Diverse Berichte

Briefwechsel.

Mittheilungen an die Redaktion.

Über die Vergletscherung Ost-Sibiriens[1].

München im Dezember 1884.

Gegenüber der von Ihnen und auch sonst mehrfach in der letzten Zeit so z. B. von Torell[2] und Nathorst[3] geäusserten Ansicht, Sibirien sei nicht vergletschert gewesen, möchte ich auf eine treffliche Arbeit des russischen Geologen P. Krapotkin hinweisen[4], der in dem Jahre 1866 mit Poljakow eine Expedition in das Gebiet des untern und mittlern Witim leitete und seine Ergebnisse in den Annalen der kaiserlich russischen geographischen Gesellschaft 1873 in russischer Sprache niederlegte. Selbst mit den diluvialglazialen Ablagerungen der Alpen nur aus Büchern bekannt, schildert er die fraglichen diluvialen Ablagerungen, die er auf seiner Reise untersuchte und als Glazialspuren deutete, so eingehend, dass wir an der Echtheit seiner Grundmoränen, Gletscherschliffe, Endmoränen und erratischen Blöcke[5] nicht zweifeln können, um so weniger, als die ganze Arbeit den Stempel der allerschärfsten wissenschaftlichen Kritik trägt. Von sekundären Wahrzeichen der einstigen Gletscherentwickelung führt er theils nach eigenen Beobachtungen, theils aus der russischen Fachliteratur schöpfend das geschaarte Vorkommen von kleineren und grösseren Seeen für manche Gebirgsgegenden an, ohne jedoch darauf allzuviel Gewicht zu legen.

Es haben sich Gletscherspuren in Form von erratischen Blöcken und zahlreichen Seeen im Stanowoigebirge erhalten, das Erman, auf den Krapotkin sich hier beruft, auf dem Wege von Ochotsk nach Jakutsk kreuzte,

---

[1] Durch Vermittlung des Herrn A. Penck der Redaction zugegangen.

[2] On the causes of the glaciers phenomena in the north-eastern portion of America. Vgl. Karte.

[3] Polarforskningens bidrag till forntidens växtgeografi (Nordenskjöld, Studier och forkningar föranledda af mina resor i höga norden) 1883, S. 296. — An anderer Stelle (Bidrag till Japans fossila flora. Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser. Bd. II. 1882. S. 149) erwähnt Nathorst nach Przewalski Gletscherspuren nördlich von Peking.

[4] Sapiski der kaiserlich russ. geogr. Gesellschaft Bd. III. 1873.

[5] Krapotkin operirt mit diesem Begriff sehr vorsichtig, indem er für jeden einzelnen Fall die Unmöglichkeit einer nicht glazialen Herkunft nachzuweisen sucht.

Blöcke wurden von diesem in 760 m Meereshöhe und höher beobachtet. In dem Gebirge südwestlich von Olekminsk fand Krapotkin mehrfach Grundmoränen, Endmoränen und erratische Blöcke, welche bis zu einer Höhe von 520 m herabreichten und auf eine recht bedeutende Vergletscherung des im Mittel nur 1250 bis 1400 m hohen Gebirges schliessen lassen. Auch östlich des Baikalsees scheint das seeenreiche Witimplateau, auf dem mehrfach erratische Blöcke vorkommen, einst Gletscher getragen zu haben. Dass der Gletscher des Munko — Sardik (3480 m), gegenwärtig der einzige Gletscher Sibiriens, zur Eiszeit wesentlich tiefer reichte als heute, zeigt ein grossartiger Gletscherschliff am Suchu-Daban (2100 m), in dessen Nähe auch erratische Blöcke entdeckt wurden. Auf eine einstige Vergletscherung des Sajanischen Gebirges scheinen auch dort gefundene erratische Blöcke hinzuweisen. So ist durch Krapotkin eine Vergletscherung Sibiriens von Ochotsk im Osten bis zum Sajanischen Gebirge im Westen zum Theil nachgewiesen, zum andern Theil wahrscheinlich gemacht.

Es fragt sich jetzt: haben wir in diesen Gebirgen die Wurzeln eines ausgedehnten Inlandeises, das sich von hier aus über einen Theil der sibirischen Ebene erstreckte und mit dem nordeuropäischen Inlandeis zu vergleichen wäre, oder beschränkten sich die Gletscher wie in Mitteleuropa auf das Gebirge? Krapotkin glaubt sich der letztern Ansicht anschliessen zu müssen, da ihm erratische Blöcke oder andere Gletscherspuren nirgends in den Steppen von Irkutsk und Transbaikalien begegnet sind. Ihm ist vollkommen beizupflichten, besonders da er selbst unbewusst durch eine Beobachtung den strikten Beweis liefert, dass die Gletscher das Gebirge am Baikalsee nicht wesentlich verlassen haben. Das Studium der Diluvialablagerungen in Europa und Nordamerika hat gezeigt, dass die Moränen und der Löss einander in ihrer Verbreitung im Allgemeinen ausschliessen. Nun erwähnt und beschreibt Krapotkin ausgedehnte Lössterrassen, das erste bekannte Vorkommniss dieser Art in Sibirien, mit Resten von *Elephas primigenius, Rhinoceros* sp. *tichorhinus?, Helix Schrenckii* Midd.; *Succinea putris* L., *Achatina lubrica* und *Limnaeus auricularis*, die er im Thal der Lena westlich vom Baikalsee von 54 bis 58° nörd. Br. verfolgte. Wenn es gestattet ist, die in Europa und Amerika gewonnenen Ergebnisse auf den Löss Sibiriens anzuwenden, so kommt man zu dem Schluss, dass die Vergletscherung, die jenen Löss der Lena nicht erreichte, obwohl er nicht allzuweit vom Gebirge entfernt ist und die Lena unter 54° nörd. Br. noch in einer Meereshöhe von 426 m fliesst, sich an dieser Stelle jedenfalls nicht sehr weit aus dem Gebirge heraus erstreckt haben kann*.

Eduard Brückner.

---

* Hierzu möchte ich bemerken, dass die Studien von Krapotkin in neuerer Zeit von Czerski fortgesetzt worden zu sein scheinen, dessen Publikation (Iswestija d. ostsibir. Sekt. d. k. russ. geogr. Ges. XII. 1882. No. 4 in russischer Sprache) mir leider nicht zur Verfügung steht. Auch Ssewerzow's Arbeit über die Eiszeit Centralasiens (Traces de la période glaciaire dans l'Asie centrale. Congr. intern. des sciences géogr. Paris 1878. I. S. 248—267) ist mir leider nicht zugänglich, trotzdem dass sie an internationaler Stelle erschien. Penck.

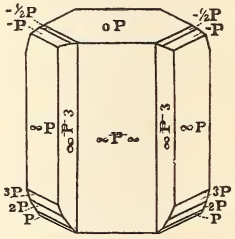
Giessen, den 4. Dec. 1884.

Diopsid von Zermatt.

In einer Vesuvian-Stufe von Zermatt, einem angeblich neuen Vorkommen vom Matterhorn, die ich vor einiger Zeit erhielt, war ein Theil der Vesuviankrystalle mit derbem Kalkspath bedeckt. Um diesen zu beseitigen, wurde die ganze Stufe in verdünnte Salzsäure gelegt. Zu meinem Erstaunen kamen nun kleine, höchstens 2—3 mm grosse, völlig farblose meist tafelförmige, sehr flächenreiche Kryställchen zum Vorschein, die auf Vesuvian aufsassen. Dass sie dem monoklinen System angehörten, war unschwer zu erkennen. Eine mikroskopisch-chemische Prüfung einer mit Flusssäure aufgeschlossenen Probe zeigte Anwesenheit von viel Calcium und Magnesium und von Spuren von Kalium, sowie Abwesenheit von Aluminium und Natrium an. Da das Mineral in Salzsäure unlöslich war, so deutete dies Verhalten auf einen sehr eisenarmen Augit hin. Eine krystallographische und quantitativ-chemische Untersuchung bestätigte dies auch in vollem Maasse. Da der Habitus dieser Kryställchen ein eigenthümlicher ist, so sollen sie hier kurz beschrieben werden. Sie stellen eine Combination der Formen ∞P̆∞ (100), oP (001), ∞P (110), ∞P̆3 (310), P ($\bar{1}11$), 2P ($\bar{2}21$), 3P ($\bar{3}31$), $-\frac{1}{2}$P (112), —P (111) dar, wozu sich noch hie und da P̆∞ ($\bar{1}01$) gesellt. ∞P̆∞ ist am stärksten entwickelt, so dass die Krystalle meist tafelartig erscheinen. P, —P, $-\frac{1}{2}$P sind stets nur untergeordnet vorhanden. Viele von diesen Flächen geben genügend klare Spiegelbilder, um ziemlich gute Messungen ausführen zu können, andere können nur auf den Lichtschein eingestellt werden.

Durch Messung wurden folgende Winkel gefunden:

		Gefunden:	Berechnet:
∞P̆∞ :	∞P̆3	= 160° 43′	160° 41′
∞P̆∞ :	∞P	= 133° 43′	133° 33′
∞P̆∞ :	oP	= 105° 41′	105° 48½′
∞P :	3P	= 155° 20′	155° 33′
∞P :	2P	= 144° 30′	144° 31′
oP :	2P	= 114° 25′	114° 40′
oP :	3P	= 103° 15′	103° 38′
oP :	—P	= 146° 11′	146° 10′
oP :	$-\frac{1}{2}$P	= 160° 41′	160° 24′
∞P :	∞P	= 92° 37′	92° 53′



oP : P gab, da die letztere Fläche schwach reflectirte, nur ein ungefähres Resultat, nemlich etwa 139°, während die Rechnung 137° 59′ verlangt. Die berechneten Werthe ergeben sich aus dem von v. Kokscharow zu Grunde gelegten Axen-Verhältniss a : b : c = 1,09312 : 1 : 0,589456 . β = 74° 11½′.

Die Krystalle sind farblos bis weiss und zeigen lebhaften Glasglanz auf manchen Flächen. Auf ∞P̆∞ zeigen sie gerade Auslöschung. Das spec. Gew. ist = 3,11. In der Löthrohrflamme schmilzt das Mineral unter schwachem Aufblähen zu einem völlig farblosen Glase. Die chemische Zusammensetzung ist folgende:

		Atomverhältniss	
SiO_2 =	54,22	0,90362	—1
CaO =	24,80	0,43364	0,91614,—1,01
MgO =	18,25	0,45691	
FeO =	1,84	0,02559	
Glühverlust =	0,41		
	99,52		

Die mir zur Analyse zu Gebot stehende Menge des Minerals (0,5 Gr.) war leider zu gering, um auch die durch mikroskopisch-chemische Untersuchung erhaltene sehr kleine Kali-Menge zu bestimmen.

Das Mineral ist hiernach ein sehr eisenarmer, völlig farbloser, nach $\infty P \infty$ tafelförmig ausgebildeter Diopsid. **A. Streng.**

Zürich, den 20. Januar 1885.

Nephrit von Jordansmühl in Schlesien. Magnetismus des Tigerauges. Topas von Ouro preto.

Der Aufsatz des Herrn H. Traube über den Nephrit von Jordansmühl in Schlesien p. 412 im III. Beilage-Band dieses Jahrbuchs hat mich sehr interessirt, da bis jetzt mit Sicherheit noch kein Nephrit in Europa gefunden wurde. Die Möglichkeit eines solchen Fundes ist durchaus nicht in Abrede zu stellen, wenn jedoch das von Herrn Traube sehr genau untersuchte Vorkommen von Jordansmühl in Schlesien für Nephrit gehalten wird, so erlaube ich mir die Bemerkung, dass die Berechnung der drei Analysen nicht zu der Formel $RO . SiO_2$ führt, welche für den Nephrit auf Grund der Analysen angenommen werden konnte. Da nun in dem betreffenden Aufsatze die Berechnung der Analysen nicht erwähnt wurde, so habe ich dieselbe durchgeführt und bin zu der Ansicht gelangt, dass das Vorkommen dem Nephrit verwandt erscheint, nicht aber wirklich Nephrit ist, weil durchgehends der Gehalt an Kieselsäure zu hoch ist.

Ohne die Zahlen der angegebenen Mittel zu recapituliren, führe ich nur die Berechnung an, wobei für SiO_2 die Zahl 60, für MgO 40, für FeO 72, für MnO 71, für CaO 56, für Al_2O_3 102,6 und für H_2O 18 zu Grunde gelegt wurde. Hiernach ergeben die drei Analysen:

I	II	III	
0,9543	0,9488	0,9868	SiO_2
0,4990	0,4802	0,5202	MgO
0,0586	0,0693	0,0333	FeO
0,0104	0,0100	0,0113	MnO
0,2355	0,2596	0,2514	CaO
0,0136	0,0098	0,0113	Al_2O_3
0,1405	0,1072	0,1005	H_2O

nach Summirung der Basen RO

0,9543	0,9488	0,9868	SiO_2
0,8035	0,8191	0,8162	RO
0,0136	0,0098	0,0113	Al_2O_3
0,1405	0,1072	0,1005	H_2O

und nach Umrechnung auf 8 SiO_2

8,000	8,000	8,000	SiO_2
6,736	6,906	6,617	RO
0,114	0,083	0,092	Al_2O_3
1,180	0,904	0,815	H_2O

wobei im Besonderen, wenn man MgO (inclusive Fe und MnO) mit CaO vergleicht, auf 1 CaO

2,412	2,155	2,246	MgO

entfallen.

Man ersieht hieraus, dass diese drei Analysen verglichen mit denen anderer Nephrite entschieden grösseren Gehalt an Kieselsäure ergaben, dass im Gemenge eine wasserhaltige Verbindung anwesend ist, deren Verhältniss festzustellen zu willkürlichen Annahmen führen würde und dass das Gemenge wahrscheinlich Diopsid und Grammatit enthält. Der Gehalt an Thonerde ist ein sehr geringer und steht in keiner Verbindung mit dem Wassergehalt. Auch die Mikrostructur ist eine derartig verschiedene, dass man daraus nicht auf eine Identität mit Nephrit schliessen kann.

Bei Gelegenheit dieser Mittheilung über die Berechnung der drei Analysen des Nephrit genannten Vorkommens von Jordansmühl füge ich noch eine beiläufige Beobachtung bei, welche ich an dem ganz frischen in dem Tigerauge genannten Quarz eingesprengten Magnetit gemacht habe, dass derselbe trotz seiner geringen Menge entschieden polaren Magnetismus zeigt. Ich erhielt nämlich von Herrn Dr. Eger in Wien ein Bruchstück einer $3\frac{1}{2}$ Millimeter dicken Platte, worin wenig feinkörniger Magnetit eingesprengt ist. Bei der Prüfung mit einer gewöhnlichen Magnetnadel zeigte sich polarer Magnetismus auf den entgegengesetzten Seiten der dünnen Platte. Dieser polare Magnetismus war mir desshalb interessant, weil man gewöhnlich angegeben findet, dass der derbe Magnetit solchen Magnetismus zeige, wenn er chemisch etwas verändert ist, hier aber vollkommen frischer Magnetit vorhanden ist. Schliesslich habe ich noch anzuführen, dass nach der gegebenen Beschreibung (dies. Jahrb. 1884. I. 189) der Topaskrystalle von Capao d'Ulana unweit Ouro preto in der Provinz Minas Geraes in Brasilien mir Herr G. Claruz einen Rauchquarz von demselben Fundorte zeigte, in welchem ein Topaskrystall zur Hälfte seiner Grösse eingeschlossen ist. Derselbe ist so situirt, dass von beiden ausgebildeten Enden ein Theil aus dem Rauchquarz herausragt, wobei insofern ein Unterschied der beiden Enden bemerkbar ist, dass die Pyramide P des einen Endes kegelig gekrümmt erscheint, am andern Ende mehrere stumpfkegelige Spitzen aus der vorherrschenden basischen Endfläche hervorragen, somit an eine hemimorphe Bildung gedacht werden kann. Der Topaskrystall ist wie gewöhnlich weingelb und rissig. Am Rauchquarz anliegend aufgewachsen sind Hämatitschüppchen und Glimmer- (Muscovit-) Blättchen, auch zeigt er an einigen Stellen Eindrücke verschwundener Krystalle rhomboëdrischer Gestalt, wahrscheinlich von Siderit, da in denselben brauner Eisenocher sichtbar ist. **A. Kenngott.**

Zürich, den 8. Februar 1885.

Über Priceit, Colemanit und Pandermit.

Die Mittheilung des Herrn Prof. G. vom Rath über den Colemanit (dies. Jahrb. 1885. I. 77) veranlasste mich, die vorhandenen und mir bis jetzt bekannt gewordenen Analysen des Priceit (1. Silliman, Am. J. Sci. (3), VI, 128; 2. und 3. Chase, ebendas. V, 287), des Colemanit (4. Thom. Price in obiger Mittheilung), der als krystallisirter Priceit angesehen wird, und des Pandermit (5. G. vom Rath, Ber. niederrh. Ges. 1877, Juli 2, und 6. Pisani, Min. p. 215), welcher wahrscheinlich zum Priceit gehört, einer eingehenden Berechnung zu unterwerfen. Die angegebenen Analysen ergaben:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Borsäure	(48,82)	(47,04)	(45,20)	(48,12)	(54,59)	(50,1)
Kalkerde	31,83	29,96	29,80	28,43	29,33	32,0
Wasser	18,29	22,75	25,00	22,20	15,45	17,9
$\left\{ \begin{matrix} NaCl, Fe_2O_3 \\ Al_2O_3 \end{matrix} \right\}$	0,95	—	—	—	FeO 0,30	—
Alkalien	—	0,25	Sp.	—	MgO 0,15	—
Al_2O_3, Fe_2O_3	—	—	—	0,60	K_2O 0,18	—
Kieselsäure	—	—	—	0,65	—	—

wobei die Borsäure aus dem Verluste bestimmt wurde.

Ein Blick auf diese Zahlen zeigt, dass sie ein wasserhaltiges Kalkerdeborat anzeigen, dessen Formel sich aus ihnen zur Zeit nicht mit Sicherheit aufstellen lässt. Die Berechnung, wobei nur die drei Hauptbestandtheile berücksichtigt wurden, weil die anderen geringen Mengen keinen Einfluss auf die Formulirung ausüben, ergab:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
B_2O_3	6,974	6,720	6,457	6,874	7,799	7,157
CaO	5,684	5,350	5,321	5,077	5,238	5,714
H_2O	10,161	12,639	13,889	12,333	8,583	9,944

Da die Kalkerde entschieden derjenige Bestandtheil ist, welcher am sichersten quantitativ bestimmt werden konnte, so wurden zunächst die obigen Zahlen auf 1 CaO umgerechnet und ergaben:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
B_2O_3	1,227	1,256	1,214	1,354	1,489	1,252
H_2O	1,788	2,362	2,610	2,429	1,637	1,738

oder auf 4 CaO umgerechnet:

B_2O_3	4,908	5,024	4,856	5,416	5,956	5,008
H_2O	7,152	9,448	10,440	9,716	6,556	6,942

Hiernach folgt aus den Zahlen der Analysen 1, 2, 3 und 6 das Verhältniss $4\,CaO : 5\,B_2O_3$.

Bei den grossen Schwankungen des Wassergehaltes ist es nicht möglich, den wahren Wassergehalt zu vermuthen und es ist gerade in dieser Beziehung eine weitere Bestimmung abzuwarten. Jedenfalls ersieht man aber aus den Analysen, dass Priceit, Colemanit und Pandermit zusammengehören.

A. Kenngott.

Strassburg i. Els., Februar 1885.

Berichtigung bezüglich des „Olivin-Diallag-Gesteins" von Schriesheim im Odenwald.

Herr Dr. Williams in Baltimore war so freundlich, mir ein Gestein von Sterry Point, Hudson River, New York zum Geschenk zu machen mit dem Bemerken, dass dasselbe dem von mir beschriebenen Olivin-Diallag-Gestein von Schriesheim im Odenwald täuschend ähnlich sehe, aber statt des Diallag Hornblende enthalte. Da die Ähnlichkeit sowohl makroskopisch, als auch mikroskopisch in der That eine sehr grosse ist, und da ich mich erinnerte, bei der nahezu vor 12 Jahren ausgeführten Untersuchung des Schriesheimer Vorkommens lange zweifelhaft gewesen zu sein, ob Hornblende oder Diallag vorliege, so wurde ich durch die Mittheilung des Herrn Dr. Williams veranlasst, meine damalige Bestimmung einer Revision zu unterziehen. Die öfters beobachtete hornblendeähnliche Spaltung hatte ich durch die Annahme zu erklären gesucht, es seien neben pinakoidalen Spaltungsdurchgängen solche nach einer Prismenfläche allein vorhanden, welche einen Winkel von ca. $133\frac{1}{2}^0$ mit einander bilden würden. Die damals — allerdings mit einem für diesen Zweck wenig geeigneten Mikroskop — ausgeführten Winkelmessungen schienen diese Annahme zu unterstützen. Um die Frage sicher zu entscheiden, habe ich jetzt eine Anzahl Spaltungsstücke mit dem Reflexionsgoniometer gemessen und stets Winkel von 55—56° erhalten, so dass nicht Diallag, sondern eine licht bräunliche bis grünliche, schwach pleochroitische Hornblende den vorherrschenden Gemengtheil bildet.

Dieses Resultat veranlasste mich, noch zwei andere, dem Schriesheimer Vorkommen in hohem Grade ähnliche Gesteine zu vergleichen, von denen ich Bruchstücke Herrn Professor Rosenbusch verdanke. Das eine stammt von Siloenkang auf Sumatra und ist meines Wissens noch nicht in der Literatur erwähnt, dass andere kommt in losen Blöcken bei Pen-y-Carnisiog auf Anglesey vor und wurde von Bonney als Hornblendepikrit beschrieben [1]. In beiden Fällen ergaben die Messungen von Spaltungsstücken des diallagähnlichen vorherrschenden Gemengtheils, dass auch hier Hornblende vorliegt.

Die vier genannten Gesteine bilden also eine gut charakterisirte Gruppe, in welcher Olivin und Hornblende die Hauptgemengtheile sind, während besonders Glimmer, monokliner und rhombischer Pyroxen, sowie Eisenerze accessorisch sich einstellen. Sie sind ihrem ganzen Habitus nach den Pikriten näher verwandt, als den übrigen Peridotiten, auch wie jene, soweit ihr geognostisches Auftreten bekannt ist, echte massige Gesteine, welche Granite gangförmig durchsetzen (Odenwald, Sumatra), während die eigentlichen Peridotite zumeist wenigstens als conforme Einlagerungen in krystallinischen Schiefern auftreten.

Will man der Gruppe statt der Bezeichnung Olivin-Hornblende-Gesteine einen speciellen Namen geben, so liesse sich etwa „Hudsonit" vor-

---

[1] On a boulder of Hornblende Picrite near Pen-y-Carnisiog, Anglesey: Quart. Journ. Geol. Soc. of London. XXXVII. 1881. 137—140. Additional notes on boulders of Hornblende-Picrite near the western coast of Anglesey: ibidem XXXIX. 1883. 254—260.

schlagen, da erst mit Auffindung des am Hudson River vorkommenden Vertreters durch Herrn Dr. Williams die Aufmerksamkeit auf diese neue Mineralcombination gelenkt worden ist. Den von Bonney verwandten Namen Hornblendepikrit möchte ich nicht wählen, weil derselbe dem Gestein von Anglesey unter der, wie mir scheint, nicht zutreffenden Annahme beigelegt wurde, dass die Hornblende durch paramorphe Umlagerung eines Pyroxen entstanden sei. Hornblendepikrit sollte sich also zum Pikrit verhalten, wie z. B. Uralitporphyrit zu Augitporphyrit. Ich halte mich aber weder für berechtigt, die von Bonney gegebene Definition seines Namens zu ändern, noch, wie es gleichzeitig der Fall wäre, den von Rosenbusch festgestellten Begriff des Pikrit zu modificiren. **E. Cohen.**

Buitenzorg (Java), 21. November 1884.

Über Pyroxen-Andesite des Niederländisch-Indischen Archipels.

In meiner geologischen Beschreibung von Sumatras Westküste (Topographische en geologische Beschrijving van een gedeelte van Sumatra's Westkust, tekst en atlas, Batavia en Amsterdam 1883; dies. Jahrb. 1884. II. -333-), welche grösstentheils schon vor vier Jahren im Manuscript fertig vorlag, werden bei den Augitandesiten sehr häufig pleochroitische und nicht pleochroitische Durchschnitte von Augit erwähnt; beide werden, ebenso wie früher wohl ziemlich allgemein angenommen wurde, demselben monoklinen Pyroxen zugeschrieben, und zwar die pleochroitischen, parallel auslöschenden Durchschnitte als Schnitte aus der Zone $oP : \infty P\bar{\infty}$, die nicht pleochroitischen als Schnitte aus der Zone $oP : \infty P\grave{\infty}$ betrachtet. (Vergl. Rosenbusch, Mikr. Phys. der massigen Gesteine S. 410 u. 411.)

Die Untersuchungen der Pyroxenkrystalle aus der Krakatau-Asche von 1883 hat darunter sowohl braune oder grünlich braune, stark pleochroitische Hypersthene, als grüne, nicht oder nur schwach pleochroitische Augite erkennen lassen. Dünne Schnitte dieses Hypersthens nun stimmen so vollkommen überein mit den pleochroitischen Pyroxenschnitten nicht nur aus den compacten Krakatau-Gesteinen, sondern auch aus fast allen bis jetzt mikroskopisch untersuchten Sumatra- und Java-Pyroxenandesiten, dass diese Schnitte ohne Zweifel zu Hypersthen gerechnet werden müssen. (Das Mineral ist wegen des hohen Eisengehaltes Hypersthen zu nennen, und nicht Bronzit, wie einige Forscher wollen.)

In den meisten Andesiten unseres Archipels herrscht der Hypersthen vor dem Augit entschieden vor (in der zu Buitenzorg gefallenen Krakatau-Asche von 1883 z. B. ist das Verhältniss von Hypersthen zu Augit wie 2 : 1), so dass der Name Augitandesit in Hypersthenandesit umzuändern ist, wenn man es nicht vorzieht den mehr allgemeinen Namen Pyroxenandesit anzuwenden. In den meisten Andesiten sind beide Pyroxene vorhanden, reine Augitandesite (ohne Hypersthen) giebt es wohl kaum, reine Hypersthenandesite (ohne Augit, oder bloss mit einem äusserst geringen Augitgehalt) scheinen aber vorzukommen.

Merkwürdig ist das starke Zurücktreten des Hypersthens, sobald etwas Olivin in den Andesiten auftritt; die echten Basalte mit reichlichem Olivin sind meistens ganz frei von Hypersthen. Der kalkarme Hypersthen kommt also hauptsächlich in den kalkarmen Andesiten, nicht in den kalkreichen Basalten vor.

Wie ich aus einem Referat (dies. Jahrb. 1884. II. -351-) ersehe, haben Hague und Iddings schon vor mir auf die eigenthümliche Beziehung von Olivin und Hypersthen aufmerksam gemacht.

Ausnahmen nach beiden Seiten sind indessen unter den indischen Gesteinen schon bekannt.

Ein älteres Krakatau-Bruchstück, welches 1883 mit ausgeschleudert wurde, enthält neben einigen Olivinkörnern viel Hypersthen und nur wenig Augit.

Das Gestein des Kegels, welcher sich gegenwärtig langsam im Krater des Berges Merapi in Mittel-Java erhebt, und eine baldige Eruption dieses Vulkans befürchten lässt, ist ein olivinfreier Andesit, der aber trotzdem viel Augit und nur wenig Hypersthen enthält.

Zu den in den letzten Jahren von zahlreichen Fundorten bekannt gewordenen Hypersthenandesiten kann ich also jetzt die Pyroxenandesite des Niederländisch-Indischen Archipels hinzufügen. Dass der rhombische Pyroxen in den älteren Gesteinen schon so lange bekannt ist, in den jüngeren dagegen erst in den letzten Jahren fast überall erkannt wurde, mag darin seinen Grund haben, dass dieses Mineral in den älteren Gesteinen durch die sehr häufig auftretende braune faserige Umwandlung leicht zu erkennen ist, während der jung-vulkanische Hypersthen ebenso frisch und unzersetzt ist wie der Augit und in Mikrostructur, Einschlüssen etc. diesem Mineral überaus ähnlich ist. Das Axenbild ist zwar ein gutes Unterscheidungsmerkmal, kann aber in Gesteinsschliffen natürlich nur in einigen wenigen günstig gelegenen Schnitten mit genügender Schärfe wahrgenommen werden.

In den älteren tertiären Eruptivgesteinen unseres Archipels ist der Hypersthen schon theilweise umgewandelt; so z. B. in dem schönen Perlit von Java's 1. Spitze (dies. Jahrb. II. Beil.-Band S. 203), welcher neben Hornblende viel Hypersthen enthält. Das Umwandlungsproduct dieses letzten Minerals ist hier aber kein faseriger Bastit, sondern grasgrüne Hornblende. **R. D. M. Verbeek.**

Buitenzorg, 21. November 1884.

Krakatau.

Das dritte Heft von Tschermak's Mineralogischen Mittheilungen Bd. VI, 1884, enthält einen Bericht über die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1883 von Herrn C. W. C. Fuchs. Auf Seite 189—199 wird der Ausbruch des Krakatau-Vulkans ziemlich ausführlich besprochen; leider ist von dieser Beschreibung kaum ein einziges Wort wahr.

Unter den zahlreichen falschen Berichten über die Eruption von

Krakatau steht eine ganz fingirte Nachricht obenan, welche sehr bald nach der Katastrophe von dem amerikanischen Correspondenten eines englischen Blattes — des Daily News — in dieser Zeitung veröffentlicht wurde. Diese Nachricht wurde in vielen Zeitungen (z. B. Gaulois und Figaro vom 5. September 1883) nachgedruckt, und scheint die Runde durch ganz Europa gemacht zu haben.

Zu meinem Erstaunen ersehe ich nun, dass die Angaben, welche Herr Fuchs in dem genannten Bericht über die grosse Eruption macht, grösstentheils der obengenannten Zeitungsnachricht entnommen sind, was z. B. hervorgeht aus den Namen Maha-Meru, Menakinseln, Denamo, Serapenta, die Insel Serang, Fingenlenking etc., welche Namen von Bergen, Inseln und Städten auf Java sein sollen, die aber in Wirklichkeit gar nicht existiren. Der Bericht, dass die Vulkane Papandajan und Guntur zu gleicher Zeit mit Krakatau thätig gewesen seien, ist ganz und gar aus der Luft gegriffen. Ein flüchtiger Blick auf die Karte von Java genügt übrigens, um klar zu machen, dass der Papandajan viel zu weit von Sumatra entfernt ist, um von dieser Insel sichtbar zu sein, und dass mithin die Nachricht, „dass man in Sumatra drei Feuersäulen aus ihm aufsteigen sah", entschieden falsch sein muss. Endlich ist an den Berichten: dass Ströme von Lava ausgeflossen sind; dass der Maha-Meru (vielleicht Semeru?) sich in sieben Kegeln spaltete; dass in Madura die Wellen haushoch anschlugen; dass die Orte Buitenzorg, Tjeribon, Samarang, Jokjakarta, Surakarta und Surabaja bedeutend litten; dass in der Vorstadt Batavia 20 000 Chinesen und 2700 Europäer und Amerikaner umkamen (es kam in Batavia nämlich niemand um); dass das Dach des Regierungspalastes in Batavia und die Kuppel des Tempels von Borobudur eingedrückt, und die Tausend-Tempel von Brambanan stark beschädigt wurden; dass Samarang besonders von glühenden Schlacken gelitten hat (es fiel hier nicht einmal Asche); etc. etc. etc. — an allen diesen Berichten, und noch an vielen anderen, die ich hier übergehe, ist kein einziges Wort wahr.

Wie ist es doch auch möglich, zu glauben, „dass eine angeblich 65 englische Meilen lange Hügelkette mit ihren Dörfern und Kaffeepflanzungen verschwand und das Meer an ihre Stelle trat"?

So lange dergleichen unglaubliche Nachrichten auf die Tagesblätter beschränkt bleiben, braucht man sich wenig darum zu kümmern; da sie nun aber auch in eine wissenschaftliche Zusammenstellung der vulkanischen Ereignisse des Jahres 1883 aufgenommen sind, schien es mir nöthig, ihre vollständige Werthlosigkeit anzuzeigen. **R. D. M. Verbeek.**

Königsberg i. Pr., den 15. März 1885.

Über die Totalreflexion an optisch einaxigen Krystallen.

Zahlreiche Versuche haben erwiesen, dass durch die Bestimmung des Grenzwinkels der totalen Reflexion bei dem Übergange des Lichtes aus einem isotropen Mittel in einen schwächer brechenden anisotropen Krystall in dem Falle, wo die Schnittgerade der Grenzebene und der Einfalls-

ebene mit einer optischen Symmetrieaxe zusammenfällt, die der Richtung dieser Axe entsprechenden Lichtgeschwindigkeiten gemessen werden. Dagegen ist die Frage, welches die auf solche Weise gemessene Geschwindigkeit sei, wenn die Schnittgerade jener Ebene eine andere Richtung besitzt, noch nicht endgültig erledigt.

Herr W. Kohlrausch hat sich über diesen Gegenstand in der Abhandlung: „Über die experimentelle Bestimmung von Lichtgeschwindigkeiten in Krystallen" (Inaug.-Dissert. Würzburg 1879. Wiedem. Ann. 6, 86. Dies. Jahrb. 1879, 875) in folgender Weise ausgesprochen. „Mit dem Totalreflectometer lässt sich an einer Fläche aus dem Winkel der totalen Reflexion die Geschwindigkeit bestimmen, mit der sich in dieser Fläche eine Lichtwelle fortschiebt, welche senkrecht steht auf der Projection der Beobachtungsrichtung auf die Fläche." „Denken wir uns nun in einem beliebigen ebenen Krystallschnitt diese Lichtgeschwindigkeiten in allen Richtungen bestimmt, so werden dieselben, von einem Punkte als Mittelpunkte aus nach den entsprechenden Richtungen als Längen aufgetragen, in ihren Endpunkten Punkte der dieser Krystallfläche zukommenden Schnittcurve mit der Wellenfläche liefern." — Dabei ist mit Wellenfläche die Oberfläche der Wellengeschwindigkeiten [surface des vitesses normales, surface d'élasticité à deux nappes, surface of wave velocities] bezeichnet, welche die erste positive Fusspunktfläche der Strahlenfläche [Fresnel'schen Wellenfläche, surface des ondes lumineuses, surface of ray velocities] ist. Bedeuten $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ ($\mathfrak{a} > \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$) die Hauptlichtgeschwindigkeiten eines optisch zweiaxigen Krystalles, u, v, w die auf die optischen Symmetrieaxen bezogenen Richtungscosinusse der Normale einer ebenen Welle, $\mathfrak{q}$ die Geschwindigkeit dieser Welle, so ist die Gleichung der Wellenfläche in Polarcoordinaten:

$$\frac{u^2}{\mathfrak{a}^2 - \mathfrak{q}^2} + \frac{v^2}{\mathfrak{b}^2 - \mathfrak{q}^2} + \frac{w^2}{\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{q}^2} = 0$$

Ich werde mich in dieser Mittheilung nur mit optisch einaxigen Krystallen beschäftigen. Die Wellenfläche zerfällt hier in eine Kugel und eine Rotationsfläche $\mathfrak{R}$. Ist der Charakter der Doppelbrechung negativ, so ist $\mathfrak{b} = \mathfrak{c}$; die Kugel hat den Radius $\mathfrak{c}$; die Fläche $\mathfrak{R}$ hat den Umdrehungshalbmesser $\mathfrak{c}$ in der Richtung der optischen Axe X und den Halbmesser $\mathfrak{a}$ in allen zur optischen Axe senkrechten Richtungen. Eine durch die optische Axe gelegte Ebene schneidet $\mathfrak{R}$ in einem Oval mit den Halbaxen und $\mathfrak{a}$; bezeichnet man die Neigung des Radius $\mathfrak{q}$ gegen die optische Axe mit σ, so ist die Gleichung dieses Ovals:

$$\mathfrak{q}^2 = \mathfrak{c}^2 \cos^2 \sigma + \mathfrak{a}^2 \sin^2 \sigma$$

Eine durch den Mittelpunkt gelegte Ebene G schneidet die Fläche $\mathfrak{R}$ in einem Oval mit den Halbaxen $\mathfrak{r}$ und $\mathfrak{a}$; die erstere liegt in dem Hauptschnitt H von G, die letztere steht senkrecht zur optischen Axe. Bildet $\mathfrak{r}$ mit der optischen Axe den Winkel χ, so ist:

$$(1) \qquad \mathfrak{r}^2 = \mathfrak{c}^2 \cos^2 \chi + \mathfrak{a}^2 \sin^2 \chi$$

Wir bezeichnen mit ψ den Winkel, welchen der in G gelegene Radius $\mathfrak{p}$ mit dem Hauptschnitt von G einschliesst; dann ist:

$$(2) \qquad \mathfrak{p}^2 = \mathfrak{r}^2 \cos^2 \psi + \mathfrak{a}^2 \sin^2 \psi$$
$$= (\mathfrak{c}^2 \cos^2 \chi + \mathfrak{a}^2 \sin^2 \chi) \cos^2 \psi + \mathfrak{a}^2 \sin^2 \psi$$

die Gleichung des Schnittovals der Ebene G in Polarcoordinaten.

Herr W. Kohlrausch bemerkt a. a. O., in Übereinstimmung mit F. Kohlrausch (Wiedem. Ann. 1878, 4, 15), dass der Radius $\mathfrak{r}$ sich aus dem Winkel $\vartheta = \frac{\pi}{2} - \chi$, den die optische Axe mit der Normale der Schnittebene G bildet, aus der Gleichung:

$$(3) \qquad \cos^2 \vartheta = \frac{\frac{1}{\mathfrak{r}^2} - \frac{1}{\mathfrak{c}^2}}{\frac{1}{\mathfrak{a}^2} - \frac{1}{\mathfrak{c}^2}}$$

bestimmt. Allein in dieser Relation bedeutet $\mathfrak{r}$, wie ich Herrn W. Kohlrausch schon vor einigen Jahren[1] brieflich mittheilte, nicht den unter dem Winkel $\frac{\pi}{2} - \vartheta$ gegen die optische Axe geneigten Radius eines Ovals mit den Halbaxen $\mathfrak{c}$ und $\mathfrak{a}$, sondern den in jene Richtung fallenden Radius einer Ellipse mit diesen Halbaxen. Für den durch den Winkel $\frac{\pi}{2} - \vartheta$ bestimmten Ovalradius $\mathfrak{r}$ würde die Beziehung gelten:

$$(4) \qquad \cos^2 \vartheta = \frac{\mathfrak{r}^2 - \mathfrak{c}^2}{\mathfrak{a}^2 - \mathfrak{c}^2}$$

Es bedeutet also $\mathfrak{r}$ in (3) die Geschwindigkeit eines zur optischen Axe unter dem Winkel $\frac{\pi}{2} - \vartheta$ geneigten ungewöhnlichen Strahles, in (4) dagegen die Geschwindigkeit einer ungewöhnlichen Wellennormale von derselben Richtung.

Herr W. Kohlrausch hat nun, ohne den Versuch einer theoretischen Begründung zu unternehmen, die Vermuthung ausgesprochen, dass auf irgend einer Grenzebene G eines optisch einaxigen Krystalls, welche mit einem stärker brechenden isotropen Mittel in Berührung ist, aus der Beobachtung des Grenzwinkels φ der totalen Reflexion jedesmal die der Schnittgeraden der Ebene G mit der Einfallsebene entsprechende ungewöhnliche Wellennormalengeschwindigkeit $\mathfrak{p}$ nach der Formel:

$$(5) \qquad \mathfrak{p} = \frac{1}{N \sin \varphi}$$

worin N das Brechungsverhältniss des isotropen Mittels bedeutet, gefunden werde, derart, dass auf diese Weise die Radien $\mathfrak{p}$ der Schnittcurve von G mit der Fläche $\mathfrak{R}$ experimentell bestimmt werden können. Der Beweis für diese Behauptung soll darin liegen, dass die an Krystallen des Natriumnitrats an zwei Rhomboëderflächen, an einer zur optischen Axe

---

[1] und vor dem Erscheinen der Abhandlung des Herrn K. Hollefreund: Die Gesetze der Lichtbewegung in doppelt brechenden Medien nach der Lommel'schen Reibungstheorie und ihre Übereinstimmung mit der Erfahrung. Nova Acta. Bd. XLVI, Halle 1883. Vgl. die Anm. auf S. 31 des Separatabdruckes.

parallel laufenden und an einer auf der optischen Axe senkrecht stehenden Fläche beobachteten Werthe der Lichtgeschwindigkeiten mit den nach jenem Principe berechneten Lichtgeschwindigkeiten hinreichend genau übereinstimmen.

Es liegt nahe, die Beobachtungen an den Rhomboëderflächen einer Controle zu unterziehen, auf welche schon Herr F. Kohlrausch bei Gelegenheit der Beschreibung seines Totalreflectometers (Wiedem. Ann. 4, 15) hingewiesen hat, deren Durchführung in der Arbeit des Herrn W. Kohlrausch aber ohne Erfolg geblieben ist.

Sind nämlich an einem schiefen Schnitt G eines optisch einaxigen Krystalls die Grössen $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{c}$, $\mathfrak{r}$ aus den Grenzwinkeln der totalen Reflexion im Hauptschnitt und senkrecht zu demselben nach (5) berechnet, so ergiebt sich der Winkel χ, den die Ebene G mit der optischen Axe einschliesst, aus:

$$(6) \qquad \sin^2 \chi = \frac{\frac{1}{\mathfrak{r}^2} - \frac{1}{\mathfrak{c}^2}}{\frac{1}{\mathfrak{a}^2} - \frac{1}{\mathfrak{c}^2}}$$

wenn $\mathfrak{r}$ eine Strahlengeschwindigkeit ist, oder aus:

$$(7) \qquad \sin^2 \chi = \frac{\mathfrak{r}^2 - \mathfrak{c}^2}{\mathfrak{a}^2 - \mathfrak{c}^2}$$

wenn $\mathfrak{r}$ die Bedeutung einer Wellengeschwindigkeit besitzt. Vergleicht man nun den auf diesem optischen Wege ermittelten Werth von χ mit dem aus den Flächenwinkeln des Krystalles sich ergebenden Werthe, so würde man bei dem Mangel einer theoretischen Begründung eine Entscheidung über die beiden in Rede stehenden Deutungen gewinnen können. Wohl hat Herr W. Kohlrausch die Neigung der Rhomboëderflächen zur optischen Axe aus den von ihm an diesen Flächen gemessenen Lichtgeschwindigkeiten zu entnehmen versucht und daran einen Vergleich mit demjenigen Werthe dieses Winkels geknüpft, welcher sich aus dem von Brooke angegebenen Verhältniss der Axeneinheiten des Natriumnitrats ergiebt[1]. Indem er sich aber hierzu der Formel (6) bediente, über deren Bedeutung er, wie ich auf S. 247 gezeigt habe, im Irrthum war, und indem er gerade auf diesem Wege eine sehr nahe Übereinstimmung zwischen den beiden Werthen von χ auffand, musste ihm entgehen, dass diese Übereinstimmung seine Ansichten nicht nur nicht bestätigt, sondern ihnen geradezu widerspricht.

Aus den von Herrn W. Kohlrausch für Natriumlicht bestimmten Werthen:

$$\mathfrak{a} = 0{,}74934$$
$$\mathfrak{r} = 0{,}68511$$
$$\mathfrak{c} = 0{,}63113$$

würde sich aus der, seiner Ansicht entsprechenden Formel (7) der Werth:

$$\chi = 48^0\ 42'\ 53''$$

---

[1] Es bedeutet ϑ auf S. 91 den Winkel der optischen Axe mit der Normale der Schnittfläche, dagegen auf S. 107 den Winkel dieser Axe mit der Schnittfläche selbst.

ergeben, während aus der mit seiner Auffassung im Widerspruch stehenden Formel (6) der namentlich mit den sorgfältigen Messungen des Herrn Cornu übereinstimmende Werth:

$$\chi = 46^0\ 11'\ 24''$$

resultirt. In der folgenden Tabelle habe ich die nach den Angaben von Brooke[1], Schrauf[2] und Cornu[3] berechneten Werthe von χ zusammengestellt. Die Zeilen enthalten der Reihe nach den inneren Flächenwinkel an den Endkanten des Rhomboëders, das Verhältniss der Axeneinheiten und die Neigung der Rhomboëderflächen zur optischen Axe.

Natriumnitrat.

Brooke	Schrauf	Cornu
106° 30′	105° 50′	106° 26′ 12″
1 : 0,827600	1 : 0,84002	1 : 0,828776
46° 17′ 59″	45° 52′ 21″	46° 15′ 18″

Daraus ergiebt sich, dass in dem Falle, wo die Einfallsebene dem Hauptschnitt der Rhomboëderfläche parallel ist, die gemessene Lichtgeschwindigkeit nicht die Geschwindigkeit der zur kürzeren Diagonale der Rhomboëderfläche parallelen Wellennormale, sondern die Geschwindigkeit des in diese Richtung fallenden Strahles ist.

Um dieses Verhalten an einer nicht hygroskopischen Substanz zu prüfen hat Herr H. Danker auf meinen Wunsch eine Spaltungsplatte des isländischen Kalkspaths untersucht. Zu seinen Beobachtungen diente das von R. Fuess construirte und mit allen für diesen Zweck erforderlichen Justirvorrichtungen versehene Totalreflectometer (Modell II), welches ich in der Zeitschrift für Instrumentenkunde Jahrg. 1885, S. 13—14 beschrieben habe. Durch diese Messungen, über welche Herr Danker demnächst in dies. Jahrb. berichten wird, erfährt der obige Satz eine Bestätigung.

Nun beruht aber der von Herrn W. Kohlrausch auf experimentellem Wege versuchte Nachweis dafür, dass die für schiefe Schnitte optisch einaxiger Krystalle aus dem Grenzwinkel der totalen Reflexion nach Formel (5) berechneten Lichtgeschwindigkeiten die Geschwindigkeiten der in die Schnittgeraden der Grenzebene mit den Einfallsebenen fallenden ungewöhnlichen Wellennormalen seien, wesentlich auf der Voraussetzung, dass auch die im Hauptschnitt gemessene ungewöhnliche Lichtgeschwindigkeit einer Wellennormale entspreche. Da diese Voraussetzung, wie sich ergeben hat, nicht zutrifft, so folgt weiter, dass für schiefe Schnitte optisch einaxiger Krystalle die Ansicht des Herrn W. Kohlrausch trotz der sehr nahen Übereinstimmung der nach dieser Ansicht berechneten mit den gemessenen Werthen nicht richtig sein kann.

---

[1] Rammelsberg: Handb. d. krystall.-physikal. Chemie. Leipzig 1881, 1, 348.

[2] Sitzungsber. Wien. Akad. **41**, 784.

[3] Ann. Ec. Norm. sup. 1874, (2) **3**, 44.

In der That liefert die folgende theoretische Betrachtung ein abweichendes Resultat.

Es sei μ der Winkel, den die Normale N der Grenzebene G mit der optischen Axe X einschliesst; δ bedeute den Winkel zwischen der Einfallsebene E und dem Hauptschnitt H der Grenzebene; u sei der Winkel, welchen die Normale R einer ungewöhnlich gebrochenen Wellenebene mit der optischen Axe bildet; ferner werde die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in dem isotropen Mittel mit $\mathfrak{v}$, der Einfallswinkel mit i, der Brechungswinkel mit r bezeichnet. Dann ist:

$$(NX) = \mu,\ (EH) = \delta,\ (RX) = u,\ (NR) = r.$$

Bedeutet $\mathfrak{q}$ die Geschwindigkeit der Wellennormale R, so ist:

$$\mathfrak{q}^2 = \mathfrak{a}^2 + (\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2)\cos^2 u \tag{8}$$

$$\cos u = \cos\mu \cos r - \sin\mu \sin r \cos\delta \tag{9}$$

und der Brechungswinkel r ergiebt sich nach dem Sinusgesetz aus:

$$\sin r = \frac{\mathfrak{q}}{\mathfrak{v}} \sin i$$

Hieraus erhält man die bekannte Gleichung des zweiten Grades zur Bestimmung von tan r:

$$\tan^2 r = \frac{\sin^2 i}{\mathfrak{v}^2}\left\{\mathfrak{a}^2(1 + \tan^2 r) + (\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2)[\cos\mu - \sin\mu \tan r \cos\delta]^2\right\}$$

oder:

$$a_0 \tan^2 r + 2a_1 \tan r + a_2 = 0 \tag{10}$$

worin der Kürze wegen:

$$\begin{aligned} a_0 &= [\mathfrak{a}^2 + (\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2)\sin^2\mu \cos^2\delta]\sin^2 i - \mathfrak{v}^2 \\ a_1 &= -(\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2)\sin^2 i \sin\mu \cos\mu \cos\delta \\ a_2 &= [\mathfrak{a}^2 + (\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2)\cos^2\mu]\sin^2 i \end{aligned} \tag{11}$$

gesetzt ist.

Unter der Bedingung, dass die Geschwindigkeit in dem isotropen Mittel grösser ist als die Geschwindigkeiten im Krystall ($\mathfrak{v} > \mathfrak{a} > \mathfrak{c}$), liefert bekanntlich die Gleichung (10) für tan r zwei reelle, von einander verschiedene Werthe mit entgegengesetzten Vorzeichen. Die positive Wurzel bezieht sich auf die an der Grenzebene G gebrochene ebene Welle; die negative Wurzel entspricht einer im Inneren des Krystalls an einer zu G parallelen Grenzebene reflectirten ebenen Welle.

Ist aber das isotrope Mittel stärker brechend als der Krystall ($\mathfrak{v} < \mathfrak{c} < \mathfrak{a}$), so kann bei dem Übergange des Lichtes aus jenem Mittel in den Krystall totale Reflexion eintreten. Wie man am einfachsten aus der von Hamilton und Mac-Cullagh angegebenen Construction der gebrochenen Wellennormalen und Strahlen mit Hülfe der Indexfläche ersieht, ist der Grenzwinkel der totalen Reflexion dadurch charakterisirt, dass für ihn die in Bezug auf die trigonometrische Tangente des Brechungswinkels quadratische Gleichung (10) zwei reelle, einander gleiche Wurzeln besitzt, d. h. dass für ihn die Discriminante der Gleichung (10) verschwindet:

$$(12) \qquad a_0 a_2 - a_1^2 = 0$$

Bezeichnet man den Grenzwerth des Einfallswinkels, der hierdurch bestimmt wird, mit i_0, so besteht also die Relation:

$$(13) \qquad \frac{\sin^2 i_0}{v^2} = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{a^2 + (c^2 - a^2)\cos^2 \mu}{a^2 + (c^2 - a^2)(\cos^2 \mu + \sin^2 \mu \cos^2 \delta)}$$

Auf der rechten Seite steht der reciproke Werth des Quadrates der Lichtgeschwindigkeit, welche aus dem Grenzwinkel der totalen Reflexion an der Grenzebene G in der Einfallsebene E zu entnehmen ist. Nach Einführung der Hülfswinkel $\varkappa$, λ, welche durch:

$$\sin \varkappa = \frac{\sqrt{(a + c)(a - c)}}{a} \cdot \cos \mu$$

$$\tan \lambda = \frac{\sqrt{(a + c)(a - c)}}{c} \cdot \sin \mu \sin \delta$$

definirt sind, nimmt (13) die logarithmisch brauchbare Form:

$$\frac{\sin i_0}{v} = \frac{\cos \varkappa \cos \lambda}{c}$$

an.

Wenn die Bedingung (12) erfüllt ist, erhält man für die einander gleichen Wurzeln von (10):

$$\tan r = -\frac{a_1}{a_0} = -\frac{a_2}{a_1}$$

oder:

$$(14) \qquad \tan r = \frac{a^2 + (c^2 - a^2)\cos^2 \mu}{(c - a^2)\sin \mu \cos \mu \cos \delta}$$

Bezeichnet man mit S den zu der Wellennormale R gehörigen Strahl, der in der Verbindungsebene von R mit der optischen Axe liegt, und mit s die Neigung desselben zur Normale N der Grenzebene, so ergiebt sich aus dem sphärischen Dreieck NRS:

$$\cos s = \cos r \cos \varepsilon - \sin r \sin \varepsilon \cos \psi$$

wenn Winkel (RS) $= \varepsilon$ und (NRX) $= \psi$ gesetzt wird.

Dazu tritt die Beziehung:

$$\tan \varepsilon = \frac{(a^2 - c^2)\sin u \cos u}{a^2 + (c^2 - a^2)\cos^2 u}$$

Berücksichtigt man noch, dass:

$$\cos \psi = \frac{\cos \mu - \cos u \cos r}{\sin u \sin r}$$

ist, so erhält man den von F. Neumann aufgestellten Ausdruck[1]:

---

[1] Theoretische Untersuchung der Gesetze etc. Abh. Berlin. Akad. 1835, S. 19, Formel (18).

$$(15) \qquad \cos s = \frac{\cos r + \frac{\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2}{\mathfrak{a}^2} \cos u \cos \mu}{\sqrt{1 + \frac{\mathfrak{c}^4 - \mathfrak{a}^4}{\mathfrak{a}^4} \cos^2 u}}$$

Der Zähler der rechten Seite verschwindet, wenn tan r den Werth (14) besitzt. Daraus folgt, was aus der oben erwähnten Construction mit Hülfe der Indexfläche unmittelbar zu ersehen ist, dass für den Fall des Grenzwinkels der totalen Reflexion der gebrochene Strahl stets in der Grenzebene liegt, während die zugehörige Wellennormale im Allgemeinen nicht in diese Ebene fällt[1].

Andererseits liegt diese Wellennormale stets in der Einfallsebene, während der Strahl nur dann in dieser Ebene gelegen ist, wenn die Einfallsebene eine optische Symmetrieebene oder ihre Schnittgerade mit der Grenzebene eine optische Symmetrieaxe ist. In diesen letzteren Fällen erscheint die Grenzlinie im Gesichtsfeld des Totalreflectometers senkrecht zur Einfallsebene, während sie in allen übrigen Fällen unter einem von $\frac{\pi}{2}$ verschiedenen Winkel zur Einfallsebene geneigt ist.

Auf diesen Gegenstand und auf die hier nicht berücksichtigten optisch zweiaxigen Krystalle werde ich in einer ausführlicheren Darstellung eingehen.

Ich betrachte nun noch einige specielle Fälle.

Geht die Einfallsebene dem Hauptschnitt der Grenzebene parallel, so ist $\delta = 0$, also:

$$(16) \qquad \frac{\sin^2 i_0}{\mathfrak{v}^2} = \frac{1}{\mathfrak{c}^2} + \left(\frac{1}{\mathfrak{c}^2} - \frac{1}{\mathfrak{a}^2}\right) \cos^2 \mu$$

d. i. eine mit (3) und (6) übereinstimmende Relation, aus der hervorgeht, dass in der That in dem Falle, wo die Einfallsebene zu dem Hauptschnitt parallel ist, $\mathfrak{v}$ die Geschwindigkeit desjenigen Strahles bedeutet, der wie die Schnittgerade der beiden Ebenen gerichtet ist.

Läuft die Grenzebene der optischen Axe parallel, so ist $\mu = \frac{\pi}{2}$, also:

$$(17) \qquad \frac{\sin^2 i_0}{\mathfrak{v}^2} = \frac{1}{\mathfrak{a}^2 + (\mathfrak{c}^2 - \mathfrak{a}^2) \cos^2 \delta}$$

In diesem Falle ergeben sich aus den Grenzwinkeln der totalen Reflexion die Geschwindigkeiten der den Schnittgeraden von Grenzebene und Einfallsebene parallelen Wellennormalen. Dieses Resultat ist in Übereinstimmung mit den Beobachtungen des Herrn W. Kohlrausch am Natriumnitrat und mit den noch nicht veröffentlichten Messungen des Herrn H. Danker an Kalkspathprismen von Andreasberg.

Ist die Grenzebene senkrecht zur optischen Axe, so ist $\mu = 0$, also:

$$(18) \qquad \frac{\sin i_0}{\mathfrak{v}} = \frac{1}{\mathfrak{c}}.$$

---

[1] Vgl. Ketteler: Wiedem. Ann. 1883, 18, 654. Aus den Bemerkungen auf S. 655 glaube ich entnehmen zu müssen, dass dem Herrn Verf. die bei Herrn W. Kohlrausch vorhandenen Irrthümer entgangen sind.

In einem kurzen Nachtrage zu seiner „Dynamical Theory of Cristalline Reflexion and Refraction" — (Proc. Roy. Irish Acad. 1841, **2**, 96) — hat Mac Cullagh einige Andeutungen über die Gesetze mitgetheilt, die er bei der Untersuchung der totalen Reflexion an Krystallen erhalten hat. Er stellt u. A. den aus der oben erwähnten Construction folgenden Satz auf: „If the crystal be uniaxal . . . the extraordinary wave-normal and the axis of z' [d. i. die Normale der Grenzebene] will be conjugate diameters of the ellipse in which the index surface is cut by the plane of incidence."

Daraus ergiebt sich:

Die ungewöhnlichen Wellennormalen, welche den Grenzwinkeln der ungewöhnlichen totalen Reflexion an einer beliebigen Grenzebene eines optisch einaxigen Krystalls entsprechen, erfüllen nicht, wie Herr W. Kohlrausch angenommen hat, die Grenzebene selbst, sondern die zur Normale der Grenzebene conjugirte Diametralebene des Ellipsoids der Indexfläche.

Dieser Satz kann leicht auf optisch zweiaxige Krystalle übertragen werden.

Th. Liebisch.

Étages callovien, oxfordien, argovien, corallien et séquanien (suite). 113. — V. Gauthier: Une nouvelle classification des Échinides. 176.

22) Annales de la Société des Sciences naturelles de la Charente inférieure. 8⁰. La Rochelle. [Jb. 1884. I. -155-]

No. 20. 1883. Ed. Beltrémieux: Excursion géologique à Fouras. 23. Ch. Basset: Excursion géologique à Chatel-Aillon. 33. — Ed. Beltrémieux: Faune fossile du département de la Charente inférieure. 271.

23) Journal d'histoire naturelle de Bordeaux et du Sud-Ouest. 4⁰. Bordeaux. [Jb. 1885. I. -171-]

3e année. No. 11, 12. 4e année. No. 1. — E. Benoist: Le puits artésien de Portets. 5.

No. 2. — G. Vasseur: Notice stratigraphique sur le dépôt tertiaire de St. Palais près Royan (Charente inférieure). 21.

No. 3. — A. Bayssellance: Quelques traces glaciaires en Espagne. 38.

24) Annales de la Société géologique du Nord. 8⁰. Lille. [Jb. 1885. II. -365-]

T. XII. 1 et 2. Février 1885. — Ch. Barrois: Le granite de Rostrenen, ses apophyses et ses contacts. 1. — Gosselet: Fossiles du grès de Jeumont. 119. — A. Six: Dinosauriens de Bernissart. 120. — Cambessedès: Sondages en Hainaut. 124. — Jannel: Ligne de Mézy à Romilly. 127.

25) Commentari dell' Ateneo di Brescia per l'anno 1884. [Jb. 1884. II. -283-]

G. Ragazzoni: Pietra nera forse scoria d'aerolite, trovata a Borgosatollo 100. — S. Plevani: Analisi dell' aqua minerale naturale salso-bromo-iodico-ferruginosa di Villa Salice presso Rivanazzano, e considerazioni geologiche intorno alla sua natura ed origine. 245. — G. B. Cacciamali: Contribuzione allo studio della geologia abruzzese. 251.

26) Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali in Padova 1884. vol. IX. fasc. 1. [Jb. 1884. II. -283-]

R. Panebianco: Celestina del Vicentino. 142. — F. Bassani: Intorno ad un nuovo giacimento ittiolitico nel Mte. Moscal (Veronese). 149.

Berichtigungen.

1885. Bd. I. Seite 72 Zeile 7 von oben bis Zeile 16 von oben muss nach Zeile 16 von oben S. 73 gestellt werden.

1885. Bd. I. Seite 239 lies: Magnetismus des Magnetit im Tigerauge statt Magnetismus des Tigerauges.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 1885

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Diverse Berichte 235-253