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

auch scharf begrenzte hellere Kriställchen an, die sich um Körnchen von Eisenglanz durch Anschmelzung desselben gebildet haben.

Die Stellen der früheren Tongallen sind fast isotrop, zeigen aber zwischen gekreuzten Nicols rundliche Flecke, die noch dunkler als ihre Zwischenmasse bleiben. In beiden erkennt man bei starker Vergrößerung Aggregatpolarisation sehr feiner, sehr schwach doppelbrechender Körnchen und zwar in den kreisförmigen Flecken noch feiner und schwächer als in ihrer Zwischenmasse; letztere ist auch noch reicher an Rutilnädelchen als erstere. Die Ursache dieser Fleckenbildung konnte nicht festgestellt werden. Ebenso nicht die Ursache einer wohl verwandten Erscheinung: man findet in den früheren Tongallen vielfach Anhäufungen feiner schwarzer Körnchen (? Spinell) der Art, daß sie rundlich-polygonale Maschen bilden, in deren Mittelpunkt öfter noch wieder ein Häufchen derselben Körnchen liegt. Der Inhalt dieser Maschen zeigt dieselbe sehr schwache und feine Aggregatpolarisation wie vorher, man könnte an Anhäufungen früherer Glimmerblättchen denken, zumal an anderen Stellen in den Gallen etwas gröbere feldspatähnliche Neubildungen erscheinen. Tridymit, der in anderen ähnlichen Einschlüssen (z. B. vom Steinberg b. Bräuna) jetzt fast das einzige Zement zwischen den Quarzkörnern bildet, konnte nur selten und unsicher beobachtet werden.

Die Ermittlung der Brechungsexponenten der Mineralien im Dünnschliff durch Vergleich mit Canadabalsam und Kollolith.

Von **E. Lehmann** in Halle a. S.

Für die Ermittlung der Brechungsexponenten im Dünnschliff, insbesondere für die Bestimmung der verschiedenen Glieder der Feldspatgruppe, besitzt die von Fr. Becke[1] stammende Beobachtung der Beleuchtungsverhältnisse an der Grenze verschieden brechender Mineralien hervorragende Bedeutung. Das Auftreten der dabei entstehenden Lichtlinie und ihre Verschiebung bei Heben und Senken des Tubus gestattet die Unterscheidung schwächer und stärker brechender Mineralien und weiterhin die näherungsweise Ermittlung eines unbekannten Brechungsexponenten durch Vergleich. Erfordernis ist, daß für das Vergleichsmaterial die Zusammensetzung in den verschiedenen Gesteinen konstant bleibt, oder daß jedenfalls die Beziehungen zwischen der jeweiligen Zusammensetzung und den

[1] Fr. Becke, Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Wien 1893. 358—376. — Min. u. petr. Mitt. 13. 1892/93. 385—388.

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

Brechungsexponenten bekannt sind. Die Ermittlung des unbekannten Brechungsexponenten kann um so genauer erfolgen, je weniger er von den Vergleichswerten abweicht, und, wo anisotrope Mineralien zum Vergleich dienen, je geringer deren Doppelbrechung ist. Für die Bestimmungen bei Feldspaten erfüllt in erster Linie der Quarz diese Erfordernisse, der zugleich den Vorzug weiter Verbreitung in feldspatführenden Eruptivgesteinen besitzt. Immerhin bleibt die Zahl der für Anwendung der Methode in Betracht kommenden Mineralien eine recht beschränkte.

Diese Beschränkung hat dazu geführt, das den Schliff umgebende Einbettungsmaterial als Vergleichskörper zu benutzen. Als solches diente bis vor wenigen Jahren lediglich Canadabalsam. Als Ersatz für diesen ist Herrn Dr. Jonas in Göttingen die Herstellung eines neuen Kitt- und Eindeckungsmittels gelungen, des Kolloliths, der in zwei Formen in den Handel gebracht wird, als „Kollolith hart" und als „Kollolith in Xylol gelöst", jener in erster Linie geeignet zum Aufkitten, dieser zum Eindecken der Schliffe. Der Brechungsexponent wird als konstanter als der des Canadabalsams bezeichnet und zu 1,5354 für Na-Licht bei 18° C angegeben. Zur Untersuchung werden am Schliffrand liegende Mineraldurchschnitte benutzt. Hierbei ist von Wichtigkeit, daß die Grenzfläche das Mineral annähernd senkrecht durchsetzt, und daß sie frei ist von Verunreinigungen, die vom Schleifmaterial gern zurückbleiben und die Grenze verschwommen und unscharf erscheinen lassen. Mehrfache Wiederholung einer Beobachtung ist stets erforderlich.

Bei der Untersuchung einer Gesteinsfolge aus dem Gebiet der Rungwe-Vulkane im ehemaligen deutsch-ostafrikanischen Schutzgebiet spielen Anorthoklase eine große Rolle. Zur Prüfung des Brechungsvermögens wurde zunächst das Einbettungsmittel, in diesem Falle Kollolith, zum Vergleich herangezogen. Hierbei stellte sich das überraschende Ergebnis heraus, daß beim Anorthoklas, der durch einfache und Durchkreuzungszwillinge nach dem Albitgesetz, durch verhältnismäßig große Auslöschungsschiefen auf M (010), Charakter der Doppelbrechung, Achsendispersion und relativ kleinen Achsenwinkel als solcher wohl charakterisiert war, die Lichtbrechung in allen Hauptelastizitätsrichtungen höher war als die des Kolloliths.

Noch überraschender aber war die Beobachtung, daß in einer von der Firma Voigt & Hochgesang, Göttingen, hergestellten und angeblich mit Canadabalsam aufgekitteten Schliffserie die drei Hauptbrechungsexponenten des Anorthoklas auch noch höher lagen als die Lichtbrechung des Canadabalsams. Diese wird in den petrographischen Handbüchern und Tabellen i. a. zu 1,54 angegeben, doch haben Untersuchungen von F. C. Calkins[1], W. T. Schaller[2]

[1] F. C. Calkins, Science. 30. 1909. 973.

[2] W. T. Schaller, Amer. Journ. of Science. (IV.) 29. 1910. 324.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at
und E. Wülfing[1] ergeben, daß die Werte je nach dem Grad des Kochens auch niedriger sind. So gibt Calkins als Grenzwerte 1,535 und 1,545, Schaller im Mittel für wenig gekochten Balsam 1,5387, für normal gekochten 1,5377, für überkochten 1,5412, Wülfing als selten erreichte höchste und niedrigste Werte 1,544 (= ω Quarz) und 1,533. Aber alle diese Werte übersteigen die bisher für Anorthoklas bekannt gewordenen Brechungsexponenten z. T. beträchtlich, von denen für γ Werte von 1,530 und darüber nur selten angegeben werden, während α im Mittel etwa den Wert 1,523 besitzt. Eine Klärung dieser Widersprüche konnte nur die Messung der Brechungsexponenten des Feldspats ergeben.

Zu diesem Zweck wurden orientierte Schnitte aus den Dünnschliffen herauspräpariert, vermittelst Alkohol bezw. Äther sorgfältig von Kollolith gereinigt und mit Canadabalsam auf frische Objektträger derart aufgekittet, daß die Kanten von Canadabalsam freiblieben. Dies gelingt ausgezeichnet, indem man eine Spur zähen Canadabalsams auf einen Objektträger bringt, mit diesem den auf einem zweiten Objektträger liegenden Feldspat oder dessen Spaltstückchen aufnimmt, alsdann den Canadabalsam etwas erwärmt und den Feldspat mit Hilfe eines aufgelegten Objektträgers schwach andrückt. Es können so selbst mit Spaltstückchen von 0,5 mm² noch einwandfreie Präparate hergestellt werden. Die Bestimmung der Brechungsexponenten des Feldspats erfolgte durch Vergleich mit Kaliumquecksilberjodid (Thoulet'scher Lösung), die durch Verdünnen mit Wasser und Beobachten der Becke'schen Lichtlinie allmählich auf gleiches Brechungsvermögen abgestimmt und deren Brechungsexponent alsdann mit dem Totalreflektometer gemessen wurde.

Das Prinzip dieser Methode zur Bestimmung der Brechungsexponenten, Abstimmung des Brechungsvermögens einer Flüssigkeit auf das des Minerals im Dünnschliff, ist bereits von Michel-Lévy[2] in Anwendung gebracht worden. Michel-Lévy schlägt deren Benutzung im besonderen vor für die Bestimmung der leistenförmigen Grundmassenfeldspate, bei denen sie gerade die Entscheidung, ob es sich um Orthoklas oder Oligoklas handelt, ermöglicht. Er befreit hierzu den Schliff vom Deckgläschen, reinigt die Oberfläche von Canadabalsam, ritzt den Schliff mit einem Diamanten und reinigt die Schnittflächen abermals von Canadabalsam. Verfasser gibt einer Übertragung der freigelegten und herauspräparierten Schliffteile auf einen neuen Objektträger, die er auch schon früher mit Augiten ausführte[3], den Vorzug, auf Grund der Erfahrung, daß die erforderliche absolute Reinheit der Ränder dabei besser erreicht

[1] E. Wülfing, Sitz.-Ber. d. Heidelberg. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. II A. 1911. 20. Abhandl.

[2] Michel-Lévy, Etude sur la détermination des feldspaths. 1894. 62—63

[3] E. Lehmann, Min. u. petr. Mitt. 30. 1911. 242.

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

werden kann als auf dem ersten Objektträger. Eine solche läßt sich auch mit aus dem Schliff herausgelösten Grundmassepartien ohne Schwierigkeit ausführen. Für die Anwendung der genannten Methode eignen sich gerade die Feldspate in besonderer Weise, da deren ausgezeichnete Spaltbarkeit die erwünschten scharfen Ränder gewährleistet.

Die Beobachtungen wurden an Anorthoklas eines Kenyits vom Plateau zwischen Magoye und Muakaleli vorgenommen und an mehreren, sowohl ⊥ a als auch ⊥ b und ⊥ c orientierten Schnitten ausgeführt. Das Ergebnis der oft wiederholten Messungen sind die Werte:

$$\alpha = 1.5243, \qquad \beta = 1.5290, \qquad \gamma = 1.5301.$$

Aus diesen Werten folgt aber ohne Zweifel, daß dem Kollolith in der Form, wie er zur Herstellung der Dünnschliffe diente, ein Brechungsvermögen von 1,5354 nicht zukommt, und daß auch die Lichtbrechung des Canadabalsams, der zum Eindecken seitens der Firma Voigt & Hochgesang benutzt wurde, beträchtlich unter den oben mitgeteilten Werten bleibt. Eine Untersuchung der letztgenannten Dünnschliffe ergab denn auch, daß der Canadabalsam, obschon seit ihrer Herstellung ein Zeitraum von über zwei Jahren verstrichen war, unter dem Deckgläschen noch von zähflüssiger Konsistenz war. Die Tatsache, daß Canadabalsam, der durch ein Deckgläschen gegen die Einwirkung der Luft geschützt ist, seine ursprüngliche Konsistenz und Lichtbrechung geraume Zeit bewahrt, hat bereits Wülfing an Schliffen des Heidelberger Instituts festgestellt, die sogar nach 40 Jahren noch klebrige Konsistenz und niedrige Lichtbrechung des Canadabalsams unter dem Deckgläschen oder unter einer Kruste von Balsam zeigten (l. c. p. 16).

Über das Brechungsvermögen des Kolloliths wurde eine Reihe von Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse im folgenden mitgeteilt seien. Der benutzte Kollolith wurde von der Firma Voigt & Hochgesang, Göttingen, bezogen.

Versuchsreihe I. Harter ungelöster Kollolith.

Der Kollolith wurde in der vorgeschriebenen Weise im Siedethermostaten auf 150—155° C erwärmt und die flüssige Substanz auf die Halbkugel des Totalreflektometers getropft. Die Beobachtungen sind in nachstehender Tabelle wiedergegeben.

Die Erhitzungstemperatur ist insofern von Bedeutung, als bei Temperaturen über 200° eine Veränderung des Kolloliths und damit seiner physikalischen Eigenschaften eintritt. Abkühlung und Hartwerden des Kolloliths erfolgen sehr rasch. Der endgültige Wert des Brechungsexponenten für die jeweils bestehende (Ablesungs-) Temperatur ist bereits nach 20 Minuten etwa erreicht. Er besitzt eine bemerkenswerte Konstanz bei den Kollolithproben aus verschiedenen Tuben. Wiederholtes Schmelzen beeinträchtigt die Eigenschaften des Kolloliths, insbesondere sein Brechungsvermögen, nicht.

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

Versuch No.	Erhitzungs-temperatur	Ablesung erfolgte nach Stunden	Ablesungs-temperatur	Ablesung am Totalreflektometer	Brechungs-exponent	Bemerkungen
1	150°	16	12°	58° 45′	1,5335	Kollolith aus ein u ders. Tube
2	150	5	12	58 45	1,5335	
3	155	1	12	58 45	1,5335	
4	155	16	12	58 45	1,5335	Kollolith aus einer 2 Tube
5	155	½	12	58 45	1,5335	
6	154	1	12	58 45	1,5335	Kollolith aus einer 3. Tube
7	154	6	12	58 45	1,5335	
8	156	½	9	58 48	1,5343	Kollolith aus einer 4. Tube
9	156	½	29	58 29	1,5292	

Aus den Messungen 8 und 9 ergibt sich für die Änderung des Brechungsexponenten bei 1° Temperaturänderung der Wert $\frac{dn}{dt} = 0{,}00032$. Bei Canadabalsam fand Wülfing hierfür $\frac{dn}{dt} = 0{,}00033$. Unter Benutzung des ermittelten Wertes berechnet sich der Brechungsexponent für harten, ungelösten Kollolith bei 18° C zu 1,5316, wenn man von dem für 12° geltenden Wert 1,5335, zu 1,5314, wenn man von dem für 9° beobachteten Wert 1,5343 ausgeht. Der von Voigt & Hochgesang für harten Kollolith angegebene Wert 1,5354 bei 18° C ist demnach sicher zu hoch, er beträgt für diese Temperatur vielmehr 1,5315 ± 1.

Versuchsreihe II.

Kollolith in Xylol gelöst, unbedeckt an freier Luft stehend.

Eine geringe Menge dieses Kolloliths wurde in ein auf die Halbkugel des Totalreflektometers aufgesetztes abgeschliffenes, offenes Glasröhrchen gebracht und die Änderung des Brechungsexponenten beobachtet. Da beim 1. Versuch die genaue Beobachtung der jeweiligen Temperatur versäumt wurde, mußte der Versuch wiederholt werden. Der 2. Versuch wurde, da das Ergebnis das des 1. Versuchs bestätigte, bereits nach wenigen Tagen abgebrochen. Der Kürze halber sind nur die Beobachtungen aufgeführt, die Änderungen im Brechungsvermögen feststellten. Beobachtet wurde alle 24 Stunden.

Die Betrachtung der beiden Beobachtungsreihen lehrt folgendes:

1. Die Zunahme des Brechungsexponenten erfolgte bei dem ersten Versuch wesentlich langsamer als beim zweiten. Die Ursache hierfür ist darin zu suchen, daß beim zweiten Versuch die Substanz nur gerade die Oberfläche der Halbkugel im Glasröhrchen bedeckte, beim ersten aber im Glasröhrchen etwa 2—3 mm hoch stand. Es

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

Versuch 1.

Beobachtung nach Tagen	Temperatur	Ablesung am Totalreflektometer	Brechungsexponent	Bemerkungen
0	ungefähr 16°	57° 52′	1,5190	
1	—	58 13	1,5248	
2	—	58 20	1,5267	
3	—	58 21	1,5270	
4	—	58 22	1,5274	
5	—	58 21	1,5278	
7	—	58 25	1,5281	
9	—	58 26	1,5284	
11		58 29	1,5287	Offenbar stärkere Temperaturänderung
12	—	58 29	1,5292	
13	—	58 31	1,5297	
18	—	58 32	1,5300	
20	—	58 34	1,5305	
24	—	58 36	1,5311	
28	—	58 38	1,5316	Temperaturänderung
29	—	58 40	1,5322	
30	—	58 41	1,5325	
31	—	58 42	1,5327	
34	—	58 43	1,5330	
36	—	58 44	1,5332	
38	6°	58 45	1,5335	Temperaturänderung
39	—	58 46	1,5338	
40	—	58 47	1,5341	
45	5°	58 48	1,5343	
bis 50	—	keine Änderung		

Versuch 2.

Beobachtung nach Tagen	Temperatur	Ablesung am Totalreflektometer	Brechungsexponent	Bemerkungen
0	12°	58° 7′	1,5231	
1	12	58 46	1,5338	
2	12	58 47	1,5341	
3	12	58 47,5	1,5342	
5	12	58 48	1,5343	

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

bildete sich in diesem Falle durch rascheres Verdunsten an der Oberfläche eine Haut, die das weitere Verdunsten der tieferen Partien beträchtlich erschwerte. Die Fortdauer der Steigerung des Brechungsvermögens ist zum großen Teil der allmählich sinkenden Außentemperatur zuzuschreiben. Diese Auffassung wurde dadurch bestätigt, daß ein Ansteigen der Temperatur um 2—3° eine Abnahme des Brechungsexponenten zur Folge hatte, daß derselbe jedoch anstieg ohne Rücksicht auf die gestiegene Temperatur, als die Oberflächenhaut mit einer Nadel mehrmals durchstoßen wurde. Die anfängliche Zunahme des Brechungsexponenten geschieht außerordentlich rasch entsprechend einer raschen Verdunstung des Xylols.

2. Die zeitweise rascheren Änderungen im Verlauf von Versuch 1 (11.—13., 28.—30., 38.—40. Tag) zeigen offenbar eine jeweilige Abnahme der Außentemperatur an, die ja im dritten Falle auch beobachtet wurde.

3. Unter Luftabschluß (Oberflächenhaut) ändert sich das Brechungsvermögen nicht mehr durch Verdunsten, sondern nur noch infolge Änderung der Temperatur. Aus dem Normalwert 1,5335 bei 12° müßte für 5° der Wert 1,5357 folgen. Dieser Wert wird aus dem obengenannten Grunde nicht erreicht. Analog hiermit ist das Verhalten im Dünnschliff, wo der Kollolith durch das Deckgläschen sowie durch die Bildung einer randlichen Kruste so gut wie luftdicht abgeschlossen ist. Ein Gleiches gilt naturgemäß für Canadabalsam, wenn solcher, wie es wohl häufig geschieht, gelöst zum Eindecken der Schliffe verwendet wird. So erklären sich die von Wülfing und von mir gemachten Beobachtungen, daß das Eindeckungsmaterial nach Jahresfrist, ja sogar nach 40 Jahren noch zähflüssige oder klebrige Konsistenz besitzt. Es ist dabei sehr wohl möglich, daß die Brechungsexponenten noch wesentlich unterhalb der bisher angegebenen niedrigsten Werte bleiben, wie das in den von mir untersuchten Schliffen der Fall war, wo der Kollolith auch nach zwei Jahren unzweifelhaft einen niedrigeren Brechungsexponenten als 1,5243 besaß.

4. Im Versuch 2 erfolgte rasche Zunahme des Brechungsvermögens des Kolloliths. Der Normalwert 1,5353 für 12° wird rasch überschritten. Ein Kontrollversuch bestätigte dieses Verhalten. Es findet, da die Luft zu allen Teilen der Substanz gleichmäßig Zutritt hat, seine Erklärung sehr wahrscheinlich darin, daß chemische Veränderungen (Oxydation) eintreten, die das Brechungsvermögen stark beeinflussen.

Versuchsreihe III.

Kollolith in Xylol gelöst, mit Deckgläschen bedeckt.

Diese Versuchsbedingungen geben am vollkommensten die Verhältnisse beim Dünnschliff wieder. Es wurden zwei Versuche ausgeführt. Der Kollolith war in beiden Fällen mit kreisrundem Deck-

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

gläschen bedeckt, dessen Durchmesser beim ersten Versuch 18 mm, beim zweiten 10 mm betrug. Ein Größerwerden der bedeckten Fläche begünstigt naturgemäß die Verzögerung im Steigen des Brechungsexponenten. Ablesung erfolgte wieder alle 24 Stunden, Aufzeichnung der Ablesungen nach den ersten Tagen nur, soweit Änderungen des Brechungsexponenten festgestellt wurden.

Versuch 1.

Ablesung erfolgte nach Tagen	Temperatur	Abgelesener Winkelwert	Brechungsexponent	Tägliche Änderung
0	9°	58° 20′	1,5267	0,0014
1	8,5	58 25	1,5281	0,0000
2	8,5	58 25	1,5281	0,0003
3	8	58 26	1,5284	0,0000
4	8	58 26	1,5284	durchschnittl.
5—13	8	58 27	1,5287	0,0000

Versuch 2.

Ablesung erfolgte nach Tagen	Temperatur	Abgelesener Winkelwert	Brechungsexponent	Tägliche Änderung
0	12°	58° 10′	1,5240	0,0017
1	12	58 16	1,5257	0,0013
2	13	58 19	1,5264	0,0009
3	12	58 22	1,5273	0,0002
4	12	58 23	1,5275	0,0000
5	12	58 23	1,5275	0,0003
6	12	58 24	1,5278	0,0003
7	12	58 25	1,5281	0,0000
8	12	58 25	1,5281	0,0003
9	12	58 22	1,5284	0,0003
10	11,5	58 27	1,5287	
14	11	58 28	1,5289	
19	10	58 30	1,5295	durchschnittl. 0,00004
20	10	58 30,5	1,5296	
24—40	10	58 31	1,5298	

1. Der Brechungsexponent steigt demnach bei annähernd konstanter Temperatur erheblich langsamer als in der II. Versuchsreihe.

2. Er erreicht nicht dieselben Werte wie dort und bleibt im Gegensatz zum Verhalten an freier Luft erheblich unterhalb des Normalwertes (1,5348 bei 8°, 1,5341 bei 10°).

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

3. Das Brechungsvermögen für gelösten Kollolith ist von vornherein in den einzelnen Tuben verschieden, wie die Versuche der II. und III. Versuchsreihe lehren. Es wird bestimmt durch den Grad der Verdünnung.

4. Vom Grad der Verdünnung des Ausgangsmaterials ist gleichfalls abhängig der jeweilige Endwert des Brechungsexponenten. Je dünnflüssiger das Ausgangsmaterial beim Eindecken ist, desto niedriger wird dieser bleiben. Er ist gleichfalls abhängig von der Art des Verdünnungsmittels. Je leichter dieses verdunstet, desto rascher wird derselbe steigen. Sein Verhalten wird schließlich beeinflußt von der Menge Kollolith, die man zum Eindecken auf den Schliff tropft, und an deren Oberfläche sich rasch eine Haut bildet, die das Innere mehr oder weniger vor Verdunsten schützt.

5. Die Änderung des Brechungsexponenten mit der Temperatur ist beim verdünnten Kollolith die gleiche wie beim harten $\frac{dn}{dt} = 0{,}00032$. Es wurde dies im Anschluß an den 2. Versuch der II. Reihe durch Erwärmen auf 19^0 festgestellt. Der Brechungsexponent war alsdann 1,5251.

Für die praktische Verwendung der verschiedenen Substanzen zum Eindecken von Dünnschliffen ergibt sich aus den vorstehenden Ausführungen folgendes: Die Anwendung verdünnten Kolloliths und Canadabalsams verbietet im allgemeinen die Heranziehung des Einbettungsmittels als Vergleichswert für die Bestimmung der Brechungsverhältnisse der Mineralien im Dünnschliff. Sie ist nur unter gewissen Vorsichtsmaßregeln hierfür brauchbar. Aber selbst dann entbehren solche Bestimmungen stets der wünschenswerten Zuverlässigkeit und Genauigkeit. Als erste Vorsichtsmaßregel ist die Bestimmung des Brechungsexponenten für jede neue Tube vor der erstmaligen Ingebrauchnahme unerläßlich. Bei normal raschem Verlauf des Eindeckens und bei Verwendung einer stets ungefähr gleichen Substanzmenge muß der jeweils ermittelte Wert um einen bestimmten Betrag erhöht werden. Dieser läßt sich leicht feststellen, wenn man die Änderung des Brechungsexponenten innerhalb der ersten 24 Stunden für die betreffende Tube Kollolith oder Canadabalsam beobachtet. In den beiden Versuchen der III. Versuchsreihe beläuft sich dieser Betrag auf 0,0014 bezw. 0,0017. Er dürfte unter normalen Verhältnissen 0,0015 nicht oder nicht wesentlich überschreiten. Bei der Herstellung verdünnten Kolloliths bezw. Canadabalsams ist seitens der Firmen ein Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß der Grad der Verdünnung möglichst gleich bleibt (etwa entsprechend einem Brechungsexponenten 1,5260). Dies würde wesentlich zur Sicherstellung eines bestimmten mittleren Wertes beitragen. Der Vorteil leichten Eindeckens, den möglichst stark verdünnte Substanz unzweifelhaft bietet, müßte hierbei zurückgestellt werden.

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

Am zweckmäßigsten wäre ohne Zweifel die Vermeidung gelöster oder verdünnter Einbettungsmittel überhaupt und ausschließliche Verwendung des harten Materials auch zum Eindecken, dessen Brechungsvermögen, wie wir gesehen haben, in hohem Grade konstant ist. Die Schwierigkeit eines solchen Verfahrens liegt darin, daß z. B. der durch Erhitzen verflüssigte Kollolith außerordentlich rasch erstarrt, und daß die Schliffe, sobald eine gewisse Zähflüssigkeit eingetreten ist, beim Aufdrücken des Deckgläschens zerreißen. Dasselbe ist der Fall, wenn man den Schliff, um das Eintreten der Zähflüssigkeit möglichst zu verzögern, auf dem Thermostaten erwärmt, da hierbei auch der Kollolith, mittelst dessen der Schliff auf dem Objektträger aufgekittet ist, erweicht und den Schliff nicht mehr auf dem Objektträger festhält. Bei vorsichtigem schwachen Anwärmen des Schliffs und raschem Auflegen des Deckgläschens erwies sich dies Verfahren bei den weniger empfindlichen Schliffen fester Gesteine indessen als durchführbar.

Zusammenfassung.

1. Der Brechungsexponent des harten Kolloliths (Normalwert) ist wesentlich niedriger als der in den Beschreibungen der Firmen und auf den Tuben angegebene Wert (1,5354 bei 18° für Na-Licht). Er beträgt 1,5335 bei 12° C, 1,5343 bei 9° C für Na-Licht und ändert sich nicht bei wiederholtem Erwärmen, sobald Temperaturen von 150—160° C dabei nicht überschritten werden. Seine Änderung pro Grad Celsius ist $\frac{dn}{dt} = 0{,}00032$. Hieraus folgt für 18° C der Wert 1,5315.

2. Der Brechungsexponent der zum Eindecken von Dünnschliffen benutzten Substanzen (Kollolith oder Canadabalsam) kann wesentlich niedriger sein als die Normalwerte (d. i. Werte der nicht gelösten Materialien), wesentlich niedriger auch als der niedrigste für Canadabalsam bisher festgestellte Wert 1,533 (Wülfing), wenn (in Alkohol, Xylol oder dergl.) gelöste Substanz zum Eindecken verwendet wird. In einer Serie untersuchter, von der Firma Voigt & Hochgesang, Göttingen, angefertigter Schliffe erwies sich derselbe z. B. sogar noch niedriger als $\alpha = 1{,}5243$ des Anorthoklas. Es ist dies in erster Linie eine Folge des durch Deckgläschen und randliche Haut- und Krustenbildung stattfindenden Luftabschlusses, der ein Verdunsten des Lösungsmittels verhindert. Außerdem ist der Wert noch abhängig vom Ausgangswert, von der Art des Lösungsmittels, von der Menge des angewandten Materials und von der Größe der eingedeckten Fläche. Die Änderung mit der Temperatur beträgt gleichfalls 0,0003 pro Grad Celsius.

3. Die Verwendungsmöglichkeit des Einbettungsmittels zur Bestimmung des relativen Brechungsvermögens der Mineralien im Dünnschliff erfährt eine wesentliche Einschränkung, wenn dasselbe durch

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

irgend ein Lösungsmittel verdünnt angewendet wird. Sie kann, freilich ohne absolute Genauigkeit und Zuverlässigkeit, dann erfolgen, wenn das Brechungsvermögen und seine Änderung innerhalb etwa 24 Stunden jeweils bekannt ist, wenn das Auflegen des Deckgläschens möglichst rasch erfolgt, und wenn die Firmen darauf Wert legen, einen möglichst gleichmäßigen Grad der Verdünnung zu erzielen.

4. Die Verwendung unverdünnter Substanz (z. B. Kollolith hart) auch zum Eindecken der Schliffe ist nach Möglichkeit durchzuführen. Hauptbedingung für eine weitgehende Konstanz des Brechungsexponenten derselben bleibt natürlich die Kontrolle der Erhitzungstemperatur bei der Verflüssigung. Überschreitet diese beim Kollolith z. B. 160° wesentlich, so wird auch hier die Konstanz des Brechungsexponenten beeinträchtigt.

Fauna und Gliederung des Neocoms in der argentinischen Kordillere.

Von **H. Gerth** in Bonn.

Im Jahre 1913 veröffentlichte ich in den Monatsberichten der deutschen geologischen Gesellschaft einen kurzen Bericht über meine Untersuchungen in der Kordillere des südlichen Mendoza zwischen dem Rio Diamante (34° 30′ s. Br.) und dem Rio Grande (35° 50′ s. Br.). Dort gab ich auch in großen Zügen einen Überblick über die Gliederung der so fossilreichen Ablagerungen an der Jura-Kreidegrenze. Reiche Ammonitenfaunen sind schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts aus diesen Schichten nach den Aufsammlungen Bodenbender's durch Behrendsen[1] und Steuer[2] beschrieben worden. Doch war das Material nicht genau nach Horizonten gesammelt, oder doch offenbar durcheinander gekommen, ehe es in die Hände der Beobachter gelangte. Dies trug wohl mit dazu bei, daß Steuer alle Fossilien aus diesen Schichten als oberjurassische beschrieb, während sie in Wirklichkeit, wie wir sehen werden, zum größten Teil dem Neocom angehören. Die fossilreiche Vertretung auch des Neocoms in diesen Teilen des Gebirges ist zuerst durch Burckhardt[3] nachgewiesen worden, dem wir das erste zusammenfassende

[1] Zeitschr. d. deutsch geol. Ges. 1891 u. 92.

[2] Argentinische Juraablagerungen. Paläontol. Abhandl. Jena 1897.

[3] Profils géologiques transversaux de la Cordillère argentino-chilienne. Annales Museo de la Plata 1900, und Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Kordillere. Palaeontogr. 50. 1903.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 1921

Autor(en)/Author(s): Lehmann E.

Artikel/Article: Die Ermittlung der Brechungsexponenten der Mineralien im Dünnschliff durch Vergleich mit Canadabalsam und Kollolith. 102-112