© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber einen Enstatitaugit führenden Diabas von Tasmanien.

Von **A. Osann** in Freiburg i. B.

Im Anschluß an die interessanten Untersuchungen von W. Wahl[1] über die Enstatitaugite in Diabasen sei hier ein Diabas von Launceston, Tasmanien, beschrieben, den Verf. von Professor T. W. E. David in Sidney erhielt. Nach der geologischen Übersichtskarte Tasmaniens von Johnston[2] haben Grünsteine (sie werden z. T. Diabas, z. T. Dolerit genannt) eine sehr große Verbreitung auf dieser Insel; sie setzen einen beträchtlichen Teil besonders des zentralen Gebirgslandes zusammen, breiten sich aber auch bis an die nördliche, östliche und südöstliche Küste der Insel aus. Ihr Auftreten ist stets an karbonische und mesozoische Sedimentgesteine gebunden, mit denen sie, anscheinend als Intrusivmassen, wechsellagern. Twelvetrees und Petterd[3] geben eine allgemeine petrographische Beschreibung derselben und sehen in ihnen nahe Verwandte der Hunne- und Kinnediabase. F. P. Paul[4] beschrieb einen Kongadiabas aus der Umgebung von Hobart, dem südlichsten Teil der Insel. Das Gestein enthält, stets in paralleler Verwachsung, zwei Pyroxene von etwas verschiedener Farbe und verschieden großem Winkel der optischen Achsen; eine nähere Angabe über die Größe des letzteren wird nicht gemacht. Über das geologische Auftreten des hier zu beschreibenden Diabases ist dem Verfasser nichts Näheres bekannt.

Es ist ein mittelkörniges, sehr frisches Gestein von grauer Farbe, in dem makroskopisch Pyroxen und Kalknatronfeldspat

---

[1] W. Wahl: Die Enstatitaugite. Mineral. petr. Mitteil. **26**. p. 1.

[2] R. M. Johnston: Systematic account of the Geology of Tasmania. 1888.

[3] W. H. Twelvetrees and W. F. Petterd: On mesozoic Dolerite and Diabase in Tasmania. Proc. Royal soc. of Tasmania 1898/99.

[4] F. P. Paul: Beiträge zur petrographischen Kenntnis einiger foyaitisch-theralitischen Gesteine aus Tasmanien. Mineral. petr. Mitteil. **25**. p. 267.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

zu erkennen sind; ersterer bildet regellos begrenzte Körner oder dicke, bis 6 mm lange Stengel von hell grünlichgrauer Farbe. Ophitische Struktur ist nicht entwickelt. Auch u. d. M. erweist sich der Diabas als sehr frisch und wesentlich nur aus Feldspäten und Pyroxen zusammengesetzt; Amphibole und Glimmer fehlen vollständig. Der Plagioklas besitzt ganz den Habitus der Andesitfeldspäte; stets ist er sehr gut kristallographisch ausgebildet, dicktafelig nach {010} und dabei etwas nach der a-Achse gestreckt. Die Durchschnitte lassen die Kombination (010) (001) (110) ($1\bar{1}0$) (101) (201) erkennen. Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetz fehlt wohl keinem Individuum, Periklin- und Karlsbader Gesetz sind häufig. Allgemein verbreitet ist ein zonarer Aufbau, der besonders in Schnitten nach {010} hervortritt; auf einen basischen Kern folgt eine saure Hülle, die zuweilen noch von einem schmalen, abermals acideren Saum umgeben wird; die Grenzen dieser Zonen sind in der Regel scharf. Auf Schnitten nach {010} wurde unter Berücksichtigung der kristallographischen Konturen und der Stellung auf gemeinsame Helligkeit gemessen:

Kern		Hülle		Saum	
$-33\frac{1}{2}^0$	$= Ab_{11}An_{89}$	$-18\frac{1}{2}^0$	$= Ab_{46}An_{54}$		
$-29\frac{1}{2}$	$= Ab_{25}An_{75}$	$-21\frac{1}{2}$	$= Ab_{42}An_{58}$		
$-34\frac{1}{2}$	$= Ab_{7}An_{93}$	$-23\frac{1}{2}$	$= Ab_{40}An_{60}$		
$-33\frac{1}{2}$	$= Ab_{11}An_{89}$	-22	$= Ab_{41}An_{59}$		
-35	$= Ab_{5}An_{95}$	-19	$= Ab_{46}An_{54}$	-12^0	$= Ab_{55}An_{45}$
-30	$= Ab_{24}An_{76}$	-20	$= Ab_{44}An_{56}$	-13	$= Ab_{54}An_{46}$.

Demnach ist der Kern basischer Bytownit-Anorthit, die Hülle Labrador und der schmale äußerste Saum basischer Andesin.

Der Pyroxen ist u. d. M. sehr hell gefärbt; größere Körner sind in dünnen Präparaten in der Hauptmasse nahezu farblos, nur an den Rändern stellt sich eine intensivere graubräunliche Färbung ein. Dieselbe Farbe besitzen auch kleine Körner. Pleochroismus ist selbst in sehr dicken Schliffen und isolierten Körnern kaum merklich. Kristallographische Begrenzung ist selten und dann auf die Prismenzone beschränkt. In der Regel schneiden wohlbegrenzte Feldspäte peripherisch in die größeren Pyroxenkörner ein und kleine Augitkörner sind regellos begrenzt zwischen die Feldspäte eingeklemmt. Offenbar hat die Pyroxenbildung früher als die der Feldspäte begonnen, die letztere aber noch überdauert. Dadurch sowie durch die Anwesenheit einer später noch zu erwähnenden, feldspätigen Mesostasis weicht die Struktur von einer rein ophitischen ab. Neben der prismatischen Spaltbarkeit tritt eine solche nach (010) durch spärliche, aber recht scharfe und lang anhaltende Risse hervor. Teilbarkeit nach (001) ist nur lokal zu erkennen; die dieser Fläche entsprechenden Risse liegen stets fleckenweise dicht gedrängt, sind aber nur kurz und durchsetzen nie einen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

ganzen Pyroxendurchschnitt. Eine mit dieser Streifung verbundene Zwillingsbildung läßt sich nicht nachweisen. Häufig geht die Teilbarkeit von größeren prismatischen Spaltrissen aus und zugleich beginnt hier eine Umwandlung des Pyroxens zu grünen Zersetzungsprodukten; demnach ist sie wohl sicher als sekundär zu betrachten.

Recht reichlich beherbergt der Augit Einschlüsse von geringen Dimensionen. Die kleinsten von ihnen sind farblos, rundlich und führen häufig eine bewegliche Gaslibelle; die größeren sind trüb, zuweilen kaum durchsichtig, gern schlauchförmig in die Länge gezogen und bilden stellenweise ein vollständig zusammenhängendes Netz. Anscheinend sind auch diese letzteren Flüssigkeitseinschlüsse. Ihre Anordnung ist keine gleichmäßige, sie häufen sich schwarmweise, so daß bei schwacher Vergrößerung ihr Wirt von regellos verlaufenden, trüben Zonen durchzogen erscheint. Mit auffallender Häufigkeit sind solche Zonen an die Nähe größerer Sprünge gebunden, so daß auch für diese Einschlüsse eine sekundäre Entstehung wahrscheinlich ist.

Oft sind Pyroxenkörner polysomatisch miteinander verwachsen, wie sich schon im gewöhnlichen Licht an dem Verlauf der Spaltrisse erkennen läßt. Im polarisierten Licht tritt aber noch eine weitere Erscheinung hervor: Körner von einheitlicher Spaltbarkeit, die im gewöhnlichen Licht sowohl in bezug auf Färbung als Lichtbrechung vollständig homogen erscheinen, zerfallen in gewöhnlich zwei, selten mehrere Teilindividuen, die sich durch geringe Abweichung in der Stärke der Doppelbrechung oder der Lage der Schwingungsrichtungen unterscheiden. Die Grenzen dieser Teilkörner sind stets scharf und verlaufen regellos, ebenso ist es die gegenseitige Lage der letzteren, so daß irgendwelche Altersunterschiede nicht hervortreten. Jedes dieser Teilindividuen kann sich bis an den Rand des Gesamtdurchschnitts erstrecken und hier eine intensivere Färbung annehmen. Zuweilen erinnert die ganze Erscheinung an diejenige, welche stark gepreßte und zertrümmerte Quarzkörner zeigen; wie in diesen tritt dann auch in den Teilindividuen eine schwache undulöse Auslöschung auf. Eine sekundäre Pressung ist indessen hier sicher nicht die Ursache; das Gestein läßt im übrigen keine Spur von Druckwirkungen erkennen, und auch der Verlauf dieser Erscheinung in benachbarten Pyroxenindividuen läßt sich nicht auf eine gemeinsame Druckrichtung zurückführen.

Am besten treten die optischen Unterschiede in schwach doppelbrechenden Durchschnitten hervor. Bei günstiger Schnittlage annähernd normal zur spitzen Bisectrix zeigt eine Sorte dieser Teilkörner (der Kürze wegen Pyroxen A genannt) graue Polarisationsfarbe, während die andere (Pyroxen B) vollständig dunkel bleibt. Im konvergenten Licht gibt A das Bild eines zweiachsigen Kristalles

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

von mittlerem, aber in verschiedenen Körnern etwas wechselndem Achsenwinkel, bei B dagegen öffnet sich das Kreuz entweder überhaupt nicht, oder aber nur um einen kleinen Betrag und in einer Ebene normal zur Achsenebene von A. Von letzterem Verhalten kann man sich am besten überzeugen, wenn man eine Stelle in der Nähe der Grenze zweier solcher Individuen A und B einstellt und bei 45^0 Stellung das Präparat mit dem Objektschlitten verschiebt. Wie die Grenzen von A und B im parallelen Licht scharf erscheinen, so ist auch hier der Übergang von einer Lage der Achsenebene zur andern ein unvermittelter und sprungweiser. Die Lage der Bisectrix c ist anscheinend in beiden Teilindividuen genau dieselbe. Da ihre Verwachsung, wie aus dem Zusammenfallen beider Systeme von Spaltrissen hervorgeht, eine parallele ist, muß einer von ihnen normalsymmetrische Achsenlage haben. Aus dem Winkel der Spaltrisse und bei Zwillingen nach (100) aus der Lage der Zwillingsebene ergibt sich, daß A symmetrische, B normalsymmetrische Achsenlage besitzt. Es ist dies ein weiteres Beispiel für normalsymmetrische Achsenlage bei Pyroxen, wie sie Wahl von den Augiten des Diabases von Richmond und des Eukrites von Juvinas beschrieben hat. Schnitte, die sich zu Messungen des Achsenwinkels eigneten, lagen leider sehr wenige vor. In einem sehr dicken Schliffe wurde an zwei miteinander verwachsenen Körnern mit der Klein'schen Lupe gemessen: Für A $2E = 45-46^0$, für B $2E = 12^0$. Demnach hat auch A einen für monokline Pyroxene auffallend kleinen Wert, wie er nach Wahl für kalkarme Diabasaugite charakteristisch ist.

Mit zunehmender Doppelbrechung nehmen die optischen Unterschiede zwischen A und B ab und Schnitte nach (010) lassen nur geringe Differenzen in der Polarisationsfarbe, aber keine in der Auslöschung erkennen. Die letztere beträgt $c:c = 45-46^0$. Auf Spaltblättchen nach (110) wurde die Auslöschung zwischen 31 und 35^0 schwankend befunden, ohne daß es möglich war, festzustellen, ob sie bei A und B verschieden ist.

Der Versuch, beide Pyroxene A und B durch schwere Lösungen zu trennen, war ohne Erfolg. In Rohrbach'scher Lösung, in der Epidot von 3,47 spez. Gew. eben gefallen war, begann auch Augit auszufallen und erwies sich n. d. M. als der dunklen Randzone angehörig. Die hellen Körner fielen innerhalb eines sehr kleinen Verdünnungsintervalles, und offenbar sind die nicht gleichmäßig verteilten Flüssigkeitseinschlüsse von größerem Einfluß auf das spezifische Gewicht des Wirtes als die zu erwartenden chemischen Unterschiede von A und B. So blieb nichts übrig, als den hellen Pyroxen als solchen, d. h. ein Gemenge von A und B, zu analysieren. Die von Prof. Dittrich ausgeführte Analyse ergab die Werte unter I; Ia sind die zugehörigen Molekularquotienten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

	I	II	III	I a
SiO_2	51,87	51,30	50,36	0,8588
TiO_2	0.21	0,72	0,80	0.0026
Al_2O_3 . . .	2,02	2,36	2,49	0,0198
Fe_2O_3 . . .	3,50	2,22	2,35	0,0219
FeO	8.98	18,83	18,15	0,1249
MnO	0,18	0,57	0,56	0,0025
MgO	16,26	16,56	11,37	0,4029
CaO	15,70	6,96	13,97	0,2797
Na_2O . . .	0,16	0,21	0,26	0,0026
K_2O	0,09	0.37	0,19	0,0010
H_2O	1,20	1,00	0,55	
	100,17	101,15	101,09	

Zum Vergleich sind angeführt: Unter II die Zusammensetzung eines Pyroxens aus dem Diabas von Källsholm, Föglö (mit 0,05 NiO); bei ihm schwankt der scheinbare Winkel der optischen Achsen nach Wahl zwischen 36 und 26°, im Durchschnitt beträgt er 30°. Unter III die eines Pyroxens aus einem grobkörnigen Quarzdiabas von Schtscheliki (mit 0,04 NiO) mit 2 E zwischen 73 und 40°, also bedeutend größer als bei II. Bei beiden Vorkommen sind die größeren und kleineren Werte in einem und demselben Individuum durch Übergänge verbunden, im Gegensatz zu unserem Pyroxen.

Der niedere Kalkgehalt wie auch die optischen Verhältnisse beweisen, daß unsere Pyroxene A und B der Reihe der Enstatitaugite Wahl's angehören; nach dem optischen Befund hätte man ersteren noch niederer erwarten sollen. Auffallend klein ist der Gehalt an FeO. Wahl fand bei verschiedenen Enstatitaugiten das Verhältnis $CaO : FeO + MgO$ sehr nahe wie 1 : 6 und sieht in diesem Zurücktreten von CaO der Summe der beiden anderen Oxyde gegenüber den Hauptfaktor, der den kleinen Achsenwinkel bedingt. Das ist jedenfalls richtig. Doch wird auch das Verhältnis von $FeO : MgO$ wie bei den rhombischen Pyroxenen einen nicht unwesentlichen Einfluß auf diesen Winkel ausüben, über dessen Bedeutung wir allerdings noch ganz im unklaren sind. Bei der Analyse I beträgt das Verhältnis $CaO : MgO + FeO$ nahezu 1 : 2. Alkalien und Sesquioxyde schwanken bei den angeführten Analysen so wenig, daß ihr Einfluß auf die Größe des Achsenwinkels kein erheblicher zu sein scheint. Über die chemischen Unterschiede zwischen den mit A und B bezeichneten Pyroxenen des tasmanischen Diabases läßt sich bei der vollständigen Unkenntnis ihres Mengenverhältnisses natürlich nichts Weiteres feststellen.

Auffallend in Analyse I ist der hohe Wassergehalt. Das Mineralpulver war vor der Wasserbestimmung, die nach der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Penfield'schen Methode ausgeführt wurde, 2 Stunden bei 105° getrocknet worden. Hygroskopisches Wasser in der Menge von 1,20 % ist demnach wohl ausgeschlossen. Wasserhaltige Zersetzungsprodukte ließen sich in dem Pulver mikroskopisch nicht nachweisen und sind auch in Dünnschliffen von dem zur Isolierung benutzten Gesteinsstücke nur spurenweise erkennbar. Ob die zwar reichlichen, aber doch immer sehr kleinen Flüssigkeitseinschlüsse für diesen Wassergehalt verantwortlich gemacht werden können, ist fraglich. Vielleicht wäre auch an einen primären H-Gehalt in dem Pyroxen zu denken.

Wie schon erwähnt, ist die Struktur des Gesteins trotz des teilweise sehr jugendlichen Alters des Pyroxens keine typisch ophitische. In zwickelförmigen Partien tritt eine Mesostasis auf, die, wie sich in dünnen Schliffen erkennen läßt, aus zwei durch etwas verschiedene Licht- und Doppelbrechung sich unterscheidenden farblosen Mineralien besteht. Das stärker Licht- und Doppelbrechende bildet entweder divergentstrahlige Aggregate oder regellos begrenzte Flecken, die dann in einem Zwickel in der Regel gleiche optische Orientierung zeigen. Es stimmt in Licht- und Doppelbrechung mit dem sauren Saum anliegender Plagioklaskristalle überein und setzt sich z. T. auch bei gleicher Orientierung fransenartig an letztere an. Demnach ist es Andesin. Das andere, in dem dieser Andesin eingebettet ist, dürfte in Übereinstimmung mit dem nicht unbeträchtlichen Kaligehalt des Gesteins Orthoklas sein. Quarz scheint ganz zu fehlen.

Die spärlichen Eisenerze werden vom Magnetstab angezogen, müssen aber nach dem Titansäuregehalt der Bauschanalyse, der den des Pyroxens beträchtlich übersteigt, titanhaltig sein.

Die Bauschanalyse des Diabases, ebenfalls von Professor Dittrich, ergab:

	I	II
SiO_2	52,49	56,14
TiO_2	0,62	0,49
Al_2O_3	16,44	10,35
Fe_2O_3	2,60	—
FeO	5,30	6,81
MnO	Spur	—
MgO	6,18	9,92
CaO	11,71	13,42
Na_2O	2,06	2,13
K_2O	1,09	0,74
H_2O unter 110°	0,15	
H_2O über 110°	1,42	
P_2O_5	Spur	
	100,06	

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Aus den unter II angeführten Molekularprozenten (alles Eisen ist als FeO berechnet) ergibt sich:

s	A	C	F	a	c	f	n	m	k.
56,5	2,87	7,48	22,67	2	4,5	13,5	7,4	7,4	1,03.
58	3,38	6,39	22,34	2	4	14	7,7	8,6	1,05.

In der unteren Reihe sind die entsprechenden Werte für den erwähnten Diabas von Källsholm auf Föglö nach Wahl angeführt. Im ganzen sind die Zahlen für A, C und F sehr ähnlich. Der Kieselsäurekoeffizient von Föglö ist etwas höher als bei Launceston, das erstere Gestein enthält etwas Quarz. In Launceston ist der Kalknatronfeldspat neben sehr wenig basischem Andesin wesentlich Labrador mit Bytownit bis herab zu Anorthit, in Föglö Labrador mit nur vereinzelten Bytownitkörnern; das drückt sich aus in dem Verhältnis A : C und auch in den Werten a und c. Der Pyroxen von Föglö enthält nur 7 % CaO, der von Launceston dagegen $15\frac{1}{2}$ %, daher liegt m bei ersterem bedeutend höher als bei letzterem. Das Alkalienverhältnis (n) ist bei beiden Gesteinen nahezu dasselbe, demnach sollte man auch bei Föglö etwas Orthoklas erwarten.

Die thermodynamische Theorie der Kristalle.

Von **P. Pawlow.**

Odessa, August 1907.

Als im November 1906 der kritische Aufsatz[1] von F. Pockels über die von mir vorgelegte thermodynamische Theorie der Kristalle erschien, wollte ich darauf im Zusammenhange mit einer experimentalen Prüfung dieser Frage erwidern. Allein die experimentale Bestätigung der Folgerungen aus der Theorie begegnete Schwierigkeiten in Umständen meines persönlichen Lebens. Indessen meinen mehrere Autoren, daß die vektorialen Erscheinungen in kristallinischen Medien kein Gegenstand der Thermodynamik werden können[2]. Ohne daher das entscheidende Wort eines Experimentes abzuwarten, halte ich es für durchaus nötig, jetzt schon die Zweifel zu zerstreuen, welche durch F. Pockels' Aufsatz hervorgerufen sein können.

F. Pockels verwirft vor allem die Richtigkeit des Satzes, der von mir in nachstehende Worte formuliert worden ist[3]: „Das thermodynamische Potential bei konstantem Volum in einem kristallinischen Stoffe besitzt die Eigenschaften eines Vektors." Ich er-

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. No. 21. 664. 1906.
[2] Siehe Lehmann, Phys. Zeitschr. No. 2. 49. 1907.
[3] Zeitschr. f. Kristall. 40. 190. 1905.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: 1907

Autor(en)/Author(s): Osann Alfred

Artikel/Article: Ueber einen Enstatitaugit führenden Diabas von Tasmanien. 705-711