



## Neue und wenig bekannte Gesteine aus der Umgebung von Bruck a. M.

Von

**Josef Stiny**, Bruck a. M.

Bei der geologischen Detailaufnahme der näheren und weiteren Umgebung von Bruck a. M., welche ich, teils allein, teils unterstützt von meinem Freunde, Herrn Prof. Dr. K. GAULHOFER, im Herbst 1911 begann, fand ich einige für die Gegend unbekannte oder bisher weniger beachtete Felsarten, von denen etliche kurz beschrieben werden sollen.

Am rechten Ufer des bei Oberaich ins Murtal tretenden Utschbaches stieß ich wenige Schritte nördlich der verlassenen Hube „Blochsepp“ auf ein schmutziggraugrünes, sehr zähes Gestein (No. 69 meiner Dünnschliffsammlung). In einer dem unbewaffneten Auge dicht erscheinenden, etwas helleren „Grundmasse“ sind richtungslos verstreut 2—10 mm lange, dunkelgrüne Einsprenglinge eingebettet, die in gewisser Stellung braunviolettmetallisch aufleuchten und sich nach der Form ihrer Quer- und Längsschnitte als Augite verraten. Stellenweise sind reichlich Erze ausgeschieden (Magnetit, Pyrit, Ilmenit).

U. d. M. zeigt sich der Fels stärker zersetzt, als die äußere Betrachtung vermuten ließ. Der früher wohl reichlicher vorhanden gewesene Olivin ist nur mehr durch Reste vertreten. Auf den zahlreichen Sprüngen und Rissen hat sich viel Erz angesiedelt. Wo der Olivin an Diallag angrenzt, wurde nicht selten ein Kranz von Magnetitkörnern ausgeschieden oder ein Saum

von Hornblende (Pilit<sup>1</sup>) gebildet. Raint er dagegen an andere Mineralien, so insbesondere an Feldspat an, so beobachtet man stets zwei konzentrische Ringe, die meist durch einen Kranz von Magnetitkörnern voneinander geschieden werden. Der innere Kranz besteht aller Wahrscheinlichkeit nach größtenteils aus Serpentinsubstanz, der äußere enthält neben wenig Serpentin vorwiegend Pilit und Anthophyllit in spießigen, radial gestellten Nadelchen und Stengelchen, nicht selten auch in Form von blätterigen Gebilden. In manchen Segmentstücken ist Epidot und Zoisit eingelagert. In einem vorgeschritteneren Stadium der Umwandlung wird die ganze Olivinsubstanz pseudomorphosenartig aufgezehrt. Der Di all a g erreicht, wie bereits geschildert, beträchtliche Größe und weist infolge Bestäubung (mit Ilmenit?) meist eine bräunliche bis blaugraue Farbe und einen schwachen Pleochroismus auf. Zwillinge, seltener Zwillingstreifung, nach der Endfläche werden beobachtet. Viele Di all a g kristalle werden eingesäumt von mehr minder radial gestellten Hornblendekörperchen ohne regelmäßige Begrenzung; sie polarisieren lebhaft und löschen unter etwa  $15^{\circ}$  im spitzen Winkel  $\beta$  aus. Vom Rande her schreitet häufig eine Umwandlung in pilit- bis uralitartige Substanz gegen das Innere vor, die zur Bildung förmlicher Pseudomorphosen führt. P l a g i o k l a s ist wenig vorhanden; er zeigt Bestäubung, wie sie sonst bei Gabbros häufig ist, Zwillingstreifung und Sprünge als Anzeichen wirksam gewesener Druckkräfte. An den Rändern und Rissen hat eine weitgehende Zersetzung zu einer saussuritähnlichen Masse eingesetzt. Die Auslöschungsschiefen, die an einigen günstigen Schnitten gemessen werden konnten, weisen auf basische Mischungen zwischen Andesin und Bytownit hin. In der Grundmasse ist in reichem Maße auch H o r n b l e n d e vertreten. Sie gehört teils zum Anthophyllit, teils zum Pilit und zum Tremolit, ganz selten nur tritt eine blaugrüne, glaukophanartige Abart auf. Die kleinen Hornblendekörnchen und -säulchen sind oft ganz erfüllt von grünlichen, winzigen Gebilden, welche bei schwacher Vergrößerung schlauchartig gewunden erscheinen, bei Anwendung stärkerer Linsensysteme aber sich in einzelne, kurze Fadenstücke (Spinell?) auflösen. Von geringerer Bedeutung

---

<sup>1</sup> F. BECKE, Eruptivgesteine aus der Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels. Min.-petr. Mitt. 5. 1883. p. 163 ff.

sind Serpentin (Neubildung nach Olivin und Diallag), seltener Granat, etwas Chlorit (Folgebildung, teils Pennin, teils Klinochlor) und reichlich Erz. Die Hauptmenge des letzteren besteht aus Magnetit, wie die ausgeführte nähere Untersuchung ergab. Das eisengraue Erzpulver wurde mit einem Magnete ausgezogen und mit Salzsäure gekocht; der weitaus größte Teil löste sich, ergab mit Ferrozyankali die Berlinerblaufärbung, in der Boraxperle die Eisenreaktion und keine Anzeichen des Vorhandenseins von Schwefel.

Mit dem mikroskopischen Befunde stimmt recht gut das Ergebnis der Bauschanalyse überein, welche im Laboratorium des Herrn Prof. M. DITTRICH im Frühjahr 1913 ausgeführt wurde.

Es ergaben sich an Gewichtsprozenten:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	39,98	MgO . . . . .	28,99
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0,29	K <sub>2</sub> O . . . . .	0,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,68	Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,42	CO <sub>2</sub> . . . . .	0,21
FeO . . . . .	5,47	H <sub>2</sub> O bis 110° . . . .	0,40
MnO . . . . .	0,19	H <sub>2</sub> O von 110° bis 1250°	6,28
CaO . . . . .	5,79		

Hieraus berechnen sich die OSANN'schen Werte . . . a = 0,07, c = 0,33, f = 19,60, und die BECKE'schen Werte:

Si = 38,25	a <sub>0</sub> = 0,15
U = 55,37	c <sub>0</sub> = 0,25
L = 6,38	f <sub>0</sub> = 9,60

Der geringe Titangehalt weist im Verein mit dem Fehlen wägbarer Mengen von Schwefel gleich dem mikroskopischen Befunde darauf hin, daß die in Körnerform ausgeschiedenen Erze vorwiegend Magnetit sind. Die Tonerdeziffer beweist nicht nur die Richtigkeit der Augitbestimmung als Diallag, sondern auch das Zurücktretten von Amesitsubstanz bzw. Chlorit und spricht für die Bestimmung der Hornblende als Anthophyllit, Pilit (Strahlstein) und Tremolit. Der verhältnismäßig hohe Wassergehalt fällt wohl zu Lasten der Zersetzung (Serpentin- und Chloritbildung).

Trägt man die Analysenwerte nach der OSANN'schen oder der BECKE'schen Methode in ein Dreieck ein, so erhält man einen Punkt in der Nähe der Analysenorte des Wehrlites; dieser Felsart im weiteren Sinne ist wohl auch das vorliegende Gestein seiner

Mineralzusammensetzung nach zuzurechnen. Wegen der Beimengung von Plagioklas und dem Zurücktreten des Olivins könnten jene, welche für die Aufstellung neuer Gesteinsnamen Vorliebe tragen, die Felsart auch „Utschit“ nennen.

Etwas südlich von diesem Gestein steht ein anderes interessantes an (No. 380), das mit ihm genetisch zweifellos verknüpft ist. Es zeigt mittleres Korn, hellgraugrüne Gesamtfarbe und mit einer asbestartigen Masse ausgefüllte Adern; aus einer Art Grundmasse schimmern Augitspaltflächen mit glimmerartigem bis seidigem Glanze auf. Solche Einsprenglinge werden bis etwa 6 mm lang.

U. d. M. beobachtet man reichlichen Diallag mit zerfaserten Enden. Die bekannte Bestäubung fehlt fleckenweise in einem und demselben Kristalle. Als Einschlüsse treten am häufigsten Plagioklas, seltener Erz und Epidot auf. Die Umwandlung in Hornblendemineralien ist in vollem Gange; strahlsteinartiger Pilit und Anthophyllit siedeln sich auf den Klüften und an den Rändern reichlich an. Manche Diallagkristalle sind durch diese Neubildungen bereits restlos aufgezehrt und nur mehr in schwachen Umrissen als Muttermineral der Hornblenden kenntlich. Der Plagioklas ist z. T. eine ursprüngliche, z. T. eine Folgebildung aus Augit. Da er fast stets Zwillingstreifung zeigt, gelingt seine Bestimmung an Schnittflächen mit symmetrischer Auslöschung leicht; es handelt sich um basischere Mischungen zwischen Andesin und Bytownit. Druckwirkungen verraten sich durch Biegungen der Zwillinglamellen und durch kleine „Verwerfungen“ an zerbrochenen Kristallen. Der Masse nach spielt die Hornblende eine große Rolle. An der monoklinen Form, welche häufiger auftritt als die rhombische, wurden Auslöschungsschiefen zwischen  $17^{\circ}$  und  $19^{\circ}$  in geeigneten Schnitten gemessen. Beide Abarten zeigen sehr blasse, grüne Töne oder sind vollständig farblos. In geringen Mengen kommt etwas Serpentin substanz, Quarz, Epidot, Granat und Erz (Magnetit zum größten Teil) vor.

Es fällt schwer, für das Gestein einen Namen zu finden, der seiner Individualität ganz gerecht wird. Die Zusammenstellung Plagioklas-Diallag würde auf Gabbro hinweisen, wenn nicht die Armut an Feldspat und der Hornblendereichtum es andererseits den feldspatfreien Spaltungsgesteinen der Alkalikalk-Tiefengesteins-

reihe näher brächte. Vielleicht trifft die Bezeichnung „plagioklas-  
armer Gabbro, hornblendereich“ am ehesten noch das Richtige.

Gleich innig verknüpft mit No. 69 wie die eben besprochene  
Gesteinsart ist No. 370 etwas nördlich der Runse vor dem Bloch-  
sepp. Der zähe Fels ist grobkörnig, lichtgrünlichgrau mit dunkleren  
Flecken; das Gewebe ist mithin scheinbar porphyrisch; Hornblende-  
kristalle von 2—10 mm Länge liegen in einer grünlichweißen  
„Grundmasse“ eingebettet. Eine Art „Schieferung“ kommt da-  
durch zustande, daß ein Teil der Hornblendeporphroblasten  
annähernd in zueinander parallelen Ebenen eingestellt ist; sie  
bleibt aber undeutlich und äußert sich nur in einer leichteren  
Spaltbarkeit des Gesteins nach einer Richtung (dem Hauptbruche).

U. d. M. erkennt man, daß der porphyrische Bau kaum ein  
ursprünglicher war, sondern erst bei der Umwandlung des Gesteins  
erworben wurde. Dies geht aus dem Charakter der Bestandteile  
der „Grundmasse“ hervor, welche zum überwiegenden Teile Folge-  
bildungen sind. Hierher ist vor allem der Chlorit zu rechnen,  
der reichlich als Pennin neben Zoisit auftritt. Der Zoisit gehört  
teils der Abart  $\alpha$  teils der Abart  $\beta$  an. Seine Erscheinungsform  
ist vielgestaltig. Zumeist zeigen sich büschelförmige bis radial-  
faserige Nadelhaufen, welche als „Zoisitbesen“ und „Zoisitsonnen“  
in das Schrifttum eingeführt wurden; seltener beobachtet man  
Häufchen krümeliger Körner; häufig sind auch parallelfaserige  
Nadelgruppen, deren Umriss im Vereine mit dem Vorkommen  
von noch nicht vollendeten Umwandlungen auf die Entstehung  
aus Hornblende hinweisen. Die Plagioklase, welche als  
Mischungen der Reihe Andesin—Bytownit bestimmt wurden,  
dürften zum größten Teile ältere Gemengteile sein; sie zeigen  
Verzwilligung nach dem Albit- und dem Periklingesetz und sind  
bereits in lebhafter Zersetzung zu einer saussuritähnlichen Masse  
begriffen, in der die meisten übrigen Bestandteile des Grund-  
gewebes eingebettet liegen. Als Neubildung wurde seltener Albit  
erkannt. Der Grundmasse gehören ferner noch kleinere Horn-  
blenden von strahlsteinartiger Ausbildung an. Von geringer  
Bedeutung sind neugebildeter Quarz, Rutilnadelchen und  
etwas Erz (vermutlich Magnetit).

Die Hornblende-Einsprenglinge sind blaßgrün bis farb-  
los, endenlos, oft auch ohne seitliche regelmäßige Begrenzung,  
und bilden 25—35 % der Gesamtmasse des Gesteins. Die Po-

larisationsfarben sind lebhaft; die Auslöschungsschiefe schwankt um  $20^{\circ}$  (Mittel aus 12 Messungen). Zwillinge nach der Querfläche sind nicht selten.

Ich möchte das Gestein nach seiner jetzigen Zusammensetzung trotz der verhältnismäßigen Armut an Hornblende als Saussurit-amphibolit bezeichnen. An eine Abstammung von einem Diorit oder noch wahrscheinlicher von einem basischeren Magma mit gabbroähnlicher Zusammensetzung zu denken, liegt nahe.

Noch etwas weiter nördlich steht in der Talenge hinter der Loibauernhütte ein graugrünes Gestein (No. 611) an, aus dessen bläulichweißer „Grundmasse“ graugrüne Hornblenden mit seidenglänzenden Spaltflächen hervorsichimmern. Das Gefüge ist nahezu richtungslos-körnig, eine schwache Schieferung kündigt sich nur dadurch an, daß sich der Fels nach einer Richtung leichter brechen bzw. schlagen läßt, als nach den übrigen.

Eine blaßgefärbte Hornblende (c = blaßgrün, a = blaßgelbgrün, b = lichtgrün) beherrscht das Schlibbild, von dessen Fläche sie etwa 60—70 % einnimmt. Regelmäßige Begrenzung fehlt; die Auslöschungsschiefe weicht von  $19^{\circ}$  wenig ab. Trotz dieses verhältnismäßig hohen Wertes ist die Hornblende wohl gleich jener in Schlib No. 370 zur strahlsteinartigen zu rechnen. Einschlüsse selten: Quarz. Erze (größtenteils Ilmenit). Nach der Hornblende ist Plagioklas im Fels am stärksten vertreten. Verzwillingung erfolgt nach dem Albit- und dem Periklingesetz. Es liegen Mischungen zwischen Andesin und Bytownit vor, daneben findet sich aber auch Albit (wohl Neubildung). Wellig auslöschender Quarz ist nicht viel vorhanden. Granat mit Einschlüssen von Hornblenden, Titanitkörnchen usw. belebt das Schlibbild. Seine Umriss lassen zumeist Kristallform vermissen, sein Inneres ist von zahlreichen Sprüngen durchzogen, auf denen sich Chlorit angesiedelt hat. Die Farbe erhebt sich nur selten zu einem blassen Rosatone. Der Ilmenit zeigt häufig Leukoxenrinde.

Das Gewebe ist echt gabbroid. Dem Gestein kommt nach der heutigen Namenordnung wohl die Bezeichnung Quarz-Feldspat-Amphibolit mit Granat zu; sollte hier nicht auch ein Gabbro-abkömmling vorliegen?

In diesem Zusammenhange ist ein anderes Gestein von Interesse, das bei gleichfalls gabbroidem Gewebe (nur durch größere Hornblendekristalle etwas porphyrisch erscheinend) sich den

echten Hornblendefelsen (Hornblenditen) bis zur Ununterscheidbarkeit nähert (No. 363). Es steht am Aufstiege zum Rennfelde (östlich von Bruck a. M.) dort an, wo der markierte Weg zwischen dem Winklerbauerngute und dem Hutterer durch Hochwald führt. Es ist Amphiboliten von gewöhnlicher Ausbildung eingelagert. Das Gefüge erscheint richtungslos-körnig mit Anklängen an eine porphyrische Ausbildung, die durch Vergrößerung einzelner Hornblendekristalle hervorgerufen wird.

Auch u. d. M. betrachtet, beherrscht die Hornblende fast ausschließlich das Gesteinsbild. Sie erscheint ziemlich frisch, lebhaft pleochroitisch (c = blaugrün, b = grasgrün, a = gelbgrün) und zeigt Auslöschungsschiefen, die um 17° schwanken, vereinzelt aber auch 20° erreichen; vollständige Eigenformen fehlen; meist sind jedoch einige Kristallflächen entwickelt. Neben vielen mittelgroßen Kristallen bemerkt man auch einzelne „Einsprenglinge“, welche bis zu 60 mm Länge erreichen und meist mit winzigen Rutilnadelchen gespickt sind; diese Rutilnadelchen liegen bemerkenswerterweise nicht selten in Zügen angeordnet, welche senkrecht auf die Spaltrisse verlaufen. Andere häufige Einschlüsse in den Hornblenden sind Chlorit, Titanit und Ilmenit. Zwillinge nach der Querfläche sind nicht selten. Wirkungen des Gebirgsdruckes äußern sich in welliger Auslöschung, Biegung der Kristalle und in der Bildung kleinerer und größerer Sprünge, welche mit Zoisit-, Plagioklas- und Chloritmasse ausgeheilt sind. Der Plagioklas, der außerhalb der Klüfte nur selten auftritt, entzieht sich einer näheren Bestimmung. Chlorit bildet sich nicht nur in den Druckrissen des Gesteins, sondern auch am Rande größerer Hornblenden aus den zu „Mörtel“ zerriebenen Partikeln und außerdem in den „toten“, dreieckigen Winkeln dort, wo die „Grundmasse“ größere Hornblenden umfließt. Von noch nicht genannten Mineralien finden sich in der Grundmasse noch spärlich Quarz (Folgebildung) und Pyrit; letzterer häuft sich oft in größeren, schon mit freiem Auge sichtbaren Nestern an.

Es liegt mithin ein Hornblendit vor. Sein Vorkommen verspricht gleich den Funden im Utschgraben wertvolle Fingerzeige für die Klärung der Frage nach der Entstehung der meisten Amphibolite im Rennfeldzuge zu geben. Es mag an dieser Stelle nochmals hervorgehoben werden, daß es höchstens von einem allgemeinen, vergrößerten, geologischen Standpunkte aus zu-

lässig ist, von den „Rennfeldgesteinen“ als von „Hornblendegneisen“ zu sprechen, wie dies viele Beobachter tun; petrographisch liegen die verschiedensten Gneise (Biotitgneise, Muscovitgneise, Epidotgneise, Chloritgneise, Zweiglimmergneise) und Glimmerschiefer, ja sogar auch Marmore vor, in welchen neben vorläufig ungedeutet gelassenen Amphiboliten noch unzweifelhaft eruptive Gesteine (z. B. Wehrlit, feldspatarmer Gabbro, Hornblendit, bei Traföb Serpentin, am Mittagkogel bei Bruck a. M. auch etwas Granit. ferner überall im Gebiete noch vergneiste Aplite und prachtvoll entwickelte Pegmatite) stecken; es handelt sich mithin im großen und ganzen um Paragneise (und Carbonatgesteine) mit konkordant und diskordant eingelagerten Durchbruchgesteinen und „Amphiboliten“.

Von weiteren selteneren Gesteinen im kristallinen Gebirge des Rennfeld- und des Floningzuges, deren geologische und petrographische Zusammengehörigkeit bereits früher schon behauptet wurde<sup>1</sup>, habe ich im Steinbruche südlich von Thörl, am rechten Bachufer, wenige Schritte vor der Kleinbahn-Haltestelle Margarethenhütte gelegen, Handstücke eines Epidotfelses geschlagen, der dort steil aufgerichteten Gneisen, anorthositähnlichen Gesteinen und Amphiboliten in Form eines Lagerganges von etwa 1 m Mächtigkeit eingelagert ist. Mit freiem Auge ähnelt das feinkörnige Gestein sehr einem Sandsteine; es ist blaßschmutziggelblich gefärbt und läßt sich leicht zu einem mehligem Sande von größerer Härte zerreiben<sup>2</sup>. Das Gefüge ist in der Gangmitte mehr minder richtungslos-körnig, gegen die Ränder zu aber zeigt sich eine deutliche Spaltbarkeit parallel dem allgemeinen Gesteinsfallen. Manche Felsstellen tragen  $\frac{1}{2}$ —4 mm große, längliche, dunkelgrüne, z. T. in Reihen angeordnete Tupfen.

U. d. M. zeigt sich ein ausgesprochenes Pflastergewebe aus stark lichtbrechenden, fast stets unregelmäßig begrenzten Körnern, die sich dort, wo ausnahmsweise eine bessere Kristalltracht sichtbar ist, durch ihre Auslöschung, und sonst durch ihre hohen Polarisationsfarben und überdies durch ihr Verhalten v. d. L. und gegen

<sup>1</sup> K. GAULHOFER und J. STINY, Die Parschluger Senke. Mitt. d. geol. Ges. in Wien. 5. 1912. Heft 4.

<sup>2</sup> Vergl. das ähnliche Gestein aus dem Tunnel von Pedro-Alvés, das GORCEIX im Bull. soc. géol. 4. 1876. p. 434 beschrieben hat (zitiert nach ZIRKEL, Lehrbuch der Petrographie. II. Aufl.).



Säuren als Epidot zu erkennen geben. Die Farbe ist bald reinweiß, bald blaßzeisiggrün, auch fleckenhaft zeisiggelb, meist aber sind die Körnchen ungefärbt. Einschlüsse sind nicht überreichlich vorhanden; neben Zirkon wird häufig auch ein Mineral von hoher Lichtbrechung in unförmlichen Körnchen beobachtet, das weiter nicht näher bestimmt werden konnte. Die Polarisationsfarben eines Epidotkornes sind nicht immer einheitlich, sondern oft fleckenhaft wechselnd, stellenweise auf Klinoisit hinweisend. Die schon mit freiem Auge sichtbaren dunklen Tupfen lösen sich u. d. M. in Nester eines lichtsaffgrünen, in der Längsrichtung leicht spaltbaren, blaugrau polarisierenden Minerals von niederer Lichtbrechung auf. Neben diesen Blättchen und Leisten von Chlorit (Folgebildung nach Hornblende?) bemerkt man auch noch reichlich Erz. Es dürfte sich um titanhaltiges Magneteisen handeln, das auf dem Umwege über Hämatit, welche Zwischenstufe hier und da tatsächlich auftritt, in Brauneisen sich umwandelt, mit seinen Zersetzungsprodukten die Nachbarschaft färbt und weithin auf den Klüften des Gesteins schon mit freiem Auge sichtbare rostbraune Überzüge hervorruft.

Als spärlich beigemengte, weitere zufällige Gemengteile enthält der Epidotfels noch etwas Quarzkörner und tropfenförmige Körnchen von Titanit.

Ein gewisses Interesse beanspruchen auch die dem kristallinen Grundgebirge eingelagerten Serpentine.

Das bekannteste Vorkommen dieses Gesteins in der Umgebung von Bruck a. M.<sup>1</sup> ist jenes von Traföß bei Pernegg a. M., welches bereits STUR<sup>2</sup>, ANDRAE, HUSSAK und HOFMANN beschrieben haben.

Der Serpentin von Traföß zeigt ein massiges bis schwach schieferiges Gefüge und bläulich- bis bräunlichgrüne Farbe. Auf Rutschflächen und Klüften finden sich Klinochlor, der oft die Rolle eines geologischen Schmiermittels spielt, Aragonit, Anthophyllit, Kupferverbindungen (als Überzüge) usw.

<sup>1</sup> Der von F. HERITSCH (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1908. No. 13. p. 297) beschriebene Serpentin von der Elisenuhr bei Bruck a. M. liegt inmitten von Schiefen, welche als carbonisch gelten.

<sup>2</sup> D. STUR, Geologie der Steiermark. p. 57. — ANDRAE, Jahrb. d. Reichsanst. 5. 1854. p. 542. — E. HUSSAK, Min.-petr. Mitt. 5. 1883. p. 77. — A. HOFMANN, Min.-petr. Mitt. 4. 1882. p. 538 (Notiz über Vorkommen von Klinochlor).

U. d. M. tritt vor allem ein meist glasklarer, lebhaft polarisierender Diopsid hervor. Er bildet Haufwerke von kleineren und größeren Körnern, welche in ihren Umrissen und durch einheitliche Auslöschung oft Prismenschnitte erkennen lassen. Manche Körnergruppen zeigen durch einen annähernd gesetzmäßigen Verlauf schmalerer und breiterer Zwischenräume mehr minder deutlich noch die Spaltbarkeit nach dem Prisma und eine grobe Absonderung ungefähr nach der Endfläche an. Die einzelnen Körner der Diopsidindividuen werden durch Serpentinsubstanz (sichtlich Faserserpentin) maschenartig voneinander getrennt; oft sind auch schon die Felder zwischen den Serpentinmaschen der Serpentinisierung anheimgefallen (Antigoritbildung); im Endstadium der Umwandlung ist schließlich die ganze Diopsidmasse in Serpentin übergegangen<sup>1</sup>. Die Auslöschungsschiefe hält sich um 40°. Neben Augit findet sich gar nicht selten eine mehr minder stengelige, farblose Hornblende mit einer Auslöschungsschiefe von 17—18°, selten darüber (22°, ... 23°). Es liegt wahrscheinlich Tremolit vor. Auch die Hornblende befindet sich in Zersetzung zu Serpentin in Blätterform. Diopsid und Tremolit schwimmen gewissermaßen in einer Art „Grundmasse“, welche von Serpentin, und zwar weit überwiegend Antigorit, gebildet wird. Der Serpentin zeigt die bekannten, bereits von HUSSAK geschilderten Eigenschaften.

An Nebengemengteilen wären häufige Talkschüppchen, etwas Chlorit (Klinochlor), wenig Titanit und Erz zu erwähnen. Letzteres ist mehr minder züchtig angeordnet und gehört größtenteils dem Magnetit, seltener dem Ilmenit an. Die Körnerzüge folgen entweder Kluftflächen im Gestein, oder Kanten bereits aufgezehrter Diopsidkristalle, teils auch verraten sie keinerlei Abhängigkeit von gewissen, vorbestimmten Linien.

Eine silbergraue bis grünliche, teils sandig, teils weich sich anfühlende Kluftausfüllung wurde mikroskopisch und chemisch näher untersucht. Die Hauptmasse erwies sich als Talk und

<sup>1</sup> Unmittelbare Umwandlung von farblosem Diopsid in Serpentin erwähnt u. a. auch L. FІХСКН (Beiträge zur Kenntnis der Gabbro- und Serpentinesteine von Nord-Syrien. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898, p. 126). Derselbe Beobachter erwähnt auch (p. 130 u. 131) die Möglichkeit einer gleichzeitigen Bildung von Serpentin und Hornblende in demselben Gestein, indem der Olivin sich in Serpentin, der Pyroxen aber in faserige Hornblende umwandelt.

Klinochlor (schuppig, weich) bezw. als Epidotkörner (sandsteinartiges Aussehen). Die beigemengten dunklen Erzkörner waren zum größten Teil in Salzsäure löslich und zeigten auch sonst die Eigenschaften des Magnetits. Örtlich eingelagerte Carbonate verrieten sich durch Aufschäumen mit Säuren. Ein eigenartiges, ölgrünes bis ölgelbes, kristallinisch-körniges Mineral, das nesterartig in den Klinochlorschüppchen eingebettet lag, löste sich ziemlich restlos in starker, heißer Salzsäure, zeigte kaum Spuren von Ca O, dagegen reichlich Magnesium und Tonerde; diese Eigenschaften in Verbindung mit den optischen weisen auf Phlogopit hin.

Die vorgeschilderten Schiffe (No. 15) entstammen dem bekannten Steinbruche bei Traföb unterhalb Kirchdorf. Weiters wurden noch Dünnschliffe (No. 182) untersucht von einem Serpentin, welcher zusammenhängend mit ersterem höher am Gehänge gegen den Kirchkogel zu ansteht. Die Farbe dieses Felses ist mehr schwarzgrün, mit einzelnen bläulichgrünen Stellen. Die Umwandlung des Diopsids ist hier schon weiter vorgeschritten als bei No. 15. Dementsprechend findet sich auch reichlicher Erz. Von diesem wurde eine kleine Menge mit Hilfe des Magnets abgesondert. Sie lenkte die Magnetnadel nur wenig ab; die rasch erhaltene Lösung in Salzsäure ergab mit Schwefelammon den bekannten Eisenniederschlag, mit Ferrozyankali Blaufärbung; das ursprüngliche Pulver gab der Boraxperle die Eisenfärbung. Es handelt sich mithin vorwiegend um Magneteisen. Gleich dem Augit ist auch der Tremolit schon weitaus stärker zersetzt. Der Antigorit, welcher die Hauptmasse des Gesteins ausmacht, ist vielfach zu welligen Zügen geordnet, welche Linsen (Flasern) von noch unzersetzten Mineralien (Erze, Augitreste usw.) lidartig umhüllen. Die Flaserzüge löschen weithin annähernd gleich, aber unruhig aus. Die Polarisationsfarben sind sehr niedrig und erheben sich selten über ein leichtes Eisengrau oder Schieferblau zu einem blassen Gelb. Die Flaserung äußert sich schon mit freiem Auge in einer auffälligen Schieferung des Gesteines.

Im Gegensatz zu diesem, offenbar einer Quetschzone entstammenden Fels zeigt ein anderes, in der Nähe von 182 geschlagenes Handstück (No. 183) massigeres Gefüge und dementsprechend u. d. M. keine zügige Anordnung der Antigoritblättchen. Diese liegen vielmehr wirt durcheinander und durchkreuzen sich unter verschiedenen, oft annähernd rechten Winkeln.

Die Reste der Muttermineralien des Serpentin (Diopsid und Tremolit) sind bereits nur mehr spärlich vorhanden, dagegen zeigt sich reichlich Erz. Auch etwas Anthophyllit wurde im Schlicke beobachtet. Von diesem Handstücke wurde auch die ockergelbe Verwitterungsrinde untersucht; abgesehen von der etwas vorgeschritteneren Serpentinisierung des Stückes fiel gegenüber dem Kerne hauptsächlich die honiggelbe Färbung des Serpentin auf, welche dieser wohl dem aus Magnetit gebildeten Brauneisen verdankt.

Es dürfte im Schrifttume noch nicht bekannt sein, daß das Serpentinvorkommen von Kirchdorf—Traföb, welches am Nordosthange des sogen. Kirchkogels eine ziemlich große Ausdehnung besitzt, sein Seitenstück am linken Murufer an der Mündung des Gabraungrabens findet. Ein Zusammenhang mit dem Vorkommen am rechten Murufer kann infolge der Trennung durch die breite Talaufschüttung nicht bewiesen, sondern nur vermutet werden. Der Serpentin an der Gabraungrabenmündung (No. 127) verrät dadurch, daß er sich nach einer Richtung leichter zerschlagen läßt als nach den anderen, eine Art Schieferung; seine Farbe ist unruhig dunkelgrüngrau; auf den Bruchflächen schimmern in großer Zahl kleine Blättchen auf (Diallagspaltblättchen). Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Gestein No. 182 ist bis auf die weniger ausgeprägte Schieferung nicht zu verkennen.

U. d. M. erscheint neben den Diopsidresten, wie sie sich in den schon besprochenen Schlicken zeigen, von monoklinen Augiten noch Diallag, kenntlich an seiner Spaltbarkeit und seiner Bestäubung mit Titaneisenglimmer (?). Vom Rande her und von den Spalten aus schreitet eine Umwandlung in Antigorit, Chlorit und Erz vor, häufig auch eine solche in monokline Hornblende. Diese erinnert in ihren Eigenschaften ganz an Tremolit, nur fällt die hohe Auslöschungsschiefe auf ( $17^{\circ}$ ,  $21-25^{\circ}$ ). Der Tremolit seinerseits wandelt sich wieder ab und zu in strahlsteinartige Hornblende um (durch Eisenaufnahme?). Neben monokliner ist auch rhombische Hornblende vorhanden. Die quergegliederten, gerade auslöschenden Säulchen ohne Endflächen gehören wohl dem Anthophyllit an; die Polarisationsfarben sind lebhaft. Gleichfalls eine Neubildung sind zahlreiche, oft wellig gebogene und daher unruhig auslöschende Chloritblättchen. Seltener sind Talkschüppchen, die sich bei + Nicols

durch ihre hohen weißlichen Farbentöne deutlich hervorheben. Daneben findet sich, namentlich auf den Klüften und Adern, reichlich Carbonat; Zwillingsstreifung nach  $-\frac{R}{2}$  ist häufig. Der größte Teil des reichlich in Schnüren und Nestern vorhandenen Erzes gehört wohl dem Magnetit an, ein kleiner Rest dem Ilmenit bezw. Titaneisenglimmer. Der das Schlibbild beherrschende Serpentin ist mit Ausnahme einer geringen Menge von Chrysotil, der in den Adern und Maschen auftritt, Antigorit. Seine Erscheinungsweise ist die gewohnte und enthebt weit-schweifiger Schilderungen.

Sämtliche Serpentine der Umgebung von Pernegg scheinen somit aus einem Augitgestein hervorgegangen zu sein. Wenn auch in keinem der Schlibbe Olivinreste mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, so ist bei der vorgeschritteneren Umbildung der Gemengteile andererseits der Beweis für Olivinmangel auch nicht erbracht. Nimmt man aber an, in dem ursprünglichen Gestein sei etwas Olivin vertreten gewesen, dann ergeben sich gewisse Beziehungen zu dem Gesteine aus dem Utschgraben (No. 69), dessen Zersetzung teils noch nicht soweit fortgeschritten ist, teils auch einen etwas andern Verlauf genommen hat, indem, vielleicht einer anderen Tiefenstufe entsprechend, die Hornblende-bildung jene von Serpentin überwiegt. Betrachtet man diese Annahme einer Ähnlichkeit mit dem Utschit für zu wenig begründet, so kann man immerhin die Serpentine von Pernegg als Abkömmlinge von Gabbros oder von basischen Spaltungsmagmen der Gabbroreihe ansehen. Dabei unterscheidet sich No. 127 von allen anderen Pernegger Serpentininen durch seinen Gehalt an Diallag, während No. 15 durch besonderen Reichtum an Tremolit und No. 182 bezw. 183 durch weiten Fortschritt der Antigoriti-sierung auffallen.

Von diesen Serpentininen der Umgebung von Pernegg unter-scheidet sich auf den ersten Blick das Vorkommen am Gams-kogel-Südhang im Brucker Stadforste, welches Prof. GAULHOFER zuerst entdeckt hat. Bei dem Vergleiche mit Dünnschliffen des von F. HERITSCH (a. a. O.) trefflich beschriebenen Serpentinns von der Eisenruhe und mit der Schilderung, die E. SPENGLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> E. SPENGLER, Ein neues Vorkommen von Serpentin auf der Gleinalpe. Mitt. des nat. Ver. für Steiermark. 50. Jahrg. 1913. p. 80 ff.

jüngstens von einem neuen Serpentinfund auf der Gleinalpe gegeben hat, drängt sich anfangs eine große Ähnlichkeit mit den beiden Gesteinen auf.

Die Dünnschliffe des Handstückes No. 573, das sich als schwach, aber deutlich magnetisch erwies, ein dunkellauchgrünes Gesamtaussehen mit stellenweise dunkleren metallgrauschwarzen Flecken (ausgewalzte Erzmengen) zeigt und ziemlich schwer ist (Erzreichtum!), zeigen das typische Bild eines Antigoritserpentin. Im gewöhnlichen Lichte fällt die fast völlige Relieflosigkeit auf; aus einer nahezu farblosen Hauptmasse heben sich bloß die ockerbraunen bis schwarzen Erzpartien hervor. Unter + Nicols zeigen sich erst deutlicher die Umrisse der kleinen, höchstens etwa 0,2 mm langen, gelblich bis lichtschieferblau polarisierenden Antigoritblättchen; sie sind alle ungefähr nach einer Ebene eingestellt, die sich schon mit freiem Auge als eine Art Schieferungsebene kundgibt. An einigen Stellen eines Schliffes aber bemerkt man, daß die Serpentinsubstanz örtlich von ihrer Umgebung abweichend gelagert ist und deutlich die Umrisse eines Mutterminerals zeigt; einzelne Reste desselben, stark getrübt und in Zersetzung begriffen, liegen in der Serpentinmasse eingebettet, die hier eine Art Balkengefüge aufweist. Das Muttermineral ist mit Sicherheit nicht anzusprechen; die rechteckige Form der Umrisse, Doppelbrechung, Relief usw. der Ursprungsmineralreste deuten jedoch auf einen monoklinen Pyroxen hin. Hierdurch offenbart sich eine, bei der ersten flüchtigen Untersuchung leicht entgehende Annäherung an die Serpentine von Pernegg—Traföb. An Erzen kommen Brauneisen in ockerfarbigen, mehr minder flockigen Formen und Magnetit vor. Letzterer erfüllt teils als feiner Staub, teils in unregelmäßigen, zuweilen zerhackten Formen zu Häufchen, Nestern oder Zügen angeordnet in großer Menge das Gestein; er mag wohl z. T. das Brauneisen geliefert haben; die Seltenheit verfolgbarer Umwandlungserscheinungen könnte aber auch zur Annahme verleiten, daß ein Teil des beobachteten Brauneisens anderen Eisenerzen seine Entstehung verdankt. Daß es sich bei der Hauptmenge des opaken, samtblauschwarz erscheinenden Erzes wirklich um Magnetit handelt, bewies neben den magnetischen Eigenschaften absonderter Körner auch deren chemische Untersuchung; die Körner lösten sich leicht in Salzsäure; aus der salzsauren Lösung wurde Schwefeleisen gefällt, und der Eisengehalt

auch durch die bekannten Reaktionen als Berlinerblau und in der Boraxperle nachgewiesen; die Färbung der Phosphorsalzperle verriet einen gewissen Gehalt an Titan, so daß also titanhaltiges Magneteisen vorliegt.

Das Handstück No. 571 ist gleichfalls geschiefert, jedoch lichter gefärbt und leichter als No. 573. Reste eines Mutterminerals des Antigorits fehlen; das Schlibbild ähnelt in mancher Hinsicht sehr jenem des Serpentin von der Elisenruhe bei Bruck a. M.

Handstück No. 569 zeigt einen schwächeren Grad der Schieferung und dementsprechend auch keinen so ebenen, sondern einen mehr muscheligen Bruch. Auf den Bruchflächen macht sich manchmal örtlich Metallglanz bemerkbar. U. d. M. erhält man ein ähnliches Bild wie von den vorhergeschilderten Gesteinstücken. Die scharfe Einstellung des Schlibes wird erst bei Einschaltung des zweiten Nicols möglich; Reste des Ursprungsminerals des Serpentin sind nicht mehr deutlich erkennbar, Umrisse früherer Kristalle jedoch sichtbar; solche Partien sind meist blaßockerig gefärbt und zeigen eine ganz wenig höhere Lichtbrechung und etwas höhere Polarisationsfarben.

Gewisse Anzeichen in den Schliben sämtlicher Handstücke des Serpentin vom Gamskogel führen zur Vermutung, es habe sich neben Antigorit zuerst auch etwas Chrysotil gebildet, der aber später allmählich ebenfalls die Blättchenform angenommen habe.

Der Antigoritserpentin vom Gamskogel ist in Form einer auf etwa 200 m im Anstehenden aufgeschlossenen, etwa 12—15 m mächtigen Linse anscheinend gleichsinnig Hornblende gestein eingelagert, welche unter etwa 50° gegen Nordnordwest einschließen. Der Kontakt mit dem Nachbargestein ist an vielen Stellen sehr schön zu beobachten; die Grenze zwischen den beiden Felsarten ist verhältnismäßig scharf, so daß man Handstücke schlagen kann, welche sowohl Serpentin als auch Hornblende gestein enthalten; an den Berührungsstellen ist der Fels oft etwas schlackig.

Das unmittelbare Liegende bildet ein nur einige Millimeter bis wenige Zentimeter mächtiges Band von Strahlsteinschiefer, der durch Zunahme von strahlsteinartiger (schilfiger) Hornblende und von Feldspat allmählich in einen Amphibolit übergeht.

In nächster Nachbarschaft des Serpentin beherrscht Strahlstein in Form dünner, häufig quergegliederter Säulchen und Stengel das Schlibbild. Aus der Antigorithauptmasse ragen kleine Zungen in die Strahlsteinmasse hinein und umgekehrt schwimmen oft Strahlsteinsäulchen in der Serpentinsubstanz. In kurzer Entfernung vom Antigorit mischen sich den schlankeren Strahlsteinkörperchen breitere Kristalle bei, welche vermutlich einem Übergangsgliede zur gemeinen Hornblende angehören. Noch etwas weiter entfernt vom Serpentin ist das Liegende als ein „Saussurit-amphibolit“ anzusprechen, der an anderer Stelle samt seinen Verwandten näher geschildert werden soll. Vielleicht kann man sich die Wechselwirkung zwischen Serpentinvorläufer und Amphibolit bzw. Amphibolitvorläufer so vorstellen, daß in unmittelbarer Nähe des Antigoritmuttergesteins die Hornblende eine Einbuße an Eisen und an Tonerde erfuhr; während sich so auf der einen Seite Strahlstein bildete, schieden sich andererseits auf Sprüngen und Spalten Brauneisenerz und Chlorit ab (Ausheilungsmasse). Außer Strahlstein und strahlsteinartiger Hornblende enthält das Gestein am Kontakt nur noch Erze (Ilmenit mit Leukoxenrinde) und Titanit, auf verheilten Rissen weiters noch Chlorit und Brauneisen.

Auch das Hangende bildet ein Saussuritamphibolit. Das Handstück No. 574 führt mit freiem Auge sichtbaren Pyrit, ist graugrün gefärbt und deutlich geschiefert. Die Zusammenlagerung der basischen und der sauren Bestandteile führt stellenweise zu einer bänderig-scheckigen Zeichnung. Auch zeigen sich da und dort kleinere bis große „Augen“ von Feldspat mitten in dem dadurch zu einer Art Grundmasse herabgedrückten Hornblendegemenge. Solche Stellen erinnern dann an eine in der Umgebung Brucks häufige, bisher unbekannte Art von porphyrisch struierteren Gesteinen, welche ich vorbehaltlich einer späteren ausführlicheren Beschreibung vorläufig als „porphyrische Amphibolite“ oder als „Dioritporphyrite“ bezeichnen möchte.

Ähnlich wie in der Nachbarschaft des Serpentin von Kraubath Kalkgestein auftritt<sup>1</sup>, findet sich auch in der unmittelbaren Nähe des Serpentin vom Gabraungraben, und zwar auf der der Süd-

<sup>1</sup> A. v. MORLOT, Erläuterungen zur geologisch bearbeiteten VIII. Sektion der Generalquartiermeisterstabs-Spezialkarte von Steiermark und Illyrien. Wien 1848. p. 52 und 7.



bahngesellschaft gehörigen Waldparzelle No. 930 St. G. Gabraun, nördlich der Gabraungrabenmündung ein körniger Kalk, der in einem kleinen, aufgelaassenen Steinbruche ansteht. Das Vorkommen liegt in der Streichungsrichtung der Kalke südöstlich des Gehöftes „Birchecker“, die wohl bereits HERITSCH<sup>1</sup> bekannt waren, und jener abseits vom markierten Rennfeldaufstiege, bisher im Schrifttume wohl noch unbekanntem nördlich des Gehöftes „Pfeifer“ nahe der Grabensohle.

Das Gestein (No. 493 der Sammlung) ist grünlichweiß, schwach geschiefert, infolge der Durchschwärmung mit annähernd parallel gerichteten, blaßgrünlichgelben Einlagerungen.

U. d. M. zeigt sich, daß zwar die Hauptmasse des Gesteins (fast 80 % des Schliiffbildes<sup>2</sup>) aus Kalkspat besteht, der sehr häufig schöne Zwillingstreifung nach  $-\frac{R}{2}$  aufweist. Es beteiligt sich jedoch am Gesteinsaufbaue in nennenswerter Weise eine farblose Hornblende von deutlicher prismatischer Spaltbarkeit und mit Anzeichen einer Querabsonderung. Die Tracht ist vorherrschend langsäulig ohne Endflächen; Zwillinge nach der Querfläche sind nicht selten. Als Einschlüsse vermerkt man Kalkspat, Zirkon und winzige Erzkörnchen. Es dürfte Tremolit vorliegen. Daneben beobachtet man auch häufigen Chlorit (nach seinen optischen Eigenschaften Klinochlor), blaßgelbgrünen Muscovit (vielfach wellig gebogene Blättchen), seltenen Quarz, etwas Epidot (Körner), Zoisit ( $\alpha$  und  $\beta$ ), Erz und Titanit. Das Gewebe ist ein echtes Pflastergewebe; die Körner greifen buchtig und verzahnt ineinander und sind unter sich von annähernd gleicher Größe.

Die von mir ausgeführte Analyse des in Salzsäure löslichen Gesteinsanteiles ergab:

---

<sup>1</sup> F. HERITSCH, Beiträge zur geologischen Kenntnis der Steiermark. I. Mitt. des nat. Ver. für Steiermark. Jahrg. 1912. 49. p. 70 (Fußnote 1). Ich schließe dies aus den Worten HERITSCH's, daß im Gabraungraben „Carbon“ vorkomme; der Beweis für das carbonische Alter dieses Kalkes wird noch zu erbringen sein; immerhin spricht viel für diese Annahme.

<sup>2</sup> Der Masse nach etwas weniger. Die vorgenommene Analyse ergab 30,89 % (Auflösung einer Probe in starker Salzsäure in der Siedehitze und Abdampfen) bzw. 32,07 % (Auflösung einer weiteren Probe unter gelindem Erwärmen, ohne Abdampfen) Gangart.

Si O <sub>2</sub> . . . . .	2,20
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,52
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,04
Ca O . . . . .	51,98
Mg O . . . . .	3,40
CO <sub>2</sub> . . . . .	41,10
Sa. . . . .	101,24

Die „Gangart“ zeigte nachstehende Zusammensetzung:

Si O <sub>2</sub> . . . . .	54,42
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	10,56
Ti O <sub>2</sub> . . . . .	0,22
Mn O . . . . .	0,11
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	4,00
Mg O . . . . .	14,84
Ca O . . . . .	12,00
Na <sub>2</sub> O . . . . .	Spur
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,20
H <sub>2</sub> O . . . . .	2,72
Sa. . . . .	99,06

Ein meines Wissens noch wenig oder gar nicht im Schrifttume bekanntes Serpentinorkommen ist jenes vom Dremmelberge bei Knittelfeld. Von einem Gesteine, das aus einem Versuchsstollen im sogen. Limbachergraben zutage gefördert wurde, kamen Dünn-  
schliffe zur Untersuchung (No. 34). Der Antigorit nimmt stellenweise an 70 % des Schliffbildes ein, örtlich sinkt jedoch sein Anteil auf 30 % herab. Er hebt sich mit seiner blaßgrünen Färbung im gewöhnlichen Lichte nur ganz wenig von seiner weißen bis farblosen Umgebung ab. Unter + Nicols erscheint er licht schieferblau und löscht gerade aus. Neben ihm beteiligt sich Talk in gut entwickelten Schüppchen und größeren Blättern reichlich am Aufbau des Felses. Seine Bildung aus Hornblende kann ab und zu deutlich verfolgt werden. Doch dürften nicht alle Talkschüppchen, namentlich aber nicht die größeren Blättchen derselben Entstehung sein. Die zahllosen Klüfte und Äderchen des Gesteins erfüllt zumeist rhomboedrisches Carbonat. Am Rande und auf den Spalten der größeren Kristalle scheidet sich Brauneisen ab, woraus auf einen gewissen Eisenreichtum des Carbonates geschlossen werden kann. Vielleicht handelt es sich um eisenhaltigen Kalkspat und um Mischungen gegen den Ankerit hin, z. T. wohl auch um Breunnerit. Auch Talk nimmt an der Ausheilung der Klüfte teil. Gar nicht so selten tritt auch eine farblose, unter 15—17° auslöschende Horn-

blende in langstengeligen, endenlosen Kristallen mit mehr weniger leuchtenden Polarisationsfarben auf. Die Auslöschungsschiefe steigt in einigen Fällen bis über  $20^{\circ}$  an. Die Hornblende wäre ihren Eigenschaften nach teils zum Tremolit zu stellen, teils aber nähert sie sich dem Strahlstein, wie aus dem Eisengehalte hervorgeht, den ihre Umwandlung zutage fördert. Vom Rande und den Sprüngen aus schreitet nämlich unter Abscheidung von Brauneisen die Bildung von Talkschüppchen vor, daneben entsteht Serpentin und auch Carbonat. Alle Stufen der Umwandlung können beobachtet werden; dem Ende der Umbildung nahe sind Hornblendeindividuen, welche schon völlig aufgezehrt sind und ihre Natur nur mehr durch Reste der ausgeprägten scheinbaren Parallelstreifung (Spaltbarkeit) nach dem Prisma verraten; schließlich gehen auch diese letzten Spuren des ursprünglichen Minerals verloren. Als Übergemengteil wäre noch Erz zu erwähnen, das rege Umsetzung in Brauneisen auf dem Wege über Roteisen bekundet.

Das Gestein wäre nach der gegenwärtigen Zusammensetzung als sehr talkreicher Serpentin zu bezeichnen. Das Ursprungsgestein läßt sich nicht mehr mit Bestimmtheit feststellen; man könnte ebensogut an einen Amphibolit als an Glieder der Gabbroreihe (mit wenig oder gar keinem Olivin) denken; doch sind das nur Vermutungen, denen nach Analogie der Gesteine von Pernegg und aus dem Utschgraben eine mehr oder minder geringe Wahrscheinlichkeit des Zutreffens zukommt.

Aus demselben Versuchstollen wurde ein anderes, genetisch gleich interessantes Gestein gefördert, das einem Pseudophit nicht unähnlich sieht (No. 36). Es zeigt graugrüne Farbe, ist von zahllosen silberweißen, sehr weichen und fettig sich anfühlenden Schüppchen durchschwärmt (Talk) und mit ockerfarbenen, beim Betupfen mit kalter Salzsäure nicht aufbrausenden Rhomboedern gespickt. Das Gestein ist stark gestreckt und scheiterartig ausgewalzt.

Das Schlibfbild beherrscht ein Mineral von sehr geringer Lichtbrechung und sehr schwachem Farbenwechsel, der meist eben in einem Übergange von blaßsaftgrün in farblos wahrgenommen werden kann. Das Gewebe wird erst unter + Nicols deutlicher erkennbar; kleine Schüppchen und auch etwas größere Blättchen liegen wirt durcheinander und nur im großen ist eine Neigung zur Einstellung in die Schieferungsebene feststellbar;

die Polarisationsfarben sind niedrig und gehen über eisengrau und gelb nicht hinaus. Die Blättchen geben infolge ihrer mechanischen Inanspruchnahme nur in Ausnahmefällen scharfe Achsenbilder; in einem Falle wurde senkrecht zur Basis ein Bisektricienausstritt beobachtet und der negative Charakter der Doppelbrechung sowohl mittels Gips- als auch mittels Viertelundulationsglimmerblättchen festgestellt; die Arme des Kreuzes öffnen sich beim Drehen des Tisches nur wenig, der Achsenwinkel ist daher sehr klein; ein anderes Blättchen zeigte wiederum positiven Charakter der Doppelbrechung. Diese optischen Eigenschaften in Verbindung mit der geringen Härte (etwas über 2) legten nahe, an Pennin zu denken. Der sichere Nachweis, daß es sich um ein Mineral der Chloritgruppe handelt, wurde jedoch erst auf chemischem Wege erbracht. Eine Probe des Gesteinspulvers wurde in heißer Schwefelsäure gekocht und nahezu restlos (bis auf Talk) zur Lösung gebracht. Nach dem Eindampfen und Aufnehmen mit Salzsäure ergab die qualitative Trennung einen mittleren Gehalt an Kieselsäure und Tonerde, reichlich Magnesia und nicht wenig Eisen.

Neben dem Chlorit drängt sich der Talk dem Auge des Beobachters im Schlicke auf. Seine Blättchen sind fast ganz genau in die Schieferungsebene eingestellt und folgen auch deren Krümmungen und Verbiegungen. Im Längsschnitte sind die Leisten zu mehr minder lang ausgezogenen Linsen zusammengestellt. Ihre Unversehrtheit (von welligen Verbiegungen abgesehen) und deutliche Eigenform gegenüber dem Pennin kennzeichnen sie als jüngere Bildungen. In Körnern und kleinen Rhomboedern ist auch etwas Kalkspat vorhanden. Der größte Teil des restlichen rhomboedrischen Carbonates, vor allem aber die schon mit freiem Auge sichtbaren scharfkantigen Kristalle (Neubildung!) zeigen Eigenschaften, die eine Deutung als reines Calciumcarbonat nicht zulassen. Vor allem muß man ungewöhnlich große Unterschiede in der Lichtbrechung nach verschiedenen Richtungen feststellen; nach  $\varepsilon$  ist das Relief sehr schwach, in der Richtung nach  $\omega$  aber weitaus höher als bei Kalkspat. Die Wirkung einer nach der Bildung der Kristalle einsetzenden Auswalzung verrät sich durch stellenweises, geringes Breitgedrückt- und Ausgeschwängtsein der Rhomboeder. V. d. L. erwiesen sich die Kristalle als unschmelzbar; sie dekrepitierten nicht zu feinem Pulver, wie dies Ankerit tut, und lösten sich in heißer, starker

Salzsäure. Die salzsaure Lösung enthält nur ganz wenig Calcium (Flammenfärbung), reichlich Eisen (durch die Färbung der Boraxperle und durch die bekannte Reaktion mit Ferrozyankali nachgewiesen) und außerdem noch Magnesia. Es liegt mithin eine Art Breunnerit oder ein eisenreicher Magnesit vor.

Zu erwähnen wäre noch das Vorkommen von Erz in regellos begrenzten Körnern und in zerhackten Formen, oft zülig angeordnet, teils frei schwebend, teils in Carbonatkristallen eingewachsen. Überhaupt ist eine nähere örtliche Beziehung zwischen Carbonat, Erz und Talk nicht zu verkennen, welche auf genetische Verknüpfungen hinweist.

Neben diesem talkhaltigen Penninschiefer steht im Versuchsstollen auch ein ziemlich reiner Talkschiefer von weißer bis grünlicher Farbe an. An der metamorphen Bildung dieser Talkschiefer bestehen wohl seit den klärenden Arbeiten von WEINSCHENK<sup>1</sup>, REDLICH und CORNU<sup>2</sup> kaum mehr Zweifel. Im vorliegenden Falle könnte an die Durchtränkung von Amphiboliten mit magnesia-reichen Lösungen gedacht werden; solche Hornblendeesteine stehen in unmittelbarer Nähe der Lagerstätte in großer Mächtigkeit an. Die Verknüpfung des Talkgesteins mit einem talkreichen, stark zertrümmerten Serpentin wirft ihrerseits wieder ein Streiflicht auf die Entstehung des Serpentin, wenn auch für die Klärung der Wechselbeziehungen zwischen Amphibolit, Talk und Serpentin nach Art und Zeit der Wirkung noch die Grundlage in weiteren Untersuchungen gesucht werden muß.

Es ist vielleicht nicht Zufall, sondern der Ausdruck engerer genetischer Beziehungen, daß im Zösentale bei Lappach (Pustertal, Tirol) ganz ähnliche Chloritschiefer mit eingewachsenen Magnesit-Breunnerit-Rhomboedern in Verbindung mit Serpentin und Talk auftreten; es ist dies dieselbe Lagerstätte, von welcher durch GASSER in Bozen in den letzten Jahren prachtvolle Schwefelkiesscheinwürfel in den Handel gebracht wurden.

Bruck a. M., im Oktober 1914.

<sup>1</sup> E. WEINSCHENK, Das Talkvorkommen bei Mautern in Steiermark. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1900. p. 41 ff; — Alpine Graphitlagerstätten. Abh. d. II. Kl. d. k. bayr. Akad. in München. 21. Abt. II. 1900. p. 231 ff.

<sup>2</sup> K. REDLICH und F. CORNU, Zur Genesis der alpinen Talklagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908. p. 145 ff.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Stiny [Stini] Josef

Artikel/Article: [Neue und wenig bekannte Gesteine aus der Umgebung von Bruck a. M. 91-111](#)