

werden sie jedenfalls speziell für die Glazialgeologie von größter Bedeutung sein, nämlich seine Untersuchungen über die Physik des grönländischen Inlandeises. Wenn er sie auch nicht mehr selbst zum Abschluß bringen durfte, so ist doch zu hoffen, daß seine Reisebegleiter die genau ausgearbeiteten Pläne werden durchführen können.

Dies führt uns zu Wegeners Tätigkeit als Forschungsreisender. Als Teilnehmer der Expeditionen von Mylius Erichsen und Lauge Koch war er wohl einer der besten Kenner Grönlands und wie kein anderer berufen zur Leitung der Deutschen Grönlandexpedition, deren geistiger Urheber er gewesen ist. Nach einer erfolgreich verlaufenen Vorexpedition im Sommer 1929 zog er 1930 aus, um inmitten des Inlandeises zu überwintern — den rasenden Stürmen zu trotzen und Kältegraden, wie sie nur an wenigen Orten auf Erden ihresgleichen finden.

Nun ist er ein Opfer Nifheims geworden. Aber wenn sein Leib auch für immer schläft im ewigen Eis — sein Werk wird lebendig bleiben, so lange es eine Wissenschaft gibt. H. P. Cornelius.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Hackl und L. Waldmann, Studien im Raume des Kartenblattes Drosendorf II. Der Gabbro von Nonndorf und Kurlupp.

Von den großen granitischen Intrusivmassen des südlichen moldanubischen Grundgebirges reicht keine mehr in den Raum des Kartenblattes Drosendorf. Nur ein kleines Lager von Kristallgranit entsenden sie an die Glimmerschieferzone bei Frain und wenige Gänge von mittelkörnigem Granit und Gabbro; um so reicher und mannigfaltiger ist das differenzierte übrige Ganggefüge entwickelt (H. Gerhart, 1911, 13, F. E. Suess, 1908).

Der Gabbro steht nach den Aufnahmen von H. Gerhart (1925) und F. E. Suess (1925) im Orte Nonndorf, an der Straße zwischen Hafnerluden—Kurlupp und auf der Höhe „Zlapy“ bei Kurlupp an. Er bildet kleine stockförmige, elliptische Gangmassen mit ost-westlichem Streichen, das bei Nonndorf die Marmore in ihrem Verlauf senkrecht durchschneidet, bei Kurlupp aber sich dem der Marmor-Quarzit- und Schieferneisfolge anpaßt. Der Kontakt gegen das Nebengestein ist nirgends aufgeschlossen (bzw. verschüttet, da der einst lebhafteste Steinbruchbetrieb seit vielen Jahren stillgelegt ist).

Bei Kurlupp erhebt sich der Gabbro in kleinen, flachen Kuppen über die stark zertalte alte Landoberfläche (450—460 m) heraus, von der einstigen Schotterdecke haben sich nur spärliche Reste erhalten. Der Nonndorfer Gabbro wird von einer höheren Fläche geschnitten (490—500 m). Die Gabbro — wie auch der begleitende Marmor — sind tiefgründig zersetzt. Der nicht umgelagerte Grus schließt große, rundliche Blöcke ein, aus denen sich der frische Gabbro oft kugelig herauschält. Bei Kurlupp wird er von schmalen Turmalin führenden Aplit- und Pegmatitgängen gequert. Einzelne Quarzgänge sind an zu ihnen senkrechte WNW-streichende saigere Quetschzone gebunden.

Der Gabbro von Nonndorf und Kurlupp ist ein schwarzgraues, grobkörniges Gestein mit rötlichgrauen lamellierten Plagioklastafeln (durchschnittlich 1 *cm* lang), die die größeren schwärzlichgrünen Diagonalen ophitisch zerstechen. In dieses Gemenge schieben sich einzelne Säulen von rhombischem Pyroxen und größere lebhaftgrüne, feinkörnige, kelyphitische Flecken, in deren Mitte oft noch rundliche oder gelpappte schwarze, fettglänzende Olivinkörner stecken. Unregelmäßig geformter Titanmagnetit und Magnetkies verteilen sich ziemlich gleichmäßig im Gestein. Um sie siedeln sich gerne kleine Biotitblättchen an, die sich mit Vorliebe um winzige, rauchgraue Quarznester gruppieren. Hier und da entdeckt man auch kleine derbe Granaten.

In diesem Gabbro finden sich nun bis kopfgroße, riesenkörnige Putzen ohne scharfen Rand gegen den umgebenden Gabbro. Ihre Plagioklastafeln erreichen Längen bis über 1 *dm*. Die etwa $\frac{1}{2}$ *dm* langen Spieße von rhombischem Pyroxen und die übrigen Gemengteile entsprechen durchaus denen des normalen Gabbro, nur sind sie viel gröber ausgebildet. Derartige Stellen waren offenbar besonders reich an kristallisationsfördernden Stoffen, deren große Menge aber auf die Ausscheidungsfolge der älteren Hauptgemengteile Olivin, Plagioklas und die Augite ebensowenig Einfluß hatte wie in deren winzigen, gleichmäßig verteilten Häufungsstellen in dem umschließenden gewöhnlichen Gabbro.

Parallele Anordnung der Plagioklasleisten, Verbiegungen der Feldspattafeln in den körnigen Gabbros, fächerförmige Anordnung der leicht gebogenen Hypersthenstengeln mancherorts in den riesenkörnigen Partien sind protoklastische Spuren von Fließbewegungen während der Intrusion.

Das untersuchte Material stammt von H. Gerhart (Nonndorf), F. E. Suess (Nonndorf, Kurlupp, Zlapy) und aus eigenen Aufsammlungen (Nonndorf, Kurlupp). Herrn Prof. Dr. A. Himmelbauer sei hier für die häufige Gastfreundschaft besonders gedankt.

Der Plagioklas tritt auf in breiten, bestäubten Leisten und Tafeln mit abgerundeten Enden. Seine Zusammensetzung erreicht im Kern die des Bytownits; in der Hülle sinkt der Anorthitgehalt auf die von Labrador und Andesin herunter. In die miarolitischen Räume wächst der Plagioklas als unbestäubter Oligoklas-Albit fort, mit Kristallformen gegen den Quarz im Innern. Die Ausscheidung des basischen Feldspats beginnt schon vor der des Hypersthens, hat sie aber noch überdauert.

Der Hypersthen ist gewöhnlich in schönen Prismen ausgebildet, seine Formen werden wenig vom Plagioklas beeinflusst. Er besitzt einen farblosen Kern und eine kräftig gefärbte, stärker doppelbrechende Hülle. γ grünlichgrauviolett, $\geq \beta$ violett, $\geq \alpha$ rötlichviolett. opt. — Um die miarolitischen Quarznester gruppiert sich jüngerer, blaßgefärbter, rhombischer Pyroxen in buchtigen Skelettformen, der gern in faserigen Anophyllit umgewandelt ist. Gern zwängt sich zwischen die Ablösungsflächen das Hypersthens brauner Biotit, er umsäumt ihn, lehrt ihn stellenweise sogar auf. Nicht selten ist der Hypersthen homoax um- und durchwachsen bis zur strauchförmigen perthitischen Durchdringung

von Diallag, dabei oft bis auf wenige Reste in Anthophyllit umgewandelt.

Im allgemeinen schwankt das Mengenverhältnis zwischen den selbständigen Hypersthen- und Diallagindividuen ziemlich stark. Die frei ausgeschiedenen Diallage gehören als Füllmasse zwischen den Plagioklasleisten zu den letzten liquidmagmatischen Auskristallisationen. Außer den gewöhnlichen Eigenschaften des blaßbräunlichgrünen Diallags wäre noch die Spaltbarkeit $\parallel (010)$ zu erwähnen. Gegen den Plagioklas sondern sich beide Augite mit einem dünnen Saume von (bräunlich-)grüner Hornblende ab.

Der farblose zersprungene Olivin umgibt sich, aber nur an der Grenze gegen den Plagioklas, mit einem kelyphitischen Mantel; gegen die Augite fehlt diese Randbildung. Magnetkies in kleinen Körnchen wird von lappigem, zerhacktem Titanmagnetit umschlossen, tritt aber auch in größeren Individuen in den Restausscheidungen auf.

Der Titanmagnetit umhüllt sich gegen den Plagioklas mit einem Saume von Granat oder brauner Hornblende, in der Nähe der miarolitischen Räume um- und durchwächst ihn auch Biotit, aber nie dort, wo er in Plagioklas eingebettet ist.

In dem Gabbro nisten sich in den Zwickeln zwischen den Plagioklasleisten und den Pyroxenen gerne unregelmäßige Flecken ein, in denen die Ausscheidung aus der Schmelze länger angehalten hat als in der schon verfestigten Umgebung. Im Innern sind diese miarolitischen Lücken ausgefüllt mit Quarz und Kalkspat, umgeben von Oligoklasalbit, der die äußerste, aber nicht bestäubte Zone des Plagioklases ist, oft gesellt sich noch Magnetkies hinzu; in den Quarz hinein verfließen die Nadeln von blaßbräunlichgrünem Anthophyllit, die sich zu faserigen fetzigen Gemengen (α , γ blaßgraugrün, α bräunlichgrau) sammeln, in denen noch homoaxe Reste von rhombischem Pyroxen erhalten geblieben sind. Diese Restlösungen waren reich an Alkalien, Kohlen- und Kieselsäure, Wasser und Schwefelverbindungen. Doch änderte sich ihr Mengenverhältnis im Laufe der Erstarrung vom pegmatitischen zum hydrothermalen Abschnitt durch Umsetzungen mit der schon verfestigten nächsten Umgebung, die sie ganz oder teilweise verdrängten. Da sich ihre Wirksamkeit über einen längeren Abschnitt der Erstarrung erstreckte, bildete sich dabei jeweils ein zugehöriger Mineralbestand aus. Örtliche Konzentrationsunterschiede in den Lösungen erhöhen noch die Mannigfaltigkeit der neugebildeten Mineralgesellschaften: Auftreten verschieden gefärbter Hornblendes, Biotite und Anthophyllit, Granat. In den Bereich dieser Autometamorphose fällt auch die Entwicklung des Kelyphits um den Olivin.

An den Olivin grenzt in der Richtung gegen den basischen Plagioklas blaßgraubräunlicher, stengeligblättriger Fe-reicher Anthophyllit (opt. α , γ - α schwächer als bei der grünen Hornblende, gerade Auslöschung $\perp \beta$, $\perp \gamma$ Hornblendequerschnitte) mit diablastischen Erz ausscheidungen; an ihn schließt sich, scharf abgeschieden, eine schwächer lichtbrechende blaßgrüne und endlich eine blaugrüne monokline Hornblende an. In der blaugrünen Hornblende (γ grünlichblau, β grün $\cong \alpha$ gelblichgrün, gleichend der kelyphitischen im Gabbro von Stallek) ist

oft, bald am Plagioklasrande, bald gegen die blaßgrüne Hornblende grüner Spinell in Form eines diablastischen Wurzelgeflechtes eingewachsen.

Tritt an den Olivin der Titanmagnetit heran, so färbt sich die monokline Hornblende bräunlichgrün, gegen den basischen Plagioklas umrindet sich dieses Erz mit Granat, der gegen diesen Plagioklas einen schmalen Saum der blaugrünen Hornblende zeigt, mit der der Granat teilweise verwachsen ist. Oft zwingt sich der Granat noch zwischen den Anthophyllit und die grüne Hornblende des Kelyphits.

In der Nähe der miarolitischen Flecken wird der Granat meist durch braunen Biotit und braungrüne Hornblende umsäumt oder gar vertreten. Der Biotit umwächst poikilitisch nicht nur den Titanmagnetit, sondern dringt auch in den Hypersthen hinein und bildet gerne blättrige, von Apatitnadeln durchschossene Auswüchse in die Zwickel zwischen den Plagioklasleisten. Umschlossen wird er selbst von der braungrünen Hornblende. Im Kelyphit ist der Biotit mitunter lebhaft grün $\parallel \gamma$ (wohl infolge Cr-Gehaltes).

Der Kelyphit und der Granathornblendemantel um den Titanmagnetit sind offenbar ähnlicher Entstehung, hervorgegangen durch Umsetzungen zwischen dem basischen Plagioklas auf der einen und Olivin bzw. Titanmagnetit auf der anderen Seite unter Mitwirkung von Lösungen, jedenfalls wie F. Becke schon vor langer Zeit hervorgehoben hat, nicht im liquidmagmatischen, sondern in diesem Fall in dem pegmatitisch-hydrothermalen Abschnitt der Erstarrung.

Die Restlösungen griffen noch bei ziemlich hohen Temperaturen Hypersthen und Erz an und aus diesen Lösungen schieden sich fetzige Skelette von blaßgrünlichem rhombischen Pyroxen (opt. —) und strauchförmige Granaten zusammen mit sauerem Plagioklas aus. Ziemlich gleichzeitig durchstreuten sie die Umgebung mit Biotitblättern, die besonders das Erz und den Hypersthen durchwuchern.

Der Erstarrungsvorgang scheint sich folgendermaßen abgespielt zu haben:

Übergemengteile (Zirkon, Apatit, Erze) — Olivin — bas. Plagioklas — bas. Plagioklas + Hypersthen (Korrosion des Olivins) — bas. Plagioklas — Korrosion des Hypersthens: Diallag — Hypersthen (II. Generation), saurerer Plagioklas — Granat, Biotit, saurerer Plagioklas (auf Kosten von Erz, Hypersthen) — Biotit, saurerer Plagioklas — monokline Hornblende \pm Spinell — Plagioklas (Olivinkelyphit, Granat grüne Hornblende) — Anthophyllit aus Hypersthen (II. Generation) und Olivin, Quarz, Kalkspat, Magnetkies (II. Generation).

Der Gabbro von Kurlupp gleicht dem Nonndorfer durchaus, nur ist dort der Diallag mehr blaßviolett, fleckenweise kräftiger gefärbt, dann kleinerer + Achsenwinkel. Stellenweise wird er von einem farblosen, fein diablastischen Gemenge von + und — Hornblende verdrängt.

In den riesenkörnigen Teilen beider Vorkommen tritt die protoklastische Beschaffenheit der Feldspäte und Pyroxene stark hervor. Die Autometamorphose ist noch lebhafter, der Diallag weitgehend uralitisiert, der Hypersthen, soweit er nicht schon früher in Diallag umgewandelt

worden ist, ging in Anthophyllit über. In allen übrigen Eigenschaften stimmen sie durchaus mit den normalkörnigen überein.

Nur wenig von diesen beiden weicht der Gabbro von Zlapy ab.

Seiner mineralogischen Zusammensetzung nach nähert er sich mehr dem Forellenstein. Äußerlich ähnelt er durchaus dem Nonndorfer und Kurlupper Gabbro.

Im Schliff überwiegt unter den dunklen Gemengteilen der Olivin weit über den Diallag. Der stark korrodierte Olivin liegt in einer Fällmasse von Plagioklasleisten und -tafeln (Kern: hellrötlichbrauner Bytownit, Hülle: dunkelrotbrauner Labrador). Mitunter wächst an den Olivin etwas rhombischer Pyroxen an, der sich nachträglich in Anthophyllit umwandelt. Wie in den vorigen, so umsäumt auch hier den Olivin gegen den basischen Feldspat ein Kelyphit aus einer inneren Zone von Anthophyllit und einer äußeren von hellgrüner Hornblende. Gegen den Diallag fehlt auch hier dieser Umwandlungskranz.

Flecken der pneumatolytisch-hydrothermalen Restkristallisation füllen Zwickel, an den Labrador schließt sich farbloser Oligoklas-Albit, um das Erz wachsen Blätter von Biotit, ja, sie greifen stellenweise sogar in den Olivin hinein.

Eine Analyse des Nonndorfer Gabbros, ausgeführt von O. Hackl und F. Fabich, ergab:

Si O ₂	49.70 Gew. %	8242 Molqu.	<i>al</i> = 24
Ti O ₂	0.96	120	<i>fn</i> = 45
Al ₂ O ₃	17.40	1702	<i>c</i> = 23.4
Fe ₂ O ₃	1.11	69	<i>alk</i> = 7.6
Fe O	8.24	1157	
Mg O	7.73	1917	<i>si</i> = 116
Mn O	0.03	4	<i>ti</i> = 1.7
Ca O	9.36	1669	<i>qz</i> = -14
Ba O	Spur unter 0.01	—	<i>p</i> = 0.1
Na ₂ O	2.96	477	<i>h</i> = 7.6
K ₂ O	0.61	65	<i>k</i> = 0.12
H ₂ O bis 105° C	0.31	—	<i>mg</i> = 0.60
H ₂ O über 105° C	0.97	538	<i>c/fn</i> = 0.52
C O ₂	0.43	98	ξ = 31.5
Cr ₂ O ₃	0.10	7	η = 47.5
P ₂ O ₅	0.06	4	ξ = 31.0
Gesamt-S	0.16	50	spez. Gew.: 2.986 g
	<hr/> 100.13 %		

Zur Analyse wurde eine Durchschnittsprobe verwendet, gewählt aus 3 Stücken von

824 g	mit einer Dichte von	2.984
479 g	" " " "	2.983
341 g	" " " "	2.987

Die Auswahl und die Dichtebestimmungen hat Herr Univ.-Dozent Dr. A. Köhler vorgenommen, wofür ihm herzlich gedankt sei.

Bei der Analyse wurden folgende Methoden verwendet:

Sodaauflösung der Hauptportion. Abscheidung der Kieselsäure durch zweimaliges Abdampfen. Reinigung der Kieselsäure mit Flußsäure und Weiterverarbeitung des Rückstandes.

Zweimaliges Fällen der Ammoniakgruppe (Al-Fe usw.), Gewinnung der gelösten Aluminiumreste, zweimalige Kalziumfällung und zweimalige Magnesiumfällung, Aufarbeitung der Ammoniakgruppe durch Pyrosulfat-Aufschluß und Weiterarbeit nach Haekls Methode zur Manganbestimmung. Titan kolorimetrisch, Gesamteisen titrimetrisch. Eisenoxydul nach Washingtons Methode. Alkalien nach der Methode Smith mit einem geprüften, besonders reinem Kalziumkarbonat. Chrom und Schwefel in einer Portion, ersteres kolorimetrisch. Phosphorsäure in Separatportion durch Flußsäureaufschluß. Baryum im wesentlichen nach Hillebrands Methode.

Arbeiten.

- F. Becke. Die Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels, *Miner. petr. Mitt.* 4/1882.
 — Eruptivgesteine aus der Gneisformation des niederösterreichischen Waldviertels, *Miner. petr. Mitt.* 5/1883.
 — A. Himmelbauer, F. Reinhold, R. Görgy: Das niederösterreichische Waldviertel: F. Becke, Übersicht der petrographischen Verhältnisse, *Tscherm. miner. petr. Mitt.* 32/1914.
 H. Gerhart. Vorläufige Mitteilung über die Aufnahme des Kartenblattes Drosendorf (Westhälfte), *Verh. d. geol. Reichsanst.* 1911, 1913.
 A. Marchet. Zur Kenntnis der Amphibolite des niederösterreichischen Waldviertels. *Tscherm. miner. petr. Mitt.* 36/1925.
 F. E. Suess. Die Beziehungen zwischen dem moldanubischen und dem moravischen Grundgebirge in dem Gebiete von Fraun und Geras, *Verh. d. geol. Reichsanst.* 1908.
 — H. Gerhart, H. Becke. Geologische Spezialkarte Blatt Drosendorf, 1925.
 L. Waldmann. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Blatt Drosendorf, 1931.

A. Winkler. Bemerkungen zu A. Kieslingers Mitteilung „Bachern und Karawanken“.

A. Kieslinger hat unter obigem Titel über meine Arbeit: „Über tektonische Probleme in den Savefalten“ (*Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien*, 80. Bd. 1930, Heft 3 und 4), eine ausführliche Kritik veröffentlicht. Ich hatte in dieser Studie unter anderem auch in rein sachlicher Weise auf die im Jahrbuch 1928 erschienene Arbeit von A. Kieslinger, „Die Lavantaler Störungszone“ Bezug genommen. Die Einwürfe Kieslingers erscheinen im keinen Punkte als zutreffend. Dies soll im folgenden klargelegt werden.

Kieslinger behauptet auf S. 112 von „Bachern und Karawanken“, daß ich sowohl meine seinerzeitige eigene Auffassung, als auch eine Kritik Kieslingers¹⁾ falsch zitiert hätte.

Dieser Vorwurf ist unrichtig, weil ich in den „Tektonischen Problemen in den Savefalten“, genau wie 1913, die Einheitlichkeit der Südbewegung für die ganzen östlichen Südalpen (also nicht nur für den Bacher,

¹⁾ Kieslinger hatte in der „Lavantaler Störungszone“ (1928) gegen eine von mir 1913 geäußerte Auffassung Stellung genommen.