Ordinaten der Mittelgebirgs- und Andesgesteine, die in Atomzahlen gegeben wurden, direkt vornehmen zu können.

Bei der Berechnung der Gruppenwerte wurde nach Osann vorgegangen, jedoch wurden noch nach Grubenmann<sup>3)</sup> die Werte:

*M* für den zu *F* untergebrachten *CaO*, der nicht mehr durch *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>* gebunden erscheint, und

*T* für den Tonerderest, der nach Sättigung der Alkalien und des Kalkes mit Tonerde (im Verhältnis 1:1) noch übrigbleibt, also den Tonerdeüberschuß angibt,

hinzugefügt.

Außerdem wurde der Osannsche Wert

$$K = \frac{S}{6A + 2C + F}$$

<sup>1)</sup> A. Osann, Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine. I. Die Tiefengesteine. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, XIX. Bd., pag. 351 u. f.

<sup>2)</sup> F. Becke, Die Eruptivgebiete des böhmischen Mittelgebirges und der amerikanischen Andes. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, XXII. Band, pag. 209 u. f.

<sup>3)</sup> Dr. A. Grubenmann, Die kristallinen Schiefer, II., Spezieller Teil, Berlin 1907, pag. 13 und 14.

welcher das Verhältnis der Kieselsäure zu den Oxyden gibt, sowie die Verhältniszahl  $n$ , welche das Verhältnis von Natron zu Kali darstellt, bei jedem Gestein berechnet. Endlich wurde noch die direkte aus den Werten  $a$ ,  $c$  und  $f$  berechnete  $Si$ -Sättigungsgrenze als Atomzahl gegeben nach der Formel<sup>1)</sup>

$$\frac{6a + 2c + f}{10a + 5c + 2f}$$

In den auf pag. 236 befindlichen Tabellen II und III sind die Molekularprozente und Atomzahlen zusammengestellt. Tabelle IV auf pag. 237 enthält die Gruppenwerte.

Wenn wir nun nach dem Vorgange Osanns für jedes einzelne Gestein die sogenannte Typenformel aufstellen, um diese Gesteine in das Osannsche System einzureihen, wobei auch zugleich die Reihe<sup>2)</sup> angegeben wird, in welche dasselbe hineingehört, so finden wir.

### I. Rote Granitgneise.

Nr. 1. Roter Granitgneis vom linken Bachufer, südwestlich von Huč (siehe pag. 136 und Tabellenerklärung pag. 234 sub 1).

Typenformel:

$$s_{33.5} \quad a_{12} \quad c_3 \quad f_6 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Reihe} \\ \beta \end{array} \right\}$$

stimmt am besten mit der Typenformel des Granits von Hauzenberg

$$s_{81.5} \quad a_{12} \quad c_2 \quad f_6 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Reihe} \\ \delta \end{array} \right\}$$

von welchem es sich nur durch seinen höheren Natrongehalt unterscheidet. Im vorliegenden Gestein ist  $n$  7.1, während beim Typus Hauzenberg  $n$  im Mittel nur 3.6 beträgt.

Nr. 2. Roter Granitgneis vom rechten Bachufer westlich bei Huč (siehe pag. 136).

Typenformel:

$$s_{81} \quad a_{11.5} \quad c_{2.5} \quad f_6 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Reihe} \\ \beta \end{array} \right\}$$

Auch diese Typenformel stimmt, sowie die des obigen Gesteines, am besten überein mit der des Typus Hauzenberg, wobei die oben gemachte Bemerkung über den Wert  $n$  auch hier gilt.  $n$  ist bei dem vorliegenden Gestein 7.2, während es beim Typus Hauzenberg im Mittel nur 3.6 beträgt.

<sup>1)</sup> C. v. John und Franz Suess, Die Gauverwandtschaft der Gesteine der Brüner Intrusivmasse. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., Band LVIII, 1908, pag. 250.

<sup>2)</sup> Es sei hier angeführt, daß Osann die Reihen nach dem Werte  $n$  bildet, und zwar:

Reihe $\alpha$	Gesteine deren $n > 7.5$ ist	
" $\beta$	"	" $n$ zwischen 5.5 und 7.5
" $\gamma$	"	" " 4.5 " 5.5
" $\delta$	"	" " 2.5 " 4.5 liegt
" $\epsilon$	"	" $n <$ als 2.5 ist.

Tabelle I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Rote Granitgneise			Grauer Amphibol-Granitit	Diorite		Gabbrodit	Olivinfreie	
					keine primäre Hornblende	sekundäre Horn- blende und pri- märe in Spuren			
<i>Si O<sub>2</sub></i>	76·26	75·40	76·10	65·06	56·90	56·68	47·14	47·22	46·26
<i>Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub></i>	13·06	13·30	13·40	17·04	17·34	18·00	19·34	24·56	19·18
<i>Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub></i>	1·00	1·35	0·87	1·49	5·51	4·46	4·02	2·40	2·72
<i>Fe O</i>	1·26	2·09	0·89	2·80	5·23	4·60	6·12	3·24	6·38
<i>Mn O</i>	Spur	Spur	Spur	Spur	0·08	Spur	Spur	Spur	Spur
<i>Ca O</i>	1·24	1·34	3·56	3·60	5·20	5·30	13·68	16·00	13·60
<i>Mg O</i>	0·17	0·20	0·41	0·94	2·25	2·92	6·06	4·54	7·19
<i>K<sub>2</sub> O</i>	2·31	2·50	0·32	4·19	1·26	2·81	0·17	0·36	1·32
<i>Na<sub>2</sub> O</i>	3·67	4·29	3·58	4·76	4·27	4·91	1·61	1·45	2·73
<i>S</i>	0·13	0·02	0·33	0·01	0·21	Spur	0·10	0·09	Spur
<i>P<sub>2</sub> O<sub>5</sub></i>	0·15	0·18	0·96	0·09	0·59	0·65	Spur	0·10	0·26
Glühverlust.	0·56	0·36	0·50	0·60	1·40	0·70	2·00	0·80	1·86
Summe	99·81	101·03	100·92	100·58	100·24	101·03	100·24	100·76	101·50

1. Linkes Bachufer südwestlich Huč (pag. 136 hier, bzw. 162 u. 170, Blatt Deutschbrod).
2. Rechtes Bachufer westlich bei Huč (pag. 162 ibidem).
3. Nordöstlich Ždirec, beziehungsweise südwestlich K. 559 (Hauptgestein pag. 134 u. 137).
4. Südöstlich Nassaberg, beziehungsweise östlich Neudorf 141.
5. Im Tal südwestlich Huč (pag. 170 Blatt Deutschbrod u. hier pag. 147).
6. Revier Sopot, südöstlich Hutí, beziehungsweise südwestlich Neuransko und nordwestlich K. 560 (pag. 164 Blatt Deutschbrod und hier pag. 148).
7. Östlich Ždirec, beziehungsweise nördlich 556; Gesteine von teilweise dioritischem Habitus und chemisch (ganz) gabbroider Eigenart (pag. 174 bis 176). Cf. Analyse 9.
8. Revier Ransko, östlich Schneise 25, südlich Wirtschaftsstreifen lit. I und nördlich lit. J (pag. 181 u. 188).
9. Revier Ransko, Wirtschaftsstreifen lit. L, zwischen Schneise 21 und 22 (pag. 181 u. 189).
10. Revier Ransko, beim westlichen Ende des Wirtschaftsstreifens lit. L (pag. 177 u. 189).

zu pag. 232.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Gabbrotypen		Olivingabbro mit				Peridotite		Pyroxenite	
hornblende- reich wenig Pyroxen	nur grüne Hornblende, braune in Spuren	(relativ) viel Feldspat		(relativ) wenig Feldsp.	mit relativ viel Spinell				
		Olivin- Norit	spinell- führend	spinell- reich					
46·92	47·36	45·98	44·28	42·16	41·25	40·24	37·16	48·11	52·01
20·36	14·06	28·34	22·10	28·20	18·02	5·38	10·06	5·40	1·65
2·12	3·23	1·41	2·39	1·22	3·44	6·61	7·53	0·54	1·28
5·02	6·07	3·19	3·85	2·14	3·97	6·49	6·69	28·01	22·70
Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
15·44	12·80	14·70	16·70	15·40	10·33	4·10	1·84	17·80	19·15
7·06	11·48	4·72	8·14	6·05	14·19	31·05	28·04	2·27	1·65
1·37	1·25	0·32	0·13	0·17	0·65	0·21	0·42	0·88	1·08
1·78	1·54	1·38	0·50	0·81	2·12	0·39	0·66	1·49	1·25
0·09	0·09	0·02	Spur	0·07	0·08	0·04	0·11	0·08	0·08
0·38	0·40	0·09	0·67	0·20	0·06	0·06	0·06	0·26	0·41
0·82	1·56	0·94	2·96	3·10	6·00	6·80	8·70	0·45	—
101·86	99·84	101·09	101·22	99·52	100·14	101·37	101·27	100·24	101·21

11. Revier Ransko, nahe beim südlichen Ende der Schneise 19 (pag. 177 u. 188).
12. Sopotter Revier, Wirtschaftsstreifen lit. J, östlich von dessen Schnittpunkt mit Schneise 20 (pag. 191).
13. Ransker Revier, Schneise 25, etwas nördlich vom Wirtschaftsstreifen lit. I (pag. 192).
14. Ransker Revier, östlich Schneise 25, beziehungsweise östlich von der Straße Borau—Ransko und nördlich Wirtschaftsstreifen lit. I (pag. 195).
15. Ransker Revier, Schnittpunkt von Schneise 25 und Wirtschaftsstreifen lit. J (pag. 197).
16. Ransker Revier, Schneise 22 zwischen Wirtschaftsstreifen lit. N und O, beziehungsweise am Wege (pag. 201 ff.).
17. Ransker Revier, Schnittpunkt von Schneise 20 mit Wirtschaftsstreifen lit. I (pag. 201 ff.).
18. Ransker Revier, westliche Grenze, südlich Wirtschaftsstreifen lit. P und südlich vom Waldwege (pag. 213).
19. Ransker Revier, Schneise 22, südlich beim Wirtschaftsstreifen lit. Q (pag. 215).



Tabelle IV.  
Gruppenwerte.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Gruppenwerte.</b>																			
<i>S</i>	82·6	80·7	81·4	71·5	63·6	62·3	51·2	51·5	49·4	49·8	49·3	50·7	48·0	48·0	44·6	38·2	37·4	50·7	53·3
<i>A</i>	5·5	6·1	3·9	8·0	5·5	7·2	1·8	1·8	3·7	2·7	2·3	1·7	0·6	1·0	2·6	0·5	0·9	1·8	1·0
<i>C</i>	1·4	1·5	4·1	3·0	5·9	4·4	10·6	13·9	8·3	10·0	6·3	16·7	13·4	17·8	8·8	2·5	2·0	1·5	—
<i>F</i>	2·2	3·3	2·2	6·5	13·6	14·5	24·0	17·1	26·6	24·8	33·5	12·5	24·0	14·4	32·6	55·8	53·7	42·7	44·7
<i>M</i>	—	—	—	1·2	0·3	1·8	5·3	4·8	7·3	7·5	7·9	0·6	5·9	1·0	3·2	1·7	—	18·5	21·9
<i>T</i>	1·4	0·8	0·4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3·1	—	—
<i>k</i>	2·2	1·9	2·4	1·2	1·1	0·9	0·9	0·9	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·9	0·7	0·6	0·6	0·9	1·1
<i>n</i>	7·1	7·2	9·5	6·4	8·4	7·2	9·4	8·3	7·6	6·7	6·5	8·8	8·3	9·0	8·5	8·0	6·7	8·3	6·3
<b>Projektionswerte nach Osann.</b>																			
<i>a</i>	12·0	11·5	7·5	9·0	4·5	5·5	1·0	1·0	2·0	1·5	1·0	1·0	0·5	0·5	1·0	0·0	0·5	1·0	0·5
<i>c</i>	3·0	2·5	8·0	3·5	4·5	3·5	6·0	8·5	4·5	5·5	3·0	11·0	7·0	11·0	4·0	1·0	0·5	0·5	0·0
<i>f</i>	5·0	6·0	4·5	7·5	11·0	11·0	13·0	10·5	13·5	13·0	16·0	8·0	12·5	8·5	15·0	19·0	19·0	18·5	19·5
<b>Atomzahlen.</b>																			
<i>Si</i>	72·5	70·4	72·5	60·1	54·4	52·5	44·8	43·8	42·7	43·2	44·5	42·2	41·9	40·0	39·1	36·9	35·0	48·2	51·8
<i>Si-Sättigungsgrenze</i>	57·2	57·2	52·9	56·1	52·3	54·0	47·1	45·6	49·6	48·3	49·3	44·7	44·9	43·8	48·7	49·4	49·9	50·9	50·9

[111]

Über Erupivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen.

Nr. 3. Roter Granitgneis nordöstlich von Ždirec (Hauptgestein pag. 134 und 137).

Typenformel:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{81.5} & a_{7.5} & c_8 & f_{4.5} & \alpha \end{array}$$

Diese Typenformel stimmt genau mit keiner der von Osann gegebenen Formeln. Am ehesten schließt sie sich noch der Typenformel Melibocus an:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{76} & a_{9.5} & c_5 & f_{5.5} & \alpha \end{array}$$

Betreffs der Abweichung dieser Felsart von den beiden ersten, hierhergehörigen Proben beachte man übrigens die Lage des Punktes 3 auf Tafel V.

## II. Grauer Amphibolgranitit.

Nr. 4. Grauer Amphibolgranitit südöstlich von Nassaberg (siehe pag. 144).

Typenformel:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{71.5} & a_9 & c_{3.5} & f_{7.5} & \beta \end{array}$$

stimmt recht gut überein mit dem Typus Katzenfels:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{74} & a_{3.5} & c_{3.5} & f_8 & \alpha \end{array}$$

speziell mit dem Gestein von Lake Tenaya, welches zu diesem Typus gehört:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{73} & a_{8.5} & c_4 & f_{7.5} & \beta \end{array}$$

Der Wert für  $n$  ist beim vorliegenden und bei den Gesteinen von Lake Tenaya übereinstimmend 6·4.

## III. Diorite.

Nr. 5. Diorit aus dem Tale südwestlich Huč (siehe pag. 147).

Typenformel:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{63.5} & a_{4.5} & c_{4.5} & f_{11} & \alpha \end{array}$$

stimmt am besten mit der Typenformel des Granodiorits von Butte:

$$\begin{array}{cccc} & & & \text{Reihe} \\ s_{67} & a_5 & c_{4.5} & f_{10.5} & \beta \end{array}$$

nur ist der Quarzgehalt jedenfalls bei dem vorliegenden Gestein etwas geringer. Man beachte diesbezüglich auch die Eintragung auf Tafel V.

Berechnet man den Feldspat aus den Werten  $A$  und  $C$ , so findet man etwa das Mischungsverhältnis  $Ab_2 An_1$  entsprechend einem basischen Oligoklas, der schon dem Andesin sehr nahe steht.



**Nr. 6.** Diorit aus dem Revier Sopot, südöstlich Huti (siehe pag. 148).

Typenformel:

$$s_{62.5} \quad a_{5.5} \quad c_{3.5} \quad f_{11} \quad \beta$$

die sich ebenso wie bei dem obigen Gestein der des Gesteines von Butte anschließt. Das über den Quarzgehalt Gesagte gilt auch da (cf. Tafel V).

Berechnet man auch hier aus den Werten  $A$  und  $C$  direkt den Feldspat, so findet man etwa  $Ab_3 An_1$  entsprechend einem Oligoklas. Der Feldspat ist also hier saurer als in dem obigen Gestein.

#### IV. Gabbrodiorit.

**Nr. 7.** Gabbrodiorit östlich von Ždirec (siehe pag. 174—176).

Typenformel:

$$s_{51} \quad a_1 \quad c_6 \quad f_{13} \quad \alpha$$

welche recht gut mit der Typenformel des Gabbro von Keewenaw:

$$s_{51} \quad a_1 \quad c_5 \quad f_{14} \quad \alpha$$

übereinstimmt.

Berechnet man den Feldspat aus den Werten  $A$  und  $C$ , so findet man  $Ab_1 An_3$ , was einem Bytownit entspricht.

Auch hier sei speziell auf die Lage des Punktes 7 der Tafel V hingewiesen, gleichzeitig berufen wir uns indessen auf das im ersten Teile über den Gegenstand Angeführte.

#### V. Gabbro.

##### a) Olivinfreie Gabbro.

**Nr. 8.** Gabbro aus dem Revier Ransko (siehe pag. 181 u. 188).

Typenformel:

$$s_{51.5} \quad a_1 \quad c_{8.5} \quad f_{10.5} \quad \alpha$$

stimmt am besten mit dem Gestein von Langenlois:

$$s_{53.5} \quad a_1 \quad c_7 \quad f_{12} \quad \alpha$$

Der Feldspat berechnet sich zu  $Ab_1 An_4$ , also einem Bytownit.

**Nr. 9.** Gabbro aus dem Revier Ransko (siehe pag. 181 u. 189).

Typenformel:

$$s_{49.5} \quad a_2 \quad c_{4.5} \quad f_{13.5} \quad \alpha$$

entspricht dem Typus Sulitelma:

$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{52.5} \ a_{2.5} \ c_{4.5} \ f_{13} \ \alpha \end{array}$$

Der Feldspat berechnet sich beiläufig zu  $Ab_1 An_1$ , entspricht also einem Labradorit.

Nr. 10. Gabbro aus dem Revier Ransko (siehe pag. 177 u. 189).

Typenformel:

$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{50} \ a_{1.5} \ c_{5.5} \ f_{13} \ \beta \end{array}$$

entspricht beiläufig dem Typus Keewenaw:

$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{51} \ a_1 \ c_5 \ f_{14} \ \alpha \end{array}$$

Der Feldspat berechnet sich etwa zu  $Ab_1 An_2$ , also dem basischesten Glied der Labradorreihe.

Nr. 11. Gabbro aus dem Revier Ransko (siehe pag. 177 u. 188).

Typenformel:

$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{49.5} \ a_1 \ c_3 \ f_{16} \ \beta \end{array}$$

entspricht am besten dem Typus Molkenhaus

$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{48.5} \ a_1 \ c_2 \ f_{17} \ \alpha \end{array}$$

Der Feldspat berechnet sich als etwa  $Ab_2 An_3$ , entsprechend einem Labrador.

Bei entsprechender Berücksichtigung der Werte für die Felsarten 8—11 auf Tafel V ( $S_i$ -Atomzahlen) ist auch aus der Zeichnung dasselbe zu ersehen, was im I. Teile pag. 189 (2 Reihen) auf Grund des Mineralismus gesagt wurde.

### b) Olivinführende Gabbro.

Nr. 12. Olivinnorit von der Grenze des Sopoter und Ransker Reviers (siehe pag. 191).

Typenformel:

$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{51} \ a_1 \ c_{11} \ f_8 \ \alpha \end{array}$$

Diese Formel stimmt mit keiner der angegebenen Typen; am ehesten mit der des Typus Langenlois:

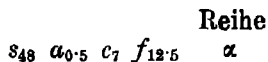
$$\begin{array}{r} \text{Reihe} \\ s_{53.5} \ a_1 \ c_7 \ f_{12} \ \alpha \end{array}$$

jedoch ist  $c$  im vorliegenden Gestein viel höher und  $s$  viel geringer. Es nähert sich das Gestein den Anorthositen, jedoch ist da wieder  $a$  zu klein, da bei den Anorthositen  $c > a > f \frac{s}{c}$  in soll.

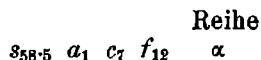
Der Feldspat berechnet sich zu  $Ab_1 An_5$ , was einem basischen Bytownit entsprechen würde.

Nr. 13. Olivingabbro (spinellführend) aus dem Revier Ransko (siehe pag. 192).

Typenformel:



entspricht etwa dem Typus Langenlois:

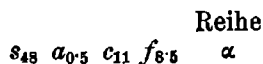


nur ist  $s$  hier viel zu niedrig.

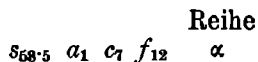
Der Feldspat aus den Gesteinen von Langenlois ist ein Bytownit, während er sich hier nach der Berechnung zu  $Ab_1 An_{11}$ , also als ein Anorthit herausstellt.

Nr. 14. Olivingabbro (spinellführend) aus dem Revier Ransko (siehe pag. 195).

Typenformel:



welche nach dem Verhältnis von  $a : c : f$  noch am ehesten dem Typus Langenlois

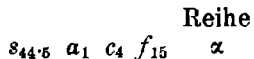


entspricht. Das bei dem Olivinnorit Nr. 12 Gesagte gilt auch hier.

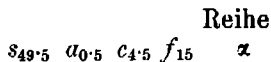
Der Feldspat würde nach der Berechnung einem Anorthit ( $Ab_1 An_9$ ) entsprechen. Das Gestein ist leider schon ziemlich zersetzt, wie dies aus dem Glühverlust von 3·10% hervorgeht.

Nr. 15. Olivingabbro (spinellreich) aus dem Revier Ransko (siehe pag. 197).

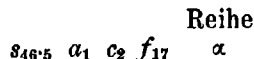
Typenformel:



nähert sich den Typen Bagley Creek:



und Typus Molkenhaus:



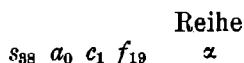
Der Wert für  $s$  ist hier etwas geringer.

Der Feldspat berechnet sich zu  $Ab_4 An_7$ , entspricht also einem Labrador.

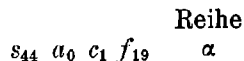
### VI. Peridotite.

Nr. 16. Peridotit (mit ziemlich viel Spinell) aus dem Revier Ransko (siehe pag. 201).

Typenformel:



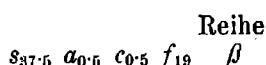
Diese Formel nähert sich der des Hornblendeperidotit von North Meadow Creek:



Das Verhältnis von  $a : c : f$  ist vollkommen gleich, nur  $s$  ist hier geringer. Das Gestein ist leider schon stark zersetzt.

Nr. 17. Peridotit (mit viel Spinell) aus dem Revier Ransko (siehe pag. 201).

Typenformel:

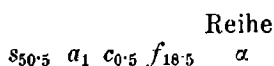


stimmt am besten mit der des Dunits von Dun Mts. in Neuseeland  $s_{85} \ a_0 \ c_0 \ f_{20}$ . Es ist zu bemerken, daß  $a$  bei dem vorliegenden Gestein nur 0.3 beträgt und erst durch die Abrundung auf 0.5 steigt. Der Wert für  $c$  ist unabgerundet 0.7 und erklärt sich durch das Vorhandensein von geringen Mengen von Feldspat und Pyroxen. Das Gestein ist leider schon stark zersetzt.

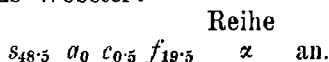
### VII. Pyroxenite.

Nr. 18. Pyroxenit aus dem Revier Ransko (siehe pag. 213).

Typenformel:



schließt sich dem Typus Webster:



Nr. 19. Pyroxenit aus dem Revier Ransko (siehe pag. 215).

Typenformel  $s_{63.5} \ a_{0.5} \ c_0 \ f_{19.5}$  stimmt ebenfalls mit dem Typus Webster, nur ist  $s$  bei dem vorliegenden Gestein etwas höher, da dasselbe, wenn auch nur in sehr geringen Mengen, Quarz führt. Man vergl. die Lage dieses Punktes mit jener von 18 auf Tafel V und beachte das vom Quarzgehalte hier und im I. Teile Gesagte (pag. 215).

Aus den vorstehenden Zusammenstellungen ergibt sich, daß die ganze Gesteinsserie, mit Ausschluß der granitischen Felsarten, sehr kieselsäurearm ist, so daß der Wert  $k$  fast durchgehends unter 1 bleibt und daher auch die Atomzahl für die Kieselsäuresättigungsgrenze fast immer größer ist als die direkte Atomzahl für Kieselsäure.

Auffallend ist der relativ hohe Natrongehalt der ganzen Gesteinsserie mit Einschluß der Granite, so daß alle Gesteine in die Osannschen Reihen  $\alpha$  oder  $\beta$  fallen.

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	127
<b>I. Geologisch-petrographischer Teil</b>	<b>127—232</b>
<b>I. Granite</b>	<b>127—146</b>
1. Roter Zweiglimmergranitgneis mit lokal herrschendem Biotit	128—133
2. Roter amphibolführender Biotitgranitgneis mit wechselnden Mengen von Muskovit	134
Nachtrag	134—138
3. Grauer Granitit	138—144
4. Amphibolgranitit	144—146
<b>II. Diorite</b>	<b>146—176</b>
1. Diorite aus dem Gebiete des Kartenblattes Deutschbrod . . .	147—149
2. Diorite aus dem Gebiete des Kartenblattes Časlau und Chrudim	149—176
Geologische Übersicht	149—156
Petrographische Schilderung	156—176
1. Quarzdiorit von Kraskov—Seč—Hrbokov	156—159
2. Nassaberger Diorit .	159—163
3. Diorit von Zbyslavce	163
4. Diorit von Vobořic .	163—165
5. Diorite des Chrudimkatales	165—168
6. Diorit östlich von Rohozna .	168
7. Gabbrodiorit zwischen Krásný und Bradlo	168—172
8. Gabbrodiorit vom Berge Polom	172
9. Gabbrodiorit von Iluboka . . .	172—173
10. Gabbrodiorit südöstlich Mozděnic	173—174
11. Gabbrodiorit von Ždírec	174—176
<b>III. Gabbro</b> . . . . .	<b>176—201</b>
a) Olivinfreie Gabbro . . . . .	176—190
Gabbro aus dem Revierě Ransko	176—190
b) Olivinführende Gabbro . . . . .	190—201
1. Gabbro aus dem Revierě Ransko	190—198
2. (Olivin-)Gabbro von Oudavy	198—200
3. (Olivin-)Gabbro von Hrbokov	200—201
<b>IV. Peridotite</b>	<b>201—213</b>
Anhang	209—213
a) Erze .	209—212
b) Serpentin	212—213
<b>V. Pyroxenite</b>	<b>213—217</b>
<b>VI. Anhang</b> . . . . .	<b>217—225</b>
1. Diabasgabbro	217—219
2. Diabase .	219—220
3. Amphibolite . . . . .	220—225
a) Amphibolit von Zbyslavce—Chvalovic	220—222
b) Amphibolit von Brézoves . . .	222
c) Amphibolit von Kamenic-Trchov	223—225
<b>VII. Eruptionsfolge und Alter der Tiefengesteine .</b>	<b>225—232</b>
<b>2. Chemischer Teil</b>	<b>232—242</b>

Als Beilagen Tafel III—V [I—III].

**Erklärung zu Tafel IV.**

**Bild 1.** Umwandlung eines Diallag in ein Amphibolaggregat. Ausführliche Erläuterung cf. pag. 179 und 180. Vergrößerung 27·5 fach, linear.

**Bild 2.** Wie Bild 1; nur bei gekreuzten Nicoln.

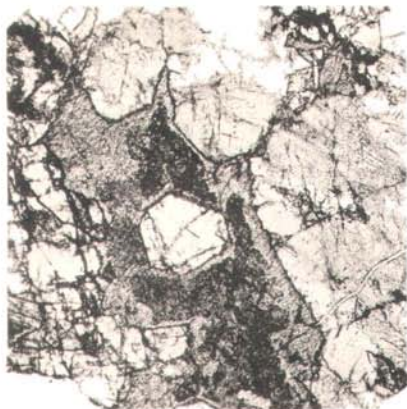
**Bild 3** zeigt einen sechsseitigen Pyroxen, der rundherum von der Amphibolsubstanz umgeben ist. Text siehe pag. 183. Vergrößerung 55 fach, linear.

**Bild 4.** Rhombischer und monokliner Pyroxen. Text siehe pag. 185—186. Vergrößerung 55 fach, linear.

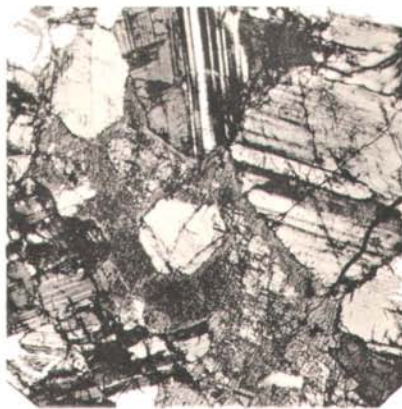
**Bild 5.** Umwandlung der braunen Hornblende in einen grünen Amphibol. Text siehe pag. 187. Vergrößerung 55 fach, linear.

**Bild 6.** Ein aus einem Pyroxen entstandener, grüner Amphibol. Text siehe pag. 187. Vergrößerung 55 fach, linear.

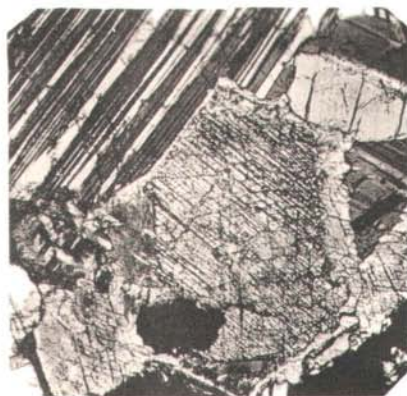




1



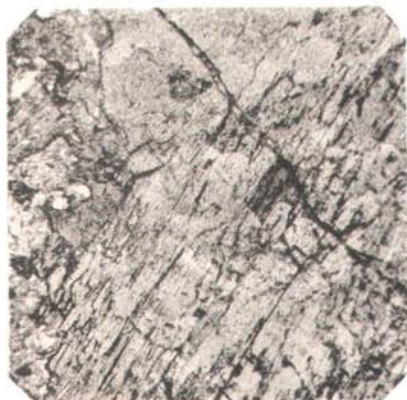
2



3



4



5



6

Phot. H. Hinterberger.

Lichtdruck v. Max Jullé, Wien.



