download unter www.biologiezentrum.at

Der Hornblendit und die ihn begleitenden Gesteine von Schöllschitz bei Brünn.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Brünner Eruptivmasse.

Von Friedrich Holetz.

(Mit Unterstützung der Landeskommission für die naturwissenschaftliche Durchforschung Mährens.)

Mit einer geologischen Skizze.

Inhalt.

I. Einleitung.
II. Geologisches Auftreten und Verbreitung des Hornblendits, Amphibolits und der zugehörigen Gesteine.
III. Textur, Struktur und Mineralbestand.
IV Die Ganggefolgschaft des Granits und der Diabas.
V Chemismus, Bildungsart und systematische Stellung der Hornblendegesteine.
VI. Relative Altersverhältnisse der behandelten Gesteine.
Literatur.

I. Einleitung.

Seit Dezennien hat die Umgebung Brünns durch ihre geologische Mannigfaltigkeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. Schon Karl v. Reichenbach (1) hat im Jahre 1834 den großen Eruptivgesteinskörper, der sich von Mißlitz bis Boskowitz erstreckt und von Ami Boue (2) richtig als Granit bezeichnet wurde, als „mährischen Syenit" oder Brünner Syenit beschrieben; er erwähnt aber schon die Ausbildung von Schiefern und von Diorit innerhalb desselben. A. J. Reuß (3) hat im Jahre 1854 den nördlichen Teil als Syenit abgetrennt, den südlichen als Granit bezeichnet. Aufnahmen für den „Wernerverein zur geologischen Erforschung von Mähren und Schlesien in Brünn" führten später die Geologen Heinrich Wolf, M. V. Lipold und Franz Foetterle in die gleiche Gegend. Der letzte gab im Auftrag des genannten Vereines die „Geologische Karte von Mähren und Schlesien" (1:288000, Wien 1866) heraus, auf der die von Reuß durchgeführte Zweiteilung beibehalten wird. Die gleiche Einteilung findet man in der „Geologischen Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie" von Franz v. Hauer (4) (Wien 1867—1871, 1:576 000), doch sind bereits im südlichen Teil des Komplexes Gneisvorkommnisse kartiert. Einen schon größeren Fortschritt bedeutet die

download unter www.biologiezentrum.at

„Geologische Karte von Brünn" (1:75000), die im Jahre 1884 auf Veranlassung des „Naturforschenden Vereins in Brünn" von dem Professor der Mineralogie und Geologie der deutschen technischen Hochschule in Brünn, Alexander Makowsky (5) und seinem damaligen Assistenten, A. Rzehak, herausgegeben wurde. Granit und Syenit erscheinen als Granit-Syenit zusammengezogen, dafür aber innerhalb desselben als neu die „Dioritischen Schiefer und Massengesteine" ausgeschieden. Leopold v. Tausch (6) hat 1895 gelegentlich der Kartierung des Kartenblattes Boskowitz-Blansko (Zone 8, Colonne XV, Nr. 66 der geologischen Spezialkarte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der Österreichisch-Ungarischen Monarchie) diesen Eruptivgesteinskörper zum Ausdruck der Zusammengehörigkeit seiner verschiedenartigen Gesteine „Brünner Eruptivmasse" (6, S. 285) benannt. Die neueste Aufnahme des in Betracht kommenden Gebietes stammt von Professor Suess, der im Auftrag der geologischen Reichsanstalt in den Jahren 1900—1906 das Kartenblatt „Brünn" (Zone 9, Kolonne XV, Nr. 76) neubearbeitete und bezüglich der Stellung der Eruptivgesteine zu neuen bedeutsamen Ergebnissen gelangt ist: der Granit-Syenit von Makowsky-Rzehak erwies sich als Granit bzw. Granitit, die „dioritischen Schiefer" wurden in ihrem nördlichen Teil „als streckenweise stark dynamisch beeinflußte Uralitdiabase" erkannt (7, S. 382) und das von Dr. M. Schuster bei Makowsky-Rzehak (5, S. 22 des Separatabdruckes) als Dioritschiefer von Schöllschitz beschriebene Gestein als „Hornblendit" bezeichnet (7, S. 381); außerdem wurden Kalksilikatfelse in weiterer Verbreitung und ein Serpentinvorkommen neu aufgefunden. In den der Beschreibung des Kartenblattes gewidmeten Arbeiten (7, 8) wie auch in der Abhandlung über „Die Moravischen Fenster" (10) wird der petrographischen Beschreibung des „Hornblendits" nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt, und auch die gemeinsam mit C. v. John durchgeführte chemische Untersuchung enthält nur wenige petrographische Details. Diese letzten Gründe waren die Veranlassung zur vorliegenden Arbeit, in der eine eingehende petrographische Untersuchung des Gesteins niedergelegt ist.

Bei der zu diesem Zweck notwendigen Begehung dieser Gegend im Sommer 1919 und Frühjahr 1920, deren Resultat die der Abhandlung beigegebene Karte enthält, wurde die Verbreitung des „Hornblendits" genau festgelegt und hierbei innerhalb desselben eine Reihe von Ganggesteinen aufgefunden, die hier unbekannt waren. Sie haben eine gewisse Bedeutung für die relative Altersbestimmung der hier auftretenden Gesteine und für die genetische Deutung des Hornblendits. Die genaue petrographische Untersuchung ergab, daß in dem von Professor Suess als Hornblendit kartierten Gesteinsvorkommen eigentliche monomineralische Hornblendite selten zu treffen sind, daß der größte Teil des Gesteinsvorkommens aus plagioklasführendem Amphi-

bolit besteht. Die Hornblendite treten in den Amphiboliten schlierenförmig auf. Beide Gesteine sind oft als Hornfelse entwickelt. Außerdem wurde noch ein Quarz-Biotithornfels beobachtet und die südöstlichsten Hornblenditpartien als ein dynamometamorph stark beeinflußter Epidot-Chlorit-Schiefer erkannt.

II. Geologisches Auftreten und Verbreitung des Hornblendits, Amphibolits und der zugehörigen Gesteine.

Die Hornblendegesteine erscheinen westlich des Dorfes Schöllschitz als Scholle in einer Mächtigkeit von 2000 m am Ostrand der Brünner Eruptivmasse, die hier gegenüber dem Norden durch Überlagerung des Tärtiärs und Quartärs in der Natur bedeutend schmäler erscheint. Der Löß bedeckt auch teilweise die Hornblendegesteine und läßt sie in größeren und kleineren Partien zutage treten. Von diesen liegen die drei südöstlichsten außerhalb unserer Karte, nur die nordöstlichste erscheint noch zur Hälfte an ihrem Südostrand. Die Grenzen der Hornblendegesteine stimmen im großen und ganzen mit den Angaben in den Aufnahmsberichten von Suess (7, S. 184; 8, S. 148) überein. Es ließ sich jedoch noch folgendes feststellen: Die an das kleine Serpentinvorkommen westlich von Mödritz angrenzende und von Suess als „Hornblendit" vermerkte Gesteinspartie erwies sich als Diorit, der offenbar die Fortsetzung des Diorits der Schreibwaldkuppe und des Steinberges bildet. Die Grenzen desselben gegen die Hornblendgesteine einerseits und gegen Serpentin andererseits sind durch Löß verdeckt; durch genaue Prüfung an Hand von Lesesteinen konnten in keiner Richtung hin Übergänge festgestellt werden. Das Fehlen von Übergängen zu Diorit hat Suess besonders hervorgehoben (7, S. 384 und 9, S. 248). Und gerade dieser Mangel an Übergängen ist, worauf später noch hingewiesen werden wird, für die Erklärung der Bildungsart und der geologischen Stellung der Hornblendegesteine von Bedeutung. Übergänge von Hornblendit oder Amphibolit zu Diabas können schon deshalb nicht erwartet werden, weil Diabasgänge diese Gesteine zahlreich durchsetzen, wie aus dem Folgenden ersichtlich sein wird. Die Grenze gegen die SiO_2-reiche Randfazies des Granits gibt Suess (7, S. 384) als tektonische an: „Gegen Westen scheinen sie — die Hornblendite — durch eine geradlinige, gegen Nord-Nordwest streichende Verwerfung abgetrennt zu sein." Die Grenze verläuft unregelmäßig; 400 Schritte unterhalb der Krümmung des Obrawabaches vor der Neumühle kann man noch am rechten Bachufer drei kleine Amphibolitschollen in der Randfazies des Granits „schwimmend" erkennen; am Abhang gegenüber dem „Gemeindesteinbruch" tritt Granit unterhalb der Hornblendegesteine hervor. Die Kontaktgrenze ist aber nirgends aufgeschlossen, sondern durch Wald verdeckt. Auf den Talgehängen zwischen dem ersten Werkhaus des Gemeindesteinbruchs und dem

download unter www.biologiezentrum.at

Lößzwickel im Obrawatal steht ein Quarzbiotithornfels an; die Gesteinspartien, die am rechten Obrawaufer zwischen Schöllschitz und der Reichsstraße Brünn—Wien auftreten, kann man als Epidot-Chlorit-Schiefer bezeichnen. Von Suess wurden sie auch als „Hornblendit" kartiert. Die Verbreitung der Ganggesteine ist eine viel größere, als früher angenommen wurde. In dieser Hinsicht bietet der erst vor zehn Jahren unterhalb des scharfen Knies des Obrawabaches am Nordostabhang des Sankt-Peregrinus-Berges von der Gemeinde Brünn angelegte „Gemeindesteinbruch" und der westlich von ihm gelegene „ärarische Steinbruch" einen sehr wertvollen Einblick in das Gangsystem; besonders im ersten gestattet der mit modernen technischen Hilfsmitteln betriebene und rasch fortschreitende Etagenbau auf kleinem Raum die genaue Verfolgung von nicht weniger als 11 Gängen. Im bearbeiteten Gebiet konnten folgende Gangtypen festgestellt werden: Aplit, Diabas, Dioritporphyrit, ein Gang der Minette-Kersantit-Reihe.

Auf der Straße am rechten Ufer des Obrawabaches, von Schöllschitz kommend, trifft man hinter dem dritten Werkhaus des Gemeindesteinbruchs einen 1 m breiten Aplitgang. Im Gemeindesteinbruch trifft man, von Osten gegen Westen fortschreitend, zunächst in der ersten, 16 m über Bachhöhe befindlichen Etage drei je zirka $^1/_2$ m breite Aplitgänge. In geringer Höhe über der zweiten Etage zerteilen sie sich. Auf der 8 m höheren zweiten Etage erscheint ein 1 m mächtiger Aplitgang. Weiter westwärts gelangt man zu vier Diabasgängen. Sie sind sämtlich angenähert saiger. Die Mächtigkeit bleibt bei jedem einzelnen Gang ziemlich gleich; sie beträgt beim ersten, zweiten, vierten Gang 1 m, beim dritten etwa 2 m. Wenn man in der angegebenen Richtung fortschreitet, folgen abermals zwei Aplitgänge, saiger und von wechselnder Mächtigkeit. Der zweite Gang gabelt sich in Entfernung von 4 m oberhalb der dritten Etage. Schließlich erscheint am Westende des Steinbruchs ein 80 cm mächtiger saigerer Diabasgang. Sämtliche Gänge lassen sich noch an der Berglehne oberhalb des Steinbruches mehr oder weniger weit verfolgen, bis sie unter dem Humus des Waldbodens verschwinden; an dem dem Steinbruch gegenüberliegenden Talgehänge lassen sich die vermuteten Fortsetzungen des Gangsystems infolge des dichten Waldes nicht feststellen. Am Westende des Gemeindesteinbruches schiebt sich zwischen den Hornblendegesteinen und dem Granit ein zirka 140 m mächtiger Gang von Dioritporphyrit ein, der saiger steht und angenähert N-S streicht. Er wird von vier Diabasgängen von der gleichen Streichungsrichtung durchsetzt, von denen der erste Gang zirka $1^1/_2$ m mächtig ist, der zweite zirka 4 m, der dritte $2^1/_2$ m, der vierte 5 m. Die Grenze gegen die Randfazies des Granits verläuft schon außerhalb des Steinbruches in einer Entfernung von zirka 100 Schritten östlich des scharfen Bachknies und ist infolge

Bewaldung verdeckt. Aplitische Gänge treten noch auf an der Straße gegen Hajan und am linken Obrawaufer hinter dem letzten Haus des Dorfes Schöllschitz, am Weg zu den Steinbrüchen. Ihre Verbreitung ist aber eine viel größere, da sich allenthalben, namentlich im südlichen Teil des Gebietes in der oberen Zersetzungszone, kantige Bruchstücke von Aplit finden. Ein zirka 4 m mächtiger Gang der Minette-Kersantit-Reihe erscheint an der Straße am rechten Obrawaufer, 130 Schritte vor dem ersten Werkhaus des Gemeindesteinbruchs, in 8 m Höhe oberhalb der Straße. Nördlich von der von Schöllschitz nach Hajan führenden Straße trifft man einen 5 m mächtigen Gang eines rötlichen, dichten, felsitisch ausgebildeten Dioritporphyrits.

III. Textur, Struktur und Mineralbestand.

A. Textur.

Amphibolite und Hornblendite. Die Textur der normalen Amphibolite und Hornblendite ist deutlich druckschiefrig. Allgemeines Streichen N 15° W, Einfallen 65° bis 70° W unter den Brünner Granit. Ein gleichsinniges Streichen kann man an der Gneisscholle von Mjeltschan wahrnehmen (8, S. 149; 15, S. 296). Es finden sich drei Systeme von Diaklasen: Längsklüfte (16, S. 1) in Abständen von 30—40 cm, Querklüfte (16, S. 51) in Abständen von 50—80 cm, Hauptklüfte, parallel der Schieferung, in Abständen von 70—90 cm. Deutliche Kristallisationsschieferung (17, S. 770) zeigt nur die Aphibolitpartie südlich des Dorfes Nebowid, wie Suess (7, S. 384) hervorhebt: „es wird die gleichsinnige Lagerung der Hornblendesäulchen zur ausgesprochenen Parallelstruktur, so daß das Gestein an manche Amphibolite erinnert“

Hornfelse. Die allgemein zu erwartende Kontaktwirkung seitens des Granits hat es bewirkt, daß sowohl der Hornblendit als auch der Amphibolit besonders in den westlichen Teilen als Hornfelse entwickelt sind, deren Textur massig (12, S. 109) ist.

Quarz-Biotit-Hornfels. Der Quarz-Biotit-Hornfels zeigt Lagentextur (13, S. 107; 16, S. 49), indem Lagen, die fast nur aus Quarz bestehen, mit quarzarmen abwechseln, die Titaneisen, Apatit und Magnetit enthalten. Manche Quarzadern, wie auch manche Schnüre von Biotit oder Chlorit zeigen Fältelung, ähnlich wie bei Phylliten. An manchen Stellen kann man inhomogene Partien beobachten. Quer zur Schichtung sind Anzeichen einer späteren Druckwirkung ausgebildet, durch Querstellung von Biotit- und Titaneisenblättchen in schmalen, zirka 1/100 mm breiten Zonen.

Epidot-Chlorit-Schiefer. Im Epidot-Chlorit-Schiefer kann man starke Diaklase annähernd quer, auch schief zur Hauptschieferung oder Schichtung wahrnehmen. Die ursprüngliche

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Schieferung ist stark gestaut. In Klüften und Rissen haben sich Kalzit, Plagioklas, Quarz und Chlorit neu gebildet.

B. Struktur.

Die Hornblendite sind grobkristallin bis feinkörnig. Die Amphibolite sind granoblastisch und diablastisch. Diese Strukturform kann man an den gut geschieferten Partien des südöstlichen Abhanges des Peregrinusberges vom ersten „a" des Wortes Obrawa-Bach bis zum „B" des gleichen Wortes beobachten. Selbst in den granoblastischen Varietäten mit deutlicher Kristallisationsschieferung merkt man Anzeichen einer allgemeinen Kontaktmetamorphose, indem diese Struktur stellenweise Übergänge zur Hornfelsstruktur zeigt. Die hornfelsartig entwickelten Hornblendite haben charakteristische Pflasterstruktur, die Amphibolithornfelse vielfach diablastische Strukturen, indem die Hornblenden randlich aufgelöst sind (zentrische Strukturen). Solche kann man an den im Granit schwimmenden hornfelsartigen Amphibolitschollen im Obrawatal beobachten. Die Quarzlagen des Quarzbiotithornfelses zeigen Pflasterstrukturen. Der xenomorphe, zackige bis lappige Biotit entspricht den Biotiten der Hornfelse. Im Epidot-Chlorit-Schiefer ist die Struktur des Ursprungsgesteins infolge geringerer Kontaktwirkung noch ziemlich deutlich zu erkennen.

C. Mineralbestand.

Die erste petrographische Untersuchung hat Dr. Max Schuster an einem von ihm als „Dioritschiefer von Schöllschitz" bezeichneten Gestein durchgeführt; dieses ist identisch mit den erwähnten diablastischen Amphibolitpartien im Obrawatal oberhalb Schöllschitz. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der Abhandlung von Makowsky-Rzehak (5, S. 22) niedergelegt. Er führt als Gemengteile „Hornblende, Chlorit, Epidot, Magneteisen und Opalsubstanz oder eine mit echtem Quarz aufs innigste gemengte Kieselerde" an (5, S. 23). In den Berichten von Professor Suess ist ausschließlich Hornblende und nur sekundär Chlorit und Epidot angegeben (7, S. 384; 9, S. 249). „Imprägnationen" von Quarz werden von Rzehak gelegentlich der Untersuchung einiger Mineralvorkommnisse aus dem Hornblendit erwähnt (22, S. 5). Durch eingehende mikroskopische Prüfung ließen sich Plagioklas, Titaneisen, seltener Biotit, Epidot, Magnetit und Quarz und nur vereinzelt Pyroxen, Zirkon und Apatit nachweisen. Als Neubildungen, die als Folge der dynamometamorphen Beeinflussung der Gesteine nach der Granitintrusion entstanden sind, sind zu nennen: Kalzit, Quarz, Talk, Chlorit, Serizit, Pyrit, Magnetit; die beiden letzten wurden von Professor Rzehak bereits erwähnt (22, S. 1 und S. 3). Von dem gleichen Forscher sind Turmalin und Kupferkies auf Klüften

samt seinen Zersetzungsprodukten Azurit, Malachit, Kuprit (22, S. 2 und 4) beschrieben worden. Der jüngste Mineralfund, kleine farblose bis weiße, zirka 1 mm große Prehnitkriställchen wurde von den Herren Dr. Burkart und Dr. Kučera in Brünn gemacht.

a) Hornblendit.

Die Hornblendite sind aufgebaut aus Stengeln von Hornblende, die eine Länge von 15 mm und eine Breite von 4 mm erreichen. In der Prismenzone ist sie idiomorph [(110), auch (010)], an den Enden schwach zerfasert (Gemeindesteinbruch). In Sprüngen und längs Spaltrissen tritt als Umwandlungsprodukt ein Haufwerk von hellen, ausgefranzten Schüppchen und Blättchen mit lebhaften Interferenzfarben auf, in das die Hornblende bürstenartig hineinragt. Starke negative Doppelbrechung und kleines 2 V sprechen für Talk. F. Kretschmer (25, S. 101) hat eine derartige Umwandlung in den Hornblenditen von Zöptau in Nordmähren beobachtet. Weit seltener als Talk erscheint in diesen Partien Chlorit als Umwandlungsprodukt in Schuppen und Blättchen, die Nester bilden, in die die Hornblende in Form kleiner Fasern hineinragt: schwach lauchgrün, schwach pleochroitisch, optisch (+), fast einachsig; D. d. A: $\nu > \varrho$: Pennin. Pyrit begleitet in Würfeln und Oktaedern die Talk- und Chloritnester: größtes Kriställchen 0.3 mm. Derb tritt er noch in Sprüngen auf; er ist als eine junge Bildung zu betrachten. An die grüne Hornblende setzt sich oft am Rand und in Sprüngen eine sekundär gebildete, hellere und stärker doppelbrechende Hornblende mit etwas verschiedener Auslösungsschiefe an. Die Grenze zwischen beiden Hornblenden ist scharf. Die Farbe der Hornblende ist im allgemeinen lauchgrün, mitunter mit bläulichem Stich. Lebhafter Pleochroismus: *a*—36 gelbgrüngrau o, *b*—37 grüngrau s, *c*—39 blaugrau p (Gemeindesteinbruch). Absorptionsschema: $a < b > c$. Schliffdicke: 0,021 mm. Opt. (—), $c\gamma$ ($\varrho > \nu$) (Schnitte nahe $\perp \beta$) = 17°—18° (Kern) D. d. A. A: $\varrho > \nu$. B: $\varrho > \nu$. Die Auslöschung ist häufig undulös, stärkere Kataklase selten. Als Einschlüsse beobachtet man Blättchen von Titaneisen, besonders in Spaltrissen. Zwillingsbildung nach (100). Plagioklas kommt nur in Sekretionsadern vor, die sich aus polyedrischen Körnern von der durchschnittlichen Größe 0,06 mm zusammensetzen. Opt. (+), maximale Auslöschung in Schnitten $\perp$ zu (010) 26°, also 50 % An-gehalt (Labradorit). Titaneisen in Form zackiger Blättchen, fast immer mit weißem Leukoxenrand, ist entweder gleichmäßig verteilt oder schlierenartig angereichert. Diese letzte Art der Verteilung ist für gabbroide Gesteine charakteristisch (31, S. 270). Die Verbreitung der grobkristallinen Hornblendite ist auf den Gemeindesteinbruch und die ihm gegenüberliegenden Talgehänge beschränkt; sie bilden Schlieren im Amphibolit. Feinkörnige Hornblendite triff man auf der Straße gegen Hajan. In

doi:10.3933/lotos-prag-71-1923-128 www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den östlichen Partien fehlen Hornblendite gänzlich. Die Farbe der Hornblendite ist grünschwarz.

b) Amphibolit.

In den granoblastischen Amphiboliten nimmt die idiomorphe Ausbildung der Hornblende in der Prismenzone ab. Die Stengel sind kürzer, im Mittel: 2 mm lang, $1^1/_2$ mm breit. Der Pleochroismus ist ähnlich wie in der Hornblende des Hornblendits. Neuansatz einer sekundären, helleren Hornblende ist auch wieder vorhanden, doch ist die Grenze zwischen grüner und heller Hornblende meist verwaschen. In den Amphiboliten der südöstlichen Gegenden ist die Hornblende teilweise in ein Haufwerk von Chloritschuppen (Pennin) umgewandelt. Sueß (7, S. 384) erwähnt: „breite Lagen oder fast isotrope Aggregate, erfüllt mit kleinen Körnchen von Epidot" Die Chloritisierung der Hornblende ist mit reichlicher Magnetitbildung, fast immer in gut ausgebildeten Oktaedern, verbunden. Der Plagioklas ist typomorph und beteiligt sich in wechselnden Mengen an der Zusammensetzung des Amphibolits. Er ist xenomorph und besitzt eine mittlere Korngröße von 0,3 mm. Zwillingsbildung — fast ausschließlich nach dem Albit-, vereinzelt nur nach dem Karlsbader Gesetz — ist selten; ebenso selten ist inverse Zonarstruktur, stets schwach und verwaschen.

Opt. (+) Maximale Auslöschung in der Zone ⊥ (010): Amphibolit südlich Nebovid: 1..25°, 1′ .—, also 45 % An-gehalt (Labradorit). Amphibolit zwischen 3. und 4. Diabasgang im Gemeindesteinbruch: Auslöschung 28°—30°, also 50% An-gehalt (Labradorit).

Auslöschung annähernd ⊥ γ (α′ gegen P):

Kern	22°	.49% An-gehalt.
Rand	34°	59% An-gehalt.

Auslöschung stets etwas undulös, gebogene Lamellen sind häufig. Umwandlungen zu toniger Substanz, serizitischen Glimmer und Kalzit. Der Plagioklasgehalt ist am beträchtlichsten im Amphibolit zwischen dem 3. und 4. Diabesgang im Gemeindesteinbruch: 34 % und im Amphibolit südlich von Nebowid: 18 % (bei 10,5 % Quarz), wie die Rosiwalschen Analysen (27) lehren. Titaneisen ist vorhanden, doch fast nie in schlierenartiger Anreicherung. Biotit ist im Amphibolit südlich von Nebowid in Form rostbrauner zerlappter Fetzen mit gebleichtem, schwächer lichtbrechenden Rand selten anzutreffen. Opt. (—), fast einachsig. Ebenso selten ist Pyroxen in der Form stark lichtbrechender, farbloser Körner. Man findet ihn südlich von Nebowid und in dem Amphibolit zwischen 3. und 4. Diabasgang im Gemeindesteinbruch. Opt. (+) Charakter, Größe des Achsenwinkels und die Doppelbrechung, wie die Lage der Achsenebene // den Spaltrissen bei c γ (Schnitt nahe ⊥ β) = 37° sprechen für einen diopsidischen Pyroxen. Quarz kommt südlich

Nebowid in Form von birnförmigen oder sanft gebuchteten Partien vor, die aus Körnern bestehen. Er enthält nur sehr spärliche Hornblendeeinschlüsse. Die Farbe der Amphibolite ist meist grünschwarz. Die Amphibolitpartie südlich von Nebowid ist grüngrau. Die diablastischen Amphibolite bestehen aus einem Filz von Hornblendestengelchen mit spießig-zerfranzten Enden oder feinsten Nädelchen in einer Füllmasse von Plagioklas. In dem Plagioklas der diablastischen Partien fehlen Zonarstruktur und Zwillingsbildungen. Die Amphibolite sind mit Ausnahme der westlichen und südöstlichen Gegend allgemein verbreitet und bilden den größten Teil dessen, was Sueß als „Hornblendit" kartiert hat.

c) Hornfelse.

An der Grenze gegen den Dioritporphyrit tritt ein dichter, hornfelsartiger Hornblendit auf. Er besteht aus kurzen Stengeln oder runden Körnern (Korngröße: 0.02—0.03 mm) einer hellen und fast gar nicht pleochroitischen Hornblende, viel Biotit und Titaneisen und Pyroxen. Der Biotit tritt in unregelmäßigen Lappen, seltener mit einer Andeutung von hexagonalen Umrissen auf. Kräftiger Pleochroismus: $a = 6$ orange i, $b—c = 8$ gelb e, Schliffdicke 0.023 mm. Optischer Charakter (—), fast einachsig. Auslöschung $c : \alpha = 0°$. Die Polarisationsfarben werden stark durch die Eigenfarbe verdeckt. Der Pyroxen bildet kleine, stark lichtbrechende Körnchen.

Hornfelsartig entwickelte Amphibolite mit diablastischer Struktur sind die im Granit eingeschlossenen Schollen im Obřawatal. Die kurzstengligen Hornblenden sind randlich aufgelöst, wie dies in keliphytischen Rinden vorkommt. Dadurch entsteht in ähnlicher Weise eine zentrische Struktur. Der Plagioklas, opt. (+), gibt in Schnitten aus der Zone ⊥ (010) eine maximale Auslöschung von 26°, also 47% An-gehalt. In den hornfelsartigen Amphiboliten kann man kleine Zirkone mit pleochroitischen Höfen beobachten.

d) Quarz-Biotit-Hornfels.

Im Quarz-Biotit-Hornfels wechseln Quarzlagen mit quarzfreien Lagen ab, die Biotit, Titaneisen, Apatit und Magnetit führen. Die Quarzlagen löschen fast durchgehends einheitlich aus (Zeichen und Folgen der Kontaktmetamorphose). Der Biotit ist schmutziggrün, opt. (—), hat kleines 2 V und kräftigen Pleochroismus: $a = 36$ gelbgrüngrau n, $b—c = 35$ gelbgrau h, Schliffdicke: 0.025 mm. Er ist vielfach ganz in Chlorit umgewandelt. Apatit, zackig und lappig, und Titaneisen sind häufig zu treffen, Magnetitoktaeder nur vereinzelt. Kohlige Substanz fehlt.

e) Epidot-Chlorit-Schiefer.

Der Epidot-Chlorit-Schiefer besteht im wesentlichen aus Chlorit (Pennin), Epidotsäulchen, die die bedeutende Korngröße

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

von 1,7 mm Länge und $^1/_2$ mm Breite erreichen, und viel Magnetit. Die Epidotsäulchen haben spärliche feine Spaltrisse // b, sind nur stellenweise farblos, sonst durch feine Erzkörnchen und tonische Substanz getrübt. Das Mineral ist durch hohe Licht- und Doppelbrechung, übernormale Interferenzfarben bei opt. (—) Charakter und großem 2 V charakterisiert. A. E. // (010). D. d. A. A: $v > \varrho$, B: $v < \varrho$ (29, S. 58). Der Epidot zeigt Zonarstruktur, die Hülle ist stärker doppelbrechend. Man kann auch beobachten, daß auf einen stärker doppelbrechenden Kern zuerst eine schwächer, dann wieder eine stärker doppelbrechende Hüllschicht folgt. Infolge der früher beschriebenen starken dynamometamorphen Beeinflussung sind die Epidotsäulchen zerrissen. In den Sprüngen hat sich Plagioklas [Auslöschung $\perp$ MP = 16°, also 31% An-gehalt (Andesin)], Quarz, Kalzit und Chlorit neu gebildet. An manchen Gesteinsproben fällt überhaupt der Kalkreichtum auf.

IV. Die Ganggefolgschaft des Granits und der Diabas.

Hier sollen nur der Dioritporphyrit und der Diabas eine ausführlichere Behandlung erfahren; die granitischen Gesteine waren des öfteren in den Arbeiten von Suess und anderen Gegenstand eingehender Untersuchungen.

1. Die Randfazies des Granits und die aplitischen Gänge.

Das Gestein der Randfazies ist mittel bis grobkörnig, von rötlichweißer bis roter Farbe und besteht aus Quarz, Orthoklas, etwas Plagioklas und Biotit, ferner Titaneisen, Zirkon, Apatit. Der an Gaseinschlüssen reiche Quarz ist ohne eigene Gestalt und wird siebartig von den Feldspaten durchbrochen. Der Orthoklas ist infolge Zersetzung getrübt, mit reichlichen Muskovitschüppchen, sieht wie rötlichbraun bestäubt aus und ist von Quarz oft schriftgranatisch durchwachsen. Auslöschung $\perp \gamma$ 6° Der Plagioklas ist ebenfalls infolge stärkerer Zersetzung getrübt, verrät aber manchmal durch einen zarten, klaren, unzersetzten Rand die zonare Anwachsung eines sauren Plagioklases. Opt. Char. (—).

Maximale Auslöschung in der Zone $\perp$ (010)

I	14°
I′	12°

also 25% An-gehalt (Oligoklasandesin).

Biotit ist in gebogenen oder geknickten Blättchen und wirrschuppigen Aggregaten mit zackigem Ilmenit, mit Apatit und Zirkon als Einschlüssen ziemlich verbreitet. Optischer Charakter (—). Farbe: unreines olivgrün, seltener hellgrün, und dann beginnende Umwandlung in optisch (—) Chlorit mit blaugrauen Interferenzfarben (Pennin). Pleochroismus: lebhaft: *a* — hellgelb, *b*—*c* lauchgrün. Titaneisen kommt in zackigen Blättchen

vor. Zirkon tritt in kurzen Kriställchen, Apatit in längeren Säulchen auf. Auslöschung überall undulös; mittlere Korngröße: 1.6 mm. Die aplitischen Gänge zeigen wesentlich den gleichen Mineralbestand; Biotit ist nur spärlich vorhanden. Sie sind stärkerer Zersetzung anheimgefallen und viel feinkörniger. Durchschnittliche Korngröße: 0.06 mm. Als junge Bildung kann man gelegentlich kleine Pyritkriställchen beobachten.

2. Der Dioritporphyrit.

Zum ersten Male wird dieses Gestein ohne genaue Angabe des Vorkommens von A. Rzehak[1]) erwähnt. Der Dioritporphyrit ist gegen die Hornblenditgrenze zu fein zerklüftet. In grauer, mitunter spärlich vorhandener Grundmasse liegen Einsprenglinge von Plagioklas, Hornblende, Biotit und Apatit. Die Grundmasse besteht aus einem vollkristallinen, isometrisch körnigen Gemenge von Plagioklas, Orthoklas und etwas Biotit. Der Quarz bildet eckige Körner, die reichlich Gas- und Erz-, seltener am Rand chloritische Einschlüsse enthalten. Er wird fast überall von den Feldspaten durchbrochen. Der Plagioklas tritt in ebenso geformten Körnern auf, deren Kern durch die Umwandlung zu toniger Substanz oder serizitischem Glimmer getrübt ist.

Maximale Auslöschung in der Zone ⊥ (010):

1	5°	26% An-gehalt (Oligoklas)
1′	77°	

Opt. (—). Der unzersezte Rand ist sauer. Orthoklas ist seltener.

Der einsprenglingsartige Plagioklas bildet Täfelchen bis zur Größe von 2 mm; stets schöne Zonarstruktur, manchmal mit basischen Rekurrenzen oder verschwommenschaligem Bau. Der Kern ist meist rundlich, ohne kristallographische Begrenzung, und fast stets zu toniger Substanz oder serizitischem Glimmer umgewandelt, zum Unterschied von dem klaren, kristallographisch scharf begrenzten Rand, in dem nur manchmal die basischen Rekurrenzen Umwandlungserscheinungen erkennen lassen. Zwillingsbildungen nach dem Albit- und Periklingesetz, oder gemeinsam nach beiden, vereinzelt auch nach dem Karlsbader Gesetz. Schwach gebogene Lamellen sind die Folge schwacher dynamometamorpher Beeinflussung. Als Einschlüsse finden sich Apatit und Chloritschüppchen. Umwandlung zu einem schwach gelblichen Mineral der Epidotgruppe läßt sich vereinzelt wahrnehmen. Opt. (+). Auslöschung ⊥ MP: Kern: + 22°, also An-gehalt 36%; Hülle: — 5°, also An-gehalt 16%.

Maximale Auslöschung in der Zone ⊥ (010)

	Kern	Hülle	An-gehalt
1	+ 25°	— 9°	47% (Kern)
1′	+ 28°	— 4°	15% (Hülle).

[1]) Nach einem im „Lehrerklub für Naturkunde in Brünn" im Sommer 1914 gehaltenen Vortrag.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

von 1,7 mm Länge und $^1/_2$ mm Breite erreichen, und viel Magnetit. Die Epidotsäulchen haben spärliche feine Spaltrisse // b, sind nur stellenweise farblos, sonst durch feine Erzkörnchen und tonische Substanz getrübt. Das Mineral ist durch hohe Licht- und Doppelbrechung, übernormale Interferenzfarben bei opt. (—) Charakter und großem 2 V charakterisiert. A.E. // (010). D.d.A. A: $v > \varrho$, B: $v < \varrho$ (29, S. 58). Der Epidot zeigt Zonarstruktur, die Hülle ist stärker doppelbrechend. Man kann auch beobachten, daß auf einen stärker doppelbrechenden Kern zuerst eine schwächer, dann wieder eine stärker doppelbrechende Hüllschicht folgt. Infolge der früher beschriebenen starken dynamometamorphen Beeinflussung sind die Epidotsäulchen zerrissen. In den Sprüngen hat sich Plagioklas [Auslöschung ⊥ MP = 16°, also 31% An-gehalt (Andesin)], Quarz, Kalzit und Chlorit neu gebildet. An manchen Gesteinsproben fällt überhaupt der Kalkreichtum auf.

IV. Die Ganggefolgschaft des Granits und der Diabas.

Hier sollen nur der Dioritporphyrit und der Diabas eine ausführlichere Behandlung erfahren; die granitischen Gesteine waren des öfteren in den Arbeiten von Suess und anderen Gegenstand eingehender Untersuchungen.

1. Die Randfazies des Granits und die aplitischen Gänge.

Das Gestein der Randfazies ist mittel bis grobkörnig, von rötlichweißer bis roter Farbe und besteht aus Quarz, Orthoklas, etwas Plagioklas und Biotit, ferner Titaneisen, Zirkon, Apatit. Der an Gaseinschlüssen reiche Quarz ist ohne eigene Gestalt und wird siebartig von den Feldspaten durchbrochen. Der Orthoklas ist infolge Zersetzung getrübt, mit reichlichen Muskovitschüppchen, sieht wie rötlichbraun bestäubt aus und ist von Quarz oft schriftgranatisch durchwachsen. Auslöschung ⊥ γ 6° Der Plagioklas ist ebenfalls infolge stärkerer Zersetzung getrübt, verrät aber manchmal durch einen zarten, klaren, unzersetzten Rand die zonare Anwachsung eines sauren Plagioklases. Opt. Char. (—).

Maximale Auslöschung in der Zone ⊥ (010)

I	14°
I′	12°

also 25% An-gehalt (Oligoklasandesin).

Biotit ist in gebogenen oder geknickten Blättchen und wirrschuppigen Aggregaten mit zackigem Ilmenit, mit Apatit und Zirkon als Einschlüssen ziemlich verbreitet. Optischer Charakter (—). Farbe: unreines olivgrün, seltener hellgrün, und dann beginnende Umwandlung in optisch (—) Chlorit mit blaugrauen Interferenzfarben (Pennin). Pleochroismus: lebhaft: *a* — hellgelb, *b*—*c* lauchgrün. Titaneisen kommt in zackigen Blättchen

vor. Zirkon tritt in kurzen Kriställchen, Apatit in längeren Säulchen auf. Auslöschung überall undulös; mittlere Korngröße: 1.6 mm. Die aplitischen Gänge zeigen wesentlich den gleichen Mineralbestand; Biotit ist nur spärlich vorhanden. Sie sind stärkerer Zersetzung anheimgefallen und viel feinkörniger. Durchschnittliche Korngröße: 0.06 mm. Als junge Bildung kann man gelegentlich kleine Pyritkriställchen beobachten.

2. Der Dioritporphyrit.

Zum ersten Male wird dieses Gestein ohne genaue Angabe des Vorkommens von A. Rzehak[1]) erwähnt. Der Dioritporphyrit ist gegen die Hornblenditgrenze zu fein zerklüftet. In grauer, mitunter spärlich vorhandener Grundmasse liegen Einsprenglinge von Plagioklas, Hornblende, Biotit und Apatit. Die Grundmasse besteht aus einem vollkristallinen, isometrisch körnigen Gemenge von Plagioklas, Orthoklas und etwas Biotit. Der Quarz bildet eckige Körner, die reichlich Gas- und Erz-, seltener am Rand chloritische Einschlüsse enthalten. Er wird fast überall von den Feldspaten durchbrochen. Der Plagioklas tritt in ebenso geformten Körnern auf, deren Kern durch die Umwandlung zu toniger Substanz oder serizitischem Glimmer getrübt ist.

Maximale Auslöschung in der Zone ⊥ (010)

1	5°	26% An-gehalt (Oligoklas)
1′	..77°	

Opt. (—). Der unzersezte Rand ist sauer. Orthoklas ist seltener.

Der einsprenglingsartige Plagioklas bildet Täfelchen bis zur Größe von 2 mm; stets schöne Zonarstruktur, manchmal mit basischen Rekurrenzen oder verschwommenschaligem Bau. Der Kern ist meist rundlich, ohne kristallographische Begrenzung, und fast stets zu toniger Substanz oder serizitischem Glimmer umgewandelt, zum Unterschied von dem klaren, kristallographisch scharf begrenzten Rand, in dem nur manchmal die basischen Rekurrenzen Umwandlungserscheinungen erkennen lassen. Zwillingsbildungen nach dem Albit- und Periklingesetz, oder gemeinsam nach beiden, vereinzelt auch nach dem Karlsbader Gesetz. Schwach gebogene Lamellen sind die Folge schwacher dynamometamorpher Beeinflussung. Als Einschlüsse finden sich Apatit und Chloritschüppchen. Umwandlung zu einem schwach gelblichen Mineral der Epidotgruppe läßt sich vereinzelt wahrnehmen. Opt. (+). Auslöschung ⊥ MP: Kern: + 22°, also An-gehalt 36%; Hülle: — 5°, also An-gehalt 16%.

Maximale Auslöschung in der Zone ⊥ (010)

	Kern	Hülle	An-gehalt
1	+ 25°	. — 9°	. 47% (Kern)
1′	+ 28°	— 4°	15% (Hülle).

[1]) Nach einem im „Lehrerklub für Naturkunde in Brünn" im Sommer 1914 gehaltenen Vortrag.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Hornblendeeinsprenglinge erreichen eine Größe von 1 mm Länge und $^1/_2$ mm Breite. Sie sind von (110) und (010), in der Terminalen unregelmäßig begrenzt. Sie enthalten oft Biotit, Titaneisen und Magneteisen, die als frühe Ausscheidungen anzunehmen sind. Der Ilmenit ist oft von Biotit umrandet, seltener trifft man Biotit am Rand der Hornblende. In der Hornblende findet man viel Erzkörnchen, manchmal reihenförmig angeordnet. Ein schmaler heller Rand von Hornblende hat kleineres 2 V. Vergleich der Farben an einem Schnitt ⊥ zur Achse A: Kern: 36 gelbgrüngrau r, Rand: 15 grasgrün s. Pleochroismus mittelstark: $a = 36$ gelbgrüngrau r, $b = 10$ gelbgrün h, $c = 35$ gelbgrau n; Schliffdicke: 0,021 mm; Absorptionsschema: $a > b < c$.

Einsprenglinge von Biotit erreichen eine Größe von 1 mm. Sie sind stark magmatisch korrodierte dicke Täfelchen; sie enthalten Magnetit, meist randlich, seltener zentral, Titaneisen und Apatitsäulchen. Oft kann man Chloritisierung beobachten (opt. (—), einachsig). Farbe: hellgrünlichbraun, Pleochroismus kräftig: $a = 35$ gelbgrau u, $b—c =$ gelb e, Schliffdicke: 0,019 mm. 2 V sehr klein, fast einachsig. Apatit tritt in kurzen Säulchen, Titaneisen in Blättchen mit rötlichem Leukoxenrand und Umrandung von Biotit auf. Die Grenze gegen die SiO_2-reiche Randfazies des Granits verläuft scharf und geradlinig, ohne merkbare Kornverkleinerung. Dagegen läßt sich eine solche an der Grenze gegen die Hornblendegesteine beobachten. 1 m von der Grenze beginnt das Gestein feinkörniger zu werden und rötliche Färbung anzunehmen. Die Einsprenglinge werden seltener und verschwinden in der Grenzfazies fast ganz. Hier ist das Gestein nahezu felsitisch. Dieselbe felsitische Ausbildung zeigt das Ganggestein, das nördlich der von Schöllschitz nach Hajan führenden Straße auftritt. Dieses Gestein würde nach Suess unter den Begriff der „sich den Apliten nähernden Porphyre" fallen. Spezifisches Gewicht des Dioritporphyrits: d = 2,80.

Merkwürdig sind zahlreiche exogene und endogene Einschlüsse, die, wenn sie in großer Menge auftreten, dem Gestein ein brekzienartiges Aussehen verleihen. Exogen sind scharfkantige Hornblenditeinschlüsse, die ungefähr die Größe von 10 cm erlangen. Es fällt auf, daß die Korngröße der Hornblende gegen den Rand der Einschlüsse zu bedeutend abnimmt, was auf geringe randliche Aufschmelzung und darauffolgende rasche Auskristallisation infolge von Wärmeausgleich zurückzuführen ist. Auf eine Aufschmelzung deuten auch Plagioklaskristalle hin, die mitten zwischen Hornblenden auskristallisiert sind. Die Kontaktwirkung hat in den etwas Plagioklasführenden Einschlüssen eine diablastische Struktur verursacht. Vereinzelt findet man Schüppchen eines eisenreichen, rostfarbenen Biotits. Endogen (28, S. 175) gebildet sind dreierlei Arten von Einschlüssen, die sich von dem Dioritporphyrit durch beträchtlichere Anreicherung von Hornblende, Apatit, Titaneisen, Magneteisen, durch Zurück-

treten der Grundmasse und stärkere Zersetzung der Plagioklase unterscheiden.

a) Zunächst fallen bis kopfgroße Einschlüsse mit großen braunschwarzen Hornblenden auf. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß die Grundmasse nur bis auf unbedeutende Spuren zurückgetreten ist. Ihre Feldspate sind gänzlich zersetzt. Als Einsprenglinge erscheinen Hornblende, Biotit, Apatit, Plagioklas, Magnetit und Titanit. Die Einsprenglinge, die eine beträchtliche Größe erreichen, wurden von Rzehak als „Einsprenglinge im Dioritporphyrit" beschrieben (22, S. 6—8). Die Hornblenden haben die Gestalt langer Stengel, nur in der Prismenzone kristallographisch begrenzt, terminal infolge Resorption gebuchtet. Länge nach Rzehak 50 mm, Breite 20 mm. Zwillingsbildung nach (100). Die Farbe ist gelbbraun, am Rand manchmal etwas heller. Es sei noch die zonare Anwachsung einer jüngeren, hellgrünen Hornblende mit etwas geringerem 2 V erwähnt, die auch selbständig in der Form schlanker Prismen auftritt. Beide Hornblenden werden von Biotit umwachsen.

Opt. Char. (—). $c\gamma(\varrho > v) = 15^0$ im Kern, Hülle wenig verschieden. D. d. A. A: $\varrho < v$. B: $\varrho > v$. Pleochroismus: braun: mittelstark, $a = 7$ gelb v, $b = 7$ gelb h, $c = 7$ gelb g, (Absorptionsschema: $a > b < c$); grün: kräftig, $a = 13$ grasgrün t, $b = 14$ grasgrün w, $c = 15$ grasgrün o, (Absorptionsschema: $a < b > c$). Schliffdicke: 0,035 mm.

Die braune Hornblende ist reich an Einschlüssen von Titaneisen, Apatit und feinen Erzkörnchen, die sehr oft reihenförmig angeordnet sind. Die grüne Hornblende ist fast ganz frei von Einschlüssen, höchst selten beobachtet man Titaneisen. Die Hornblende wandelt sich am Rand wie im Innern zu einem weingelben Mineral der Epidotgruppe um. Apatit bildet farblose, längliche, nach Professor Rzehak bis 5 mm große Säulchen (22, S. 8) mit vielen zentral gehäuften Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen. Manche Schnitte, besonders Querschnittte, sehen wie bestäubt aus. Die Anordnung der Einschlüsse ist entweder unregelmäßig, oder sie folgen in Querschnitten einer Seite des Hexagons und an Längsschnitten der c-Achse. In Längsschnitten läßt sich manchmal eine Anreicherung gegen das eine Ende zu beobachten. Als Einschluß tritt der Apatit in allen anderen Einsprenglingen auf. Auslöschung bisweilen undulös.

Magnetit bildet stark korrodierte, vereinzelt bis 7 mm große, Oktaeder; auffallend schmälere oder breitere Hohlräume parallel den Oktaederflächen; durch ihr Überhandnehmen entstehen gitterförmige Kristalle. Auf diese Hohlräume ist wohl die von Rzehak makroskopisch wahrgenommene Absonderung und Streifung parallel der Oktaederfläche zurückzuführen. Biotitschuppen, manchmal gehäuft und stets etwas chloritisiert, treten zusammen mit Magnetit auf oder sie umranden ihn.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sonst bildet Biotit nur spärliche, hellbraune, korrodierte Tafeln. Durchmesser bis: 0,3 mm. Opt. (—), fast gerade auslöschend. Pleochroismus: kräftig: $a = 35$ gelbgrau v, $b—c = 5$ orange h. Schliffdicke: 0,018 mm.

Die Einsprenglinge von Plagioklas sind fast gänzlich zu toniger Substanz oder serizitischen Glimmer umgewandelt, vereinzelt auch zu Kalzit. Stellenweise deuten unzersetzte Ränder auf die ehemalige Zonarstruktur. Opt. (—), $\beta >$ Kanadabalsam, also Oligoklas. Selten trifft man die rhombischen Durchschnitte von Titanit mit starker Doppelbrechung und hohen Interferenzfarben.

b) Weiter treten Einschlüsse von der gleichen Größe auf, aber mit kurzen, gedrungenen, weniger zahlreichen Hornblendesäulchen. Die Einsprenglinge sind die gleichen, wie in den vorher beschriebenen Einschlüssen; Apatit und Biotit sind weit seltener. Die Hornblende ist gelbgrau, ihre Ausbildung in der Prismenzone besser, die Einschlüsse seltener. Die Zonarstruktur ist die gleiche, wie vorher, nur weniger ausgeprägt. Korngröße: 3 mm lang, $1^1/_2$ mm breit. Pleochroismus mittelstark: $a = 35$ gelbgrau u, $b = 7$ gelb g, $c = 35$ gelbgrau n. Schliffdicke: 0,02 mm.

Hellbrauner Biotit ist wieder mit Hornblende verwachsen oder umrandet Titaneisen. Durchmesser bis 0,8 mm. Pleochroismus: $a = 35$ gelbgrau v, $b—c = 5$ orange g; Schliffdicke: 0,017 mm.

Die Plagioklaseinsprenglinge konnten bestimmt werden. Der Kern ist gänzlich zersetzt. Opt. ($\perp$).

Auslöschung $\perp \gamma$ (α' gegen P)

1)	-5^0	$+6^0$
An-gehalt	36%	20%
2)	-7^0	$+6^0$
An-gehalt	37%	20%

Titaneisen bildet kleine, zackige Ausscheidungen.

c) Dann findet man noch Einschlüsse mit vielen bis zu 1 cm langen, saftgrünen Hornblendestengelchen. Apatit in kleinen, kurzen Säulchen ist wieder häufiger, Biotit fehlt, Titaneisen ist nur spärlich vorhanden. Die Hornblende zeigt wesentlich die gleiche Ausbildung wie früher. Zonarstruktur ist nirgends deutlich. Opt. (—). $c\gamma (\varrho > v) = 15^0$ (Schnitt nur angenähert $\perp \beta$). D. d. A. A: $v > \varrho$, B: $v < \varrho$; kräftiger Pleochroismus; $a = 13$ grasgrün u, $b = 8$ gelb i, $c = 36$ gelbgrüngrau p; Schliffdicke: 0,019. Der Plagioklas ist im Kern, zum Teil auch im Rand fast gänzlich zersetzt. Es ließ sich nur im Rand opt. (—), im Kern neutraler optischer Charakter feststellen. Dies im Verein mit der Lichtbrechung deuten darauf hin, daß im wesentlichen die gleichen Plagioklase vorliegen, wie in den früheren Einschlüssen. Alle Einschlüsse unterscheiden sich makroskopisch viel deutlicher als mikroskopisch. Auf Grund der mikroskopischen Untersuchung kann man annehmen, daß diese Einschlüsse aus dem gleichen

Magma, aber anderenorts gebildet und bei dem Empordringen des Magmas mitgerissen wurden.

3. Kersantit.

Dieses Gestein ist schwärzlichbraun, sehr stark zersetzt, so daß man makroskopisch in einer leicht zerbröckelnden Masse nur sehr viel Biotit erkennen kann. Unter dem Mikroskop bemerkt man eine bräunliche, trachytisch aussehende Grundmasse; sie besteht aus länglichen, grünlichbraunen, etwas gebleichten Biotitleisten, erkennbar an dem Pleochroismus, und aus Erzkörnern, die in einer bräunlichen, tonigen Substanz liegen; manche Erzkörner zeigen einen rötlichen Leukoxenrand, sind also Titaneisen. Die Einsprenglinge sind Biotit, Augit, umgewandelter Olivin, Apatit. Die Biotiteinsprenglinge erreichen einen maximalen Durchmesser von 2 mm; sie sind teils scharfrandig, teils magmatisch korrodiert, manchmal nach einer Diagonale gestreckt. In der Regel findet man einen hellen Kern mit einem dunklen eisenreichen Rand, auch trifft man dunklen Kern und dunklen Rand mit einer helleren Zone zwischen beiden. In Längsschnitten sind oft die zentralen Partien fast farblos, die randlichen hellbraun. Die Begrenzung der Zonen ist teils mehr, teils weniger scharf. Einschlüsse: opake Erzkörnchen und Apatitnädelchen. Starker Pleochroismus: $a = 33$ braun u, $b - c = 33$ braun m; Schliffdicke 0,018 mm. Opt. (—), fast einachsig. D. d. A.: $v > \varrho$. Schwache randliche Ausbleichungen sind mit schwächerer Lichtbrechung verbunden. Umwandlung vom Rand her zu Chlorit und einem Mineral der Epidotgruppe. Augit tritt in kurzen, von (110), (100), (010) und (111) begrenzten farblosen oder schwach hellgrünen Prismen auf, die eine durchschnittliche Länge von 1 mm erlangen. Zwillingsbildung nach (100) und (122). Opt. (+). $c\gamma(\varrho < v) = 46^0$ D. d. A. A: $v < \varrho$, B: $v < \varrho$. Glaseinschlüsse sind häufig, manchmal sind sie zu serizitischen Schüppchen umkristallisiert. Der Olivin ist ganz in ein Mineral der Delessitgruppe umgewandelt, manchmal auch in Chlorit (D. d. A.: $\varrho < v$, mittlere Lichtbrechung, schwacher Pleochroismus: farblos—strohgelb). Stellenweise ist Kalzit neu gebildet. Das Gestein ist ein Augitkersantit.

4. Der Diabas.

Der Diabas ist dicht, von dunkelgrauer Farbe. Auffallend sind auf den ersten Blick dunkelgrüne bis schwarze Einschlüsse von Linsengröße. Kluftflächen sind von ziegelrotem, dichtem Kalzit ausgefüllt, der den von Professor Rzehak (20, S. 166) beschriebenen Barytadern auf Verwerfungsklüften der Diabasgänge der Teufelsschlucht des Schreibwaldes täuschend ähnlich ist. Die Struktur des Diabases ist porphyritisch. Die Grundmasse besteht aus Säulchen von Hornblende, die von Plagioklasleistchen und -körnchen, durchdrungen werden. Die Hornblende

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ist opt. (—), stark lichtbrechend, lauchgrün, und zeigt schwachen Pleochroismus in grünen Tönen. Stellenweise ragt sie spießig in Reste eines stark licht- und doppelbrechenden Minerals von hellbräunlicher Farbe und opt. (+)Charakter: Augit. Es liegt also eine Uralitisierung des ursprünglich vorhanden gewesenen Augits vor. Durch diese ist auch die ursprüngliche ophitische Struktur verwischt worden. Die Hornblende selbst ist wieder in opt. (—) Chlorit umgewandelt, vereinzelt auch in Epidot und Kalzit. Der Plagioklas ist nach der Lichtbrechung im Vergleich zu Kanadabalsam Oligoklasalbit. Titaneisen erscheint in zerhackten Ausscheidungen. Nach Suess (7, S. 385) ist der saure Plagioklas als eine Pseudomorphose nach einem basischen, das Titaneisen eine solche nach Titanit. Sekundär gebildet ist Quarz in Körnern und Kornaggregaten, die Zwickel ausfüllen. Er ist reich an Chlorit- und Flüssigkeitseinschlüssen. Ebenso tritt Kalzit auf. Die Einsprenglinge sind Plagioklas und Augit. Die früher erwähnten dunklen Einschlüsse erweisen sich unter dem Mikroskop als Olivineinsprenglinge, die schon zum größten Teil in opt. (—) Chlorit (Pennin) und in ein Mineral der Delessitgruppe umgewandelt sind.

An der Grenze gegen die Hornblendegesteine, die durch die Intrusion der Diabase unverändert blieben, tritt als endomorphe Kontaktwirkung eine ungefähr $1^1/_2$ cm breite glasige Randfazies auf. Augit und Plagioklas sowie Olivin sind Einsprenglinge. Die Glasbasis ist schwach hellbräunlich, etwas trübe und beträchtlich stärker lichtbrechend als Kanadabalsam. Entglasungserscheinungen — feine Serizitschüppchen oder Anhäufungen derselben — werden mit der Entfernung von der Grenze gegen die Hornblendegesteine häufiger. Die Plagioklaseinsprenglinge erreichen im Durchschnitt eine Größe von 0,01—0,02 mm, zeigen keine merkliche Zonarstruktur und nur selten Zwillingsbildung nach dem Albit- und Periklingesetz oder gleichzeitig nach beiden. Des öfteren bekunden schwach gebogene Lamellen eine dynamometamorphe Beeinflussung des Gesteins. Einschlüsse von chloritischer Substanz längs Spaltflächen, solche von Augit und Glas, meist schon mit beginnender Umkristallisation, sind häufig. Umwandlung vereinzelt zu Epidot. Lichtbrechung: $\alpha <$ Kanadabalsam. Opt. (+). Auslöschung $\perp \alpha$ (γ' gegen M): $+11^0$, also 15% An-Gehalt (Oligoklasalbit). Maximale Auslöschung in der Zone $\perp$ (010) 14^0, also 25% An-Gehalt. Die Olivineinsprenglinge sind teilweise in ein Serpentinmineral von niedrigen Interferenzfarben, teilweise in ein Mineral der Delessitgruppe umgewandelt, das stärker lichtbrechend ist als der Plagioklas. Der Olivin ist mit Plagioklas und Augit verwachsen, ist also gleichzeitig mit beiden Mineralen gebildet worden. Auch als Einschluß findet er sich in den genannten Mineralien. Die Augiteinsprenglinge erreichen eine durchschnittliche Größe von 0,01—0,015 mm, sind farblos oder schwach bräunlich, zeigen vom Rand her Umwandlung zu

download unter www.biologiezentrum.at

Hornblende. Manchmal kann man diese Erscheinung auch im Kern beobachten. Die stellenweise schwache Zonarstruktur ist wohl auf diese beginnende Umwandlung zurückzuführen. Glaseinschlüsse sind häufig. Opt. (+). $c\gamma(\varrho > v) = 45^0$. D. d. A. A: $v < \varrho$. B: $v > \varrho$. Meist etwas undulöse Auslöschung. Pleochroismus nicht wahrnehmbar. Als junge Bildung beobachtet man auf Klüften des Diabases kleine Pyritkriställchen. Spezifisches Gewicht des Diabases: d = 2,70 (Probe aus dem ersten Diabasgang des Gemeindesteinbruchs).

V. Chemismus, Bildungsart und systematische Stellung der Hornblendegesteine.

Bezüglich der chemischen Verhältnisse sei auf die Abhandlung von John und Suess (9) verwiesen. Von metamorphen Gesteinen steht unseren Hornblendegesteinen der Gabbroschiefer der peripherischen Gabbrozone des metamorphen Diorit- und Gabbromassivs von Zöptau in Nordmähren sehr nahe (25, S. 101 und 114): S_{45}, $a_{0.5}$, c_3, f_{17}. Das spezifische Gewicht wurde mittels der M. v. Schwarzschen Wage (32, S. 65, Fußnote 2) an zwei Gesteinsproben bestimmt: 1. Grobkristalliner Hornblendit aus dem Gemeindesteinbruch: d = 3.13. 2. Plagioklasführender Amphibolit aus dem Gemeindesteinbruch zwischen 3. u. 4. Diabasgang: d = 2.98.

Über die Entstehung der Hornblendegesteine sind zwei Vermutungen ausgesprochen worden: Suess vermutet eine Beziehung zu den Diabasen, indem er diese Gesteine (8, S. 149; 9, S. 251; 10, S. 626) für das „kontaktmetamorphe Umwandlungsprodukt des in den Granit versenkten Südendes des Diabaszuges" hält, wobei er sich auf das „Auftreten des Hornblendits in der geradlinigen Fortsetzung des Grabens der Diabase" stützt, aber ausdrücklich hervorhebt, daß die Analysen „keinen Anhaltspunkt zugunsten dieser Annahme" bieten (9, S. 251) und daß auch keine Übergänge zwischen diesen Gesteinen bestehen (9, S. 248). Gleichzeitig weist er darauf hin, daß der Analysenort des Diabases abseits von dem bogenförmigen Streifen liegt, auf dem die Analysenorte der übrigen Gesteine der Brünner Intrusivmassive angeordnet sind, während der der Hornblendegesteine nach Suess auf diesem Bogen, und zwar nahe dem Punkt F zu liegen kommt; Übergänge zu Diorit fehlen aber (9, S. 248). Als kontaktmetamorphes Umwandlungsprodukt des Diabases können die Hornblendegesteine nicht angenommen werden, da diese, wie im vorhergehenden dargelegt wurde, von Diabas in mehreren Gängen durchsetzt sind. Nach der Ansicht von Professor Rzehak[2]) ist der „Hornblendit" als eine basische Schliere innerhalb des Diorits aufzufassen. Der hohe Grad der Metamorphose weist aber den „Hornblendit" den kristallinen Schiefern zu. Die Diorite des Gebietes lassen nur schwächere oder geringere Kataklase wahrnehmen.

---

[2]) Nach dem S. 131 zitierten Vortrag.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aus der vorliegenden Untersuchung geht mit Sicherheit nur hervor, daß in den Hornblendegesteinen geologisch isoliert auftretende, zu den Gesteinen der Brünner Intrusivmasse in keinen unmittelbaren genetischen Beziehungen stehende, metamorphe Gesteine vorliegen. Der Mineralbestand, insbesondere der typomorphe, basische Plagioklas mit dem allerdings sehr selten beobachtbaren inversen zonaren Bau (34, S. 27), und die Strukturen und Texturen bekunden eine Bildungsart nicht einfacher Natur, sondern lassen erkennen, daß die Gesteinsumwandlung in mäßiger Rindentiefe erfolgte, jedoch bei höherer Temperatur infolge der Einwirkung seitens des Granits. Die **erste, eine allgemeine Metamorphose,** hat vor der Intrusion der Gesteine der Brünner Eruptivmasse stattgehabt und die vollständige Umkristallisation SiO^2-armer Erguß- oder Tiefengesteine bewirkt. Die **zweite, eine thermische,** ist auf die Hitzewirkung beim Empordringen der Brünner Eruptivmasse zurückzuführen; sie hauptsächlich hat wohl die Biotit- und gelegentliche Pyroxenbildung veranlaßt. Ähnliches trifft man bei Mjeltschan, wo im Kontakt zwischen Granit und Gneis biotitführender Pyroxenfels gebildet wurde.

Auf eine schwache dynamometamorphe Beeinflussung, die den bereits fertigen Mineralbestand traf, sind die kataklastischen Erscheinungen zurückzuführen; es ist ziemlich sicher, daß diese vor dem Durchbruch des Diabases stärker war, da bei stärkerer Einwirkung die glasige Randfazies der Diabasgänge kaum bestandfähig gewesen wäre. Hand in Hand mit dieser dynamometamorphen Beeinflussung geht die Zersetzung des Gesteins, und vielfach läßt sich nur schwer eine Grenze zwischen diesen beiden Vorgängen ziehen.

Was den Namen „Hornblendit" betrifft, so wird dieser in der Literatur einerseits für nicht metamorphe Gesteine gebraucht, die im wesentlichen stark basische, feldspatfreie oder feldspatarme Differentiationsprodukte granitodioritischer, peridotitischer oder gabbroider Magmen darstellen und mit solchen Gesteinen auch durch Übergänge verbunden sind; diesbezüglich sei auf die angegebene Literatur verwiesen (36, S. 280 u. 286, 433—437; 438, 439, S. 139—140, S. 33; 19, 164, 221). Andererseits gebraucht F. Kretschmer (25, S. 57) den Namen Hornblendit für „großindividualisierte" oder feinkörnige, aus Hornblende allein oder aus Hornblende und Plagioklas (zirka 10%) (25, S. 97) bestehende Gesteine des metamorphen Diorit- und Gabbromassivs von Zöptau in Nordmähren. Sie entwickeln sich teils aus Hornblendegabbros, die Gänge im zentralen Dioritgneiskern bilden, indem der Plagioklas (Labrador-Bytownit) zurücktritt (25, S. 71), teils auf gleiche Art aus dem Gabbroamphibolit (25, S. 97). Außerdem bilden sie „plumpe Linsen" oder „kleine Stöcke" im Gabbroschiefer (25, S. 101) und werden in diesem Fall von Kretschmer als frühere Ausscheidungen betrachtet, die durch partielle Wiederauflösung mit dem umgebenden Gestein verschweißt werden.

Reinisch (40, S. 34) ist überhaupt gegen die Bezeichnung eines metamorphen Gesteins mit dem Namen Hornblendit. Für die Schöllschitzer Gesteine trifft der Name Hornblendit im Sinne von Kretschmer teilweise zu.

Was die Entstehung des Quarz-Biotit-Hornfelses betrifft, kann man annehmen, daß es sich nicht um Sekretionsadern in das ehemalige Eruptivgestein handelt; vielmehr deutet dieses Gestein auf sedimentäre Entstehung. Der Epidot-Chlorit-Schiefer ist wahrscheinlich aus einem grobkörnigen Amphibolit hervorgegangen, und zwar hauptsächlich durch Dynamometamorphose, während die Kontaktwirkung nur äußerst schwach war.

VI. Relative Altersverhältnisse der behandelten Gesteine.

Die ältesten Gesteine sind die Hornblendegesteine, als jüngere Bildung folgen die eigentlichen Gesteine der Brünner Intrusivmasse, und zwar in unserem Gebiet wahrscheinlich Granit mit der SiO_2-reichen Randfazies und den zahlreichen aplitischen Gängen. Jüngere Spaltungsprodukte sind der Dioritporphyrit, dessen Bildung bald nach der Abspaltung der Randfazies anzunehmen ist, als diese noch beträchtlich heiß war, da der Dioritporphyrit an der Grenze gegen diese keine merklichen Abkühlungserscheinungen zeigt, während solche an der Grenze gegen die Hornblendegesteine deutlich festgestellt werden können. Dann folgen die Lamprophyre (30, S. 61). Unabhängig von der Brünner Intrusivmasse sind junge Diabasgänge, die sowohl in den Hornblendegesteinen als auch im Dioritporphyrit aufsetzen, also jünger sind als diese Gesteine. Die glasige Randfazies an der Grenze gegen die Hornblendegesteine beweist, daß der letzte zur Zeit des Diabasdurchbruches schon gänzlich erkaltet war. Dem Brünner Granit und Diorit gegenüber verhalten sich die Hornblendegesteine so wie die Gneisschollen von Womitz und Mjeltschan-Tikowitz (8, S. 149; 15, S. 296), die Hornfelsgneise von Neslowitz (16, S. 296) und die an verschiedenen Stellen innerhalb der Brünner Eruptivmasse von Suess und Rzehak aufgefundenen Kalksilikatfelse.

Es ist noch zu untersuchen, wieweit sich geologische Beziehungen zu anderen Gesteinen herstellen lassen. Es sei nur hervorgehoben, daß Professor Rzehak (22, S. 3) eine nördliche Fortsetzung der Hornblendegesteine in chloritischen, trotz Mangel an Schieferung als „Chloritschiefer" bezeichneten (42, S. 35) Gesteinen vermutet, die außerhalb unseres Kärtchens, noch im weiteren Stadtgebiet von Brünn, und zwar am Weg von der Kohoutowitzer Straße zum „Jägerhaus" im Schreibwald spärlich aufgeschlossen sind und nur aus Chlorit (Pennin) und Magnetit bestehen. Auch in einem chloritisierten Gestein vom Dorfe Bisterz nordwestlich von Brünn vermutet der genannte Forscher das gleiche (22, S. 4).

doi:10.5169/seals-131 Digitized by Google

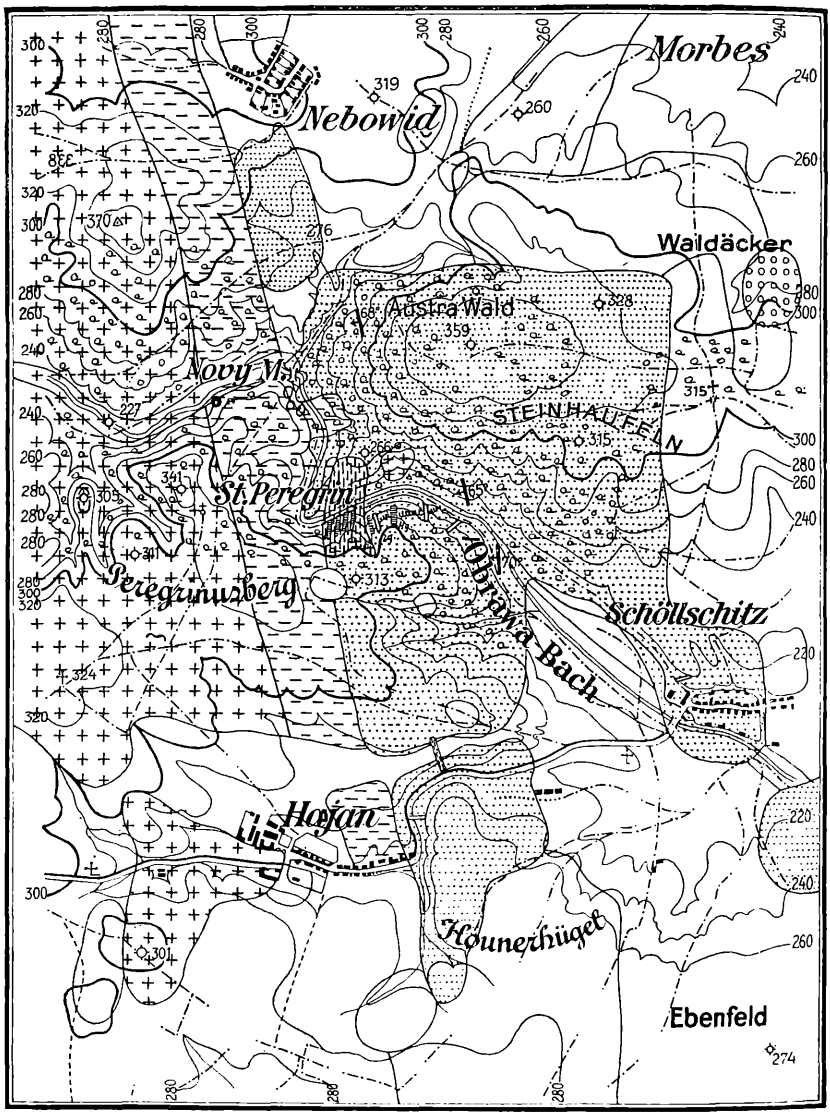
Literatur.

1. Reichenbach, Karl Geologische Mitteilungen Mähren. Wien 1834.
2. Boue, A.: Geognostisches Gemälde Deutschlands. Frankfurt 1829.
3. Reuss, A. J.: Beiträge zur geognostischen Kenntnis Mährens. Jahrb. der geol. Reichsanst. Wien 1854. 5. Jg., Nr. 1, S. 659.
4. Hauer, F. v.: Geologische Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1869. XIX. Bd., S. 1 ff.
5. Makowsky, A. und Rzehak, A.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn als Erläuterungen zur geologischen Karte. Verh. naturf. Ver. Brünn. Jg. 1883. XXII. Bd., 1884, S. 127.
6. Tausch, L. v.: Über die kristallinen Schiefer und Massengesteine sowie über die sedimentären Ablagerungen nördlich von Brünn. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1895. XLV. Bd., H. 2 und 3, 1896, S. 265.
7. Suess, F. E.: Vorläufiger Bericht über die Aufnahmen im südlichen Teil der Brünner Eruptivmasse. Verh. geol. Reichsanst. Jg. 1903, Nr. 18, S. 381.
8. Suess, F. E.: Vorlage des Kartenblattes Brünn. Verh. geol. Reichsanstalt. Jg. 1906, Nr. 5, S. 146.
9. Suess, F. E. und John, C. v.: Die Gauverwandtschaft der Gesteine der Brünner Intrusivmasse. Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1909. LVIII. Bd., 2. H., S. 247.
10. Suess, F. E.: Die Moravischen Fenster und ihre Beziehungen zum Grundgebirge des Hohen Gesenke. Denkschr. math.-naturw. Kl. Ak. Wiss. Wien. LXXXIII. Bd., S. 541. 1912.
11. Laus, H.: Die nutzbaren Mineralien und Gesteine der Markgrafschaft Mähren und des Herzogtums Schlesien. Mit einer geologischen Übersicht (samt Karte) und einem Verzeichnis der Hauptfundorte mährisch-schlesischer Mineralien. Brünn 1906.
12. Grubenmann, U.: Die kristallinen Schiefer. 2. Aufl. Berlin 1910.
13. Grubenmann, U.: Struktur und Textur metamorpher Gesteine. Fortschr. Min., Krist. Petr. II. Bd., S. 208. Jena 1912.
14. Becke, F.: Petrographische Studien am Tonalit der Riesenferner. Tschermaks Min. petr. Mitt. XIII. Bd., 1893, S. 379, 433.
15. Suess, F. E.: Mylonite und Hornfelsgneise in der Brünner Intrusivmasse. Verh. geol. Reichsanst. Wien. Jg. 1906, Nr. 10, S. 290.
16. Becke, F.: Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. Denkschr. math.-naturw. Kl. Ak. Wiss. Wien. LXXV. Bd., 7. Mai 1903.
17. Weinschenk, E.: Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer. Abh. Bayr. Ak. Wiss. II. Kl. XXII. Bd., III. Abt., München 1906.
18. Reinhold, F.: Pegmatit- und Aplitadern aus den Liegendschiefern des Gföhler Zentralgneises im niederösterreichischen Waldviertel. Tschermaks Min. Petr. Mitt. XIX. Bd., 1. u. 2. H., S. 43. Wien 1910.
19. Rosenbusch, H.: Elemente der Gesteinslehre. 3. Aufl. Stuttgart 1910.
20. Rzehak, A.: Über einige geologisch bemerkenswerte Mineralvorkommnisse Mährens. Verh. naturf. Ver. Brünn. XLIII. Bd., 1910, S. 163.
21. Hezner, L.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Amphibolite und Eklogite mit besonderer Berücksichtigung der Vorkommnisse des mittleren Oetztales. Tschermaks min. petr. Mitt. XXII. Bd., 1903, H. 5 u. 6. S. 505.
22. Rzehak, A.: Beiträge zur Mineralogie Mährens. Verh. naturf. Ver. Brünn, LII. Bd., 1914, S. 289.
23. Rosenbusch, H. und Wülfing, E. A.: Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien. 2. Hälfte: Spez. Teil. IV. Aufl. Stuttgart 1905.

24. Ford, W. E.: Beiträge zur optischen Kenntnis der Hornblenden. Zeitschr. Krist. Min. 54. Bd., 1. H., S. 1. Leipzig 1915.
25. Kretschmer, F.: Das Metamorphe Diorit- und Gabbromassiv in der Umgebung von Zöptau (Mähren). Jahrb. geol. Reichsanst. Wien. LXI. Bd., 1. H., S. 53, 1911.
26. Mügge, O.: Über die Zwillingsbildungen der Kristalle. Fortschr. Min., Krist. Petr. I. Bd., S. 38. Jena 1911.
27. Rosiwal, August: Über geometrische Gesteinsanalysen. Ein einfacher Weg zur ziffermäßigen Feststellung des Quantitätsverhältnisses der Mineralbestandteile gemengter Gesteine. Verh. geol. Reichsanst. Wien. Jg. 1898, Nr. 5 u. 6, S. 143.
28. Erdmannsdörfer, O. H.: Über Einschlüsse und Resorptionsvorgänge in Eruptivgesteinen. Fortschr. Min., Krist. Petr. V. Bd. Jena 1916. S. 173.
29. Goldschlag, M.: Die optischen Eigenschaften der Epidote. Tschermaks min. petr. Mitt. XXXIV. Bd., 1. u. 2. H., S. 23, 1917.
30. Weinschenk, E.: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie. II. Aufl. Freiburg i. B. 1913. (I. T. der „Grundzüge der Gesteinskunde".)
31. Beyschlag, F., Krusch, P., Vogt, H. J. L.: Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine. II. Aufl., I. Bd. Stuttgart 1914.
32. Rinne, F.: Gesteinskunde. V. Aufl. Leipzig 1920.
33. Rzehak, A.: Das Alter des Brünner Diabasvorkommens. Zeitschr. mähr. Mus.-Ges. 1914.
34. Becke, F.: Zur Physiographie der Gemengteile der kristallinen Schiefer. Denkschr. math.-naturwiss. Kl. Ak. Wiss. Wien. LXXXV. Bd., 1906.
35. Becke, F., Himmelbauer, A., Reinhold, F., Görgey, B.: Das niederösterreichische Waldviertel. Tschermaks min. petr. Mitt. XXXII. Bd., 3. H., S. 186. Wien 1913.
36. Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Erste Hälfte. Tiefengesteine. Ganggesteine. Stuttgart 1907.
37. Williams, Geo. H.: The gabbros and diorites of the Cortland Series and the Hudson River, near Peakshill. N. V. Amer. J. sc. June 1888. XXXV, Nr. 210, S. 438. Ref.: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1890, I. Bd., S. 86.
38. Novarese, V.: Roccie e minerali dell'Alaska Meridionale. Aus: F. de Filippi e V. Sella. La spedizione de A. A. R. le Duca degli Abruzi al Monte Sant' Elia (Alaska). 1897. Referat: Zentrbl. Min. 1901, S. 313.
39. Benecke u. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Heidelberg. Heidelberg 1869.
40. Reinisch, R.: Petrographisches Praktikum. II. Teil: Gesteine. Berlin 1912.
41. Rzehak, A.: Das Alter der Brünner Eruptivmassive. Zeitschr. mähr. Landesmus. XI. Bd. Brünn 1912. S. 93.
42. Schirmeisen, K.: Systematisches Verzeichnis mährisch-schlesischer Mineralien und deren Fundorte. Ber. Lehrerklubs Naturk. Brünn. 1903, S. 27—92. Sep. bei Karl Winicker, Brünn.
43. Suess, F. E.: Kontakt zwischen Syenit und Kalk in der Brünner Eruptivmasse. Verh. geol. Reichsanst. Wien. Jg. 1910, Nr. 15 u. 16, S. 374.

Geologische Karte der Umgebung v. Schöllschitz.

1: 25.000 m.



1. Granit.
2. Diorit.
3. Hornblendit.
4. Randfacies des Granits.
5. Dioritporphyrit.
6. Diabasgänge.
7. Aplitgänge.
8. Gänge der Minette-Kersantit-Reihe.
9. Tertiär u. Quartär.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: 71

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

Artikel/Article: Der Hornblendit und die ihn begleitenden Gesteine von Schöllschitz bei Brünn 121-142