

## Original-Mitteilungen an die Redaktion.

### Beiträge zur Kenntnis der optischen Daten der Albite.

Von Dr. **Miklós Vendl** in Budapest.

Mit 1 Textfigur.

In den folgenden Zeilen möchte ich unsere Kenntnisse über die optischen Eigenschaften der Albite erweitern durch die Bestimmung der optischen Konstanten von zwei gut definierten Albiten.

#### 1. Albit von Sajóháza.

Der untersuchte Albit stammt von Sajóháza aus dem Komitat Gömör in Ungarn, wo derselbe in Sideritgängen in der Gesellschaft von Quarz, Eisenkies, Zinkblende und Skorodit (?) vorkommt<sup>1</sup>. Die außerordentlich schönen Kristalle sind oft wasserklar und erreichen zuweilen eine Größe bis zu 1 cm, deshalb bieten sie für optische Untersuchungen ein sehr geeignetes Material. G. MELCZER hat schon diese Albite vom kristallographischen Gesichtspunkte aus verarbeitet<sup>2</sup>, ihre chemische Analyse stammt aber von Prof. B. MAURITZ<sup>3</sup>, der die Analyse an demselben Material ausgeführt hat, aus welchem G. MELCZER die kristallographischen Konstanten feststellte. Ich muß meinen besten Dank dem Herrn Prof. B. MAURITZ und dem Herrn Museumsdirektor K. ZIMÁNYI ausdrücken dafür, daß sie ihr noch zur Verfügung stehendes Material für meine optischen Untersuchungen freundlichst übergeben haben. Nach der Analyse des Herrn MAURITZ ist die Zusammensetzung der Albite die folgende:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	68,95
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	19,60
CaO . . . . .	0,13
Na <sub>2</sub> O . . . . .	11,72
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,10
	<hr/>
	100,50

<sup>1</sup> G. MELCZER, Daten zur genauen Kenntnis des Albit. Supplement zum Földtani Közlöny. 1905. 35. p. 191.

<sup>2</sup> G. MELCZER, Daten zur genaueren Kenntnis des Albit. Zeitschr. f. Krist. 40. 1905. p. 581—587. — N. Jb. 1906. II. -332-.

<sup>3</sup> B. MAURITZ, Über einige gesteinsbildende Mineralien aus Ungarn. Supplement zum Földtani Közlöny. 40. 1910. p. 587—588.

Für das gewöhnliche Albit-Anorthitverhältnis ungerechnet gibt MAURITZ die Zusammensetzung als  $\text{Ab}_{99}\text{An}_{0,5}\text{Or}_{0,5}$  an. Nach dieser Analyse steht der Albit von Sajóháza sehr nahe dem theoretischen Albit. Nach G. MELCZER (l. c. p. 582) stellt dieser Albit den reinen theoretischen Albit-Typus dar, da niemals eine Spur von Ca oder K mit Spektroskop nachweisbar war. (Die Analyse von B. MAURITZ ist später durchgeführt worden.)

Optische Untersuchung: Für die Bestimmung der Brechungsquotienten habe ich drei Schläffe gebraucht: zwei Schläffe hatten die Orientierung // M und einer war // mit P. Hier bemerke ich noch, daß die Messungen mit einem ABBE-PULFRICH'schen Totalreflektometer nach der bekannten VIOLA'schen Differentialmethode ausgeführt wurden. Zum Vergleich diene der Brechungsquotient  $\omega$  des Quarzes, welcher von J. W. GIFFORD für Na-Licht als 1,5442558 angegeben ist<sup>1</sup>. Die Ablesungen habe ich natürlich auf der linken und rechten Seite des Fernrohres durchgeführt und nicht nur in der Position nach Drehung des horizontalen Teilkreises um  $180^{\circ}$ .

Die drei Schläffe haben folgende Mittelwerte gegeben (die Differenz zwischen den Einzelmessungen war allerdings sehr klein):

$$\begin{array}{ll} \alpha_{\text{Na}} = 1,5285 \quad (4) & \gamma - \alpha = 0,0105 \quad (1) \\ \beta_{\text{Na}} = 1,5326 \quad (8) & \beta - \alpha = 0,0041 \quad (4) \\ \gamma_{\text{Na}} = 1,5390 \quad (5) & \gamma - \beta = 0,0063 \quad (7) \end{array}$$

Zur Bestimmung der Position der optischen Achsen habe ich dieselbe mikrokonoskopische Methode verwendet, welche meines Wissens von O. GROSSPIETSCH stammt, der diese Methode in seinem Werke über die Albite von Morro Velho auch beschrieben hat<sup>2</sup>. Diese Methode begründet sich übrigens auf dem wohlbekannten konoskopischen Verfahren von Prof. BECKE.

GROSSPIETSCH teilt den Gang der Rechnung — um die optischen Achsen feststellen zu können — nur für den Fall mit, wenn das Präparat an irgend einer Fläche der Prismenzone liegt, wenn also  $\varrho = 90^{\circ}$  ist (die Prismenzone steht äquatorial). Obgleich er auch solche Schläffe verwendet, welche für  $\varrho$  nicht gleich  $90^{\circ}$  haben, gibt er für diese die notwendige mathematische Korrektur doch nicht an; deswegen halte ich als notwendig, den etwaigen Gang der Rechnung für solche allgemeinen Fälle kurz mitzuteilen. Es

sei  $M$  (siehe Figur) die Fläche (010) mit einem  $\varphi = 0^{\circ}$  Oval- und mit einem  $\varrho = 90^{\circ}$  Polarwinkel gegeben. X bedeutet eine künstliche, auf den Kristall angeschliffene Fläche. Es seien ferner  $\varphi_1$  und  $\varrho_1$  die Koordinaten von X. B zeigt die eine optische Achse. Im Besitz dieser Daten kann man die Position der optischen Achsen

<sup>1</sup> P. GROTH, Chemische Kristallographie. I. p. 88.

<sup>2</sup> O. GROSSPIETSCH, Kristallform und optische Orientierung des Albit von Morro Velho und Grönland. T. M. P. M. 27. p. 361—363.



wenn man außer den oben erwähnten mathematischen Korrekturen dafür Sorge trägt, daß die MALLARD'sche Konstante gut ermittelt sei, ferner daß das Mikroskop und das Schraubenmikrometerokular immer genau zentriert sei, daß die Tubushöhe sich nicht verändert (aus der Veränderung können sehr empfindliche Fehler entstammen), daß auch die Nullstellung des Okularfadenkreuzes möglichst genau bei jeder Messung für sich bestimmt sei und endlich daß die Mittelwerte möglichst vieler Ablesungen für den Grund der Berechnung dienen, so erreicht man Werte, welche der Wahrheit sehr nahekommen. Ich habe mit den Mittelwerten von 20 Ablesungen gerechnet.

Zu den Messungen diente mir ein großes FUESS'sches Mikroskop. Die Ergebnisse der Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt worden.

Achse	Orientierung des Schlißes		$\gamma$	d	$\psi$	$\iota$	$\omega$	$\sigma$
	$\varphi_1$	$\varrho_1$						
A	+ 35° 23'	- 86° 27'	106° 12'	13° 19'	35° 32'	41° 1'	83° 53'	19° 41'
	- 28° 35'	+ 90°	147° 36'	15° 50'	28° 35'	42° 43'	90°	12° 27'
B	- 27° 8'	+ 89° 18'	145° 14'	17° 47'	27° 8'	42° 52'	91° 32'	14° 50'

$\varphi_1$  = Azimut in der Prismenzone von (010) aus (im Uhrzeigersinne +, sonst -).  
 $\varrho_1$  = Poldistanz (in der oberen Hemisphäre +, in der unteren -).

Aus diesen Daten können sich folgende Achsenpositionen berechnen:

Achse	Orientierung des Schlißes		Koordinaten der optischen Achsen		Achsenposition	
	$\varphi_1$	$\varrho_1$	$\varphi$	$\lambda$	$\varphi$	$\lambda$
A	+ 35° 23'	- 86° 27'	- 48° 59'	+ 64° 12'	- 49°	+ 64.2°
	- 28° 35'	+ 90°	- 47° 17'	- 77° 33'		
B	- 27° 8'	+ 89° 18'	- 47° 8'	- 76° 42'	- 47.2°	- 77.1°

Die Mittellinien werden die folgenden Koordinaten haben:

$$\begin{aligned} \alpha: & \quad \overset{\varphi}{- 0.9^\circ (- 0^\circ 56')} \quad \overset{\lambda}{+ 83.9^\circ (+ 83^\circ 53')} \\ \gamma: & \quad \overset{\varphi}{- 73.4^\circ (- 73^\circ 26')} \quad \overset{\lambda}{- 9.3^\circ (- 9^\circ 20')} \end{aligned}$$

Zur Kontrolle der Achsenpositionen habe ich die Auslöschungsschiefen auf den Flächen P und M berechnet. Ich kann den Vergleich der observierten Werte mit den berechneten weiter unten

geben. Ich halte es notwendig hervorzuheben, daß ich mich solcher Dünnschliffe bediente, wo die Fläche P oder M unverändert auf dem Objekträger geklebt war. Bei den Schliffen nach P sind nur solche Albitdoppelzwillinge verwendet worden, deren kleineres Individuum fast bis zur Zwillingstrace abgeschliffen wurde, so daß das unverändert gebliebene größere Individuum ganz auf der P-Fläche liegen konnte. Alle Auslöschungen sind mit BERTRAND'schem Stauroskope gemessen worden.

P			M		
Einzelbeobacht.	Mittelwerte	Berechnet	Einzelbeobacht.	Mittelwerte	Berechnet
3° 29'			20° 37'		
3 18			20 33		
3 35	3° 27'	3° 14'	19 56	19° 52'	20° 8'
3 26			19 35		
—			18 37		

Es ist sehr auffallend, daß, während die Auslöschungen auf der Fläche P kaum schwanken, auf der Fläche M größere Differenzen vorkommen. Die Ursache dessen liegt einerseits in der Tatsache, daß die Fläche M selten vollständig genau an ihrer Stelle liegt (etwas verschoben), andererseits aber, daß sie wegen ihrer Facettierung nicht genau // liegt mit dem Objekträger.

Zum Schlusse stehen noch hier zwei Daten über die Achsenwinkel:

$$2V = 78^{\circ} 7' \text{ (aus den Achsenpositionen berechnet).}$$

$$2V = 78^{\circ} \text{ —' (aus den gemessenen Brechungsquotienten berechnet).}$$

Es waren bei der Berechnung der Auslöschungsschiefen die Kenntnisse einiger Winkelwerte notwendig (um  $\varphi$  und  $\lambda$  von P feststellen zu können) und als solche dienten mir diejenigen Daten, welche in MELCZER's zitiertes Arbeit als die „beste Messungen“ bezeichnet sind.

2. Albit von Beaume (aus der Gegend Oulx, Piemont).

Die untersuchten Albite stammen aus der Sammlung des Herrn Prof. LUIGI COLOMBA, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, auf meine Bitte für meine optischen Untersuchungen mehrere Kriställchen zu überlassen. Dafür spreche ich ihm meinen innigsten Dank auch hier aus. Er hat schon diese Albite kristallographisch untersucht und wurde auch die chemische Analyse von ihm durchgeführt. Die Vorkommen-Verhältnisse dieser Albite hat schon Prof. COLOMBA ausführlich beschrieben<sup>1</sup>; hier will ich nur das

<sup>1</sup> L. COLOMBA, Osservazioni mineralogiche e litologiche sull'alta Valle della Dora Riparia (Rocce e minerali della Beaume, Oulx). Estratto dalla Rivista di Mineralogia e Cristallografia Italiana. Vol. XXXVIII.

wiederholen, daß sie aus Kontakt-Kalksteinen und aus Feldspat-äderchen in diesem stammen und in der Gesellschaft derselben auch noch Glaukophan, Ilmenit, Hämatit, Rutil, Anatas, Quarz, Pyrit, Baryt, Calcit, Dolomit, Rhodochrosit und Chlorit vorkommen.

Das Material, obgleich die Kristalle sehr klein sind, bietet wegen seiner Durchsichtigkeit ein sehr anwendbares Objekt für optische Untersuchungen.

Prof. COLOMBA veröffentlicht folgende Analyse über diese Albite:

	Albit aus					
	den Feldspatäderchen			dem modifizierten Kalkstein		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
SiO <sub>2</sub> . . . . .	67,96	—	67,96	67,38	—	67,38
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	20,78	20,47	20,62	20,84	20,35	20,50
CaO . . . . .	0,35	0,44	0,40	0,51	0,39	0,45
Na <sub>2</sub> O (mit Sp. von K <sub>2</sub> O)	—	10,95	10,95	—	11,21	11,21
			99,93			99,63
	Mittelwert der Analysen			Molekularproportionen		
SiO <sub>2</sub> . . . . .	67,67			1,126	5,95	6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	20,60			0,200	1,06	1
CaO . . . . .	0,42			0,008	1	1
Na <sub>2</sub> O (mit Sp. von K <sub>2</sub> O)	11,08			0,180		
	99,77					

Nach den mitgeteilten Molekularproportionen können wir die Zusammensetzung dieses Albits als Ab<sub>97,8</sub>An<sub>2,2</sub> annehmen.

Zur Bestimmung der Brechungsquotienten konnte ich nur zwei Schiffe anwenden (denn nur zwei Kriställchen in geeigneter Größe und Reinheit standen mir zur Verfügung). Jedes Kriställchen war der Fläche M // geschliffen. Welcher von den zwei Werten von  $\beta$  ( $\beta'$ ,  $\beta''$ ) der richtige ist, kann in solchen Fällen aus den Polarisationsverhältnissen der Grenzkurven entschieden werden. Da aber die FRESNEL'sche Ellipsoide der Albite so genau bekannt sind, daß ein Irrtum darüber kaum vorkommen kann, so muß man nicht unbedingt die Polarisationsverhältnisse derselben beobachten und speziell nicht in diesem Falle, da ich die hier beobachteten Grenzkurven mit den Grenzkurven auf der Fläche M des Albits von Sajóháza vergleichen konnte. Die Brechungsquotienten sind die folgenden:

$$\begin{array}{ll} \alpha_{\text{Na}} = 1,5285 & \gamma - \alpha = 0,0106 \\ \beta_{\text{Na}} = 1,5329 & \gamma - \beta = 0,0062 \\ \gamma'_{\text{Na}} = 1,5391 & \beta - \alpha = 0,0044 \end{array}$$

Um die Position der optischen Achsen zu messen, konnte ich nur zwei Schiffe verwenden. Die Ergebnisse der Messungen faßt die folgende Tabelle zusammen:

Achse	Orientierung des Schliffl'es		$r_1$	d	$\psi$	$\tau$	$\omega$	$\sigma$
	$\varphi_1$	$\varrho_1$						
A	+ 43° 13'	— 79° 37'	62° 59'	7° 47'	44° 12'	41° 8'	75° 2'	10° 34'
B	— 49° 1'	— 87° 56'	39° 35'	10° 10'	49° 3'	41° 36'	87° 16'	9° 45'

Die Achsenpositionen und die Mittellinien sind die folgenden:

	$\varphi$	$\lambda$
A:	— 48,9° (— 48° 52')	+ 64,5° (+ 64° 28')
B:	— 48,4° (— 48° 24')	— 77,5° (— 77° 31')
$\alpha$ :	— 0,3° (— 0° 15')	+ 83,6° (+ 83° 34')
$\gamma$ :	— 74° (— 74° 1')	— 7,5° (— 7° 27')

Zur Kontrolle gebe ich an die Auslöschungsschiefen auf M und P aus der Position der Achsen berechnet und die gemessenen Auslöschungsschiefen, ferner den Achsenwinkel aus den Brechungsquotienten berechnet und den Achsenwinkel nach der konoskopischen Methode.

	Beobachtet <sup>1</sup>	Berechnet
Auslöschungsschiefe auf P . . .	3,7°	3,8°
„ „ M . . .	19,3°	20,1°

2V = 77° 20' (aus den Achsenpositionen berechnet).

2V = 80° 0,5' (aus den gemessenen Brechungsquotienten berechnet).

Bei der Bestimmung der Auslöschungsschiefen benützte ich die „Mittelwerte“ aus der oben zitierten Arbeit von Prof. L. COLOMBA.

Wenn wir die folgende Tabelle überblicken, welche die Daten der verschiedenen Autoren über die optische Orientierung der bekanntesten Albite enthält, so fällt uns die gute Übereinstimmung der konoskopischen Messungen sofort auf (siehe die Daten von BECKE, GROSSPIETSCH und die meinigen). Die für den Albit Amelia Co. II. angenommene Zusammensetzung von  $Ab_{95}An_5$  scheint etwas hoch zu sein, wie dies schon durch Prof. BECKE erwähnt wurde<sup>2</sup> auf Grund der Messungen von O. GROSSPIETSCH.

Was die Auslöschungen anbelangt, müssen wir zuerst die Tatsache feststellen, daß sie speziell bei den Albiten mit minutiöser Genauigkeit nicht festgestellt werden können. Als genauere Werte

<sup>1</sup> Die Mittelwerte der Auslöschungen sind hier nicht so genau als bei dem Albit von Sajóháza, weil das zur Bestimmung der Auslöschungen benützte Restmaterial nicht so tadellos war als das Material von Sajóháza.

<sup>2</sup> F. BECKE, Über den Zusammenhang der physikalischen, besonders der optischen Eigenschaften mit der chemischen Zusammensetzung der Silikate. DOELTER, Handbuch der Mineralchemie. II. 1. Hälfte. p. 11.

Fundort	Achsenposition				Autor
	A		B		
	$\varphi$	$\lambda$	$\varphi$	$\lambda$	
1. Grönland . . .	— 49,1 <sup>0</sup>	+ 64,2 <sup>0</sup>	47,8 <sup>0</sup>	— 76,5 <sup>0</sup>	O. GROSSPIETSCH
2. Morro Velho . .	— 48,1	+ 64,3	— 47,9	— 77,8	"
3. Amelia Co. II. .	— 49,5	+ 64,75	— 47,9	— 78,8	F. BECKE
4. Sajóháza . . .	— 49	+ 64,2	— 47,2	— 77,1	M. VENDL
5. Beaume . . . .	— 48,9	+ 64,5	— 48,4	— 77,5	"
6. Modane . . . .	— 47,5	+ 65	— 49	— 76	A. MICHEL-LÉVY
7. ? . . . . .	— 47	+ 65	— 48	— 77	E. v. FEDOROW
8. Carrara . . . .	— 58	+ 62	— 41,5	— 87,5	C. VIOLA
9. Lakous . . . .	— 43	+ 77	— 47,5	— 78	"
10. Amelia Co. I. .	— 41,5	+ 59,5	— 47	— 60	"
11. Wallhornthörl .	— 45,5	+ 57,5	— 52	— 80,5	"
12. Kramkogel . . .	— 40	+ 64	— 47	— 81	"

- |  |   |
|--|---|
| 1. T. M. P. M. 27. p. 373.                             | 7. Zeitschr. f. Krist. 22. p. 257. Fig. 16. |
| 2. " " " " 27. p. 363.                                 | 8. " " " 32. p. 116. Fig.                   |
| 3. " " " " 19. p. 328.                                 | 9. " " " 30. Taf. VII.                      |
| 4. —   | 10. " " " 32. p. 322.                       |
| 5. —   | 11. " " " 32. p. 327.                       |
| 6. Étude sur la détermination<br>des feldspaths. 1894. | 12. " " " 32. p. 331.                       |

kann man die Auslöschungsschiefe auf der Fläche P annehmen, obgleich man auch hier wegen der Verschiebung der Albittrace oder wegen der schlechteren Entwicklung der Spaltung nach M mit Fehlern rechnen muß. Wenn man aber die exaktesten Auslöschungsdaten der Literatur summiert und auch mit meinen Daten vergleicht (siehe die Tabelle), so kann man folgende Ergebnisse erkennen resp. bestätigen: 1. Auf der Fläche M kommt die von

Fundort	P	M	Autor
1. Grönland . . .	3,6 <sup>0</sup>	20,3 <sup>0</sup>	O. GROSSPIETSCH
2. Morro Velho . .	3,9	19,9	"
3. Amelia Co. II. .	4	20	F. BECKE
4. Sajóháza . . .	3,5	19,9	M. VENDL
5. Beaume . . . .	3,7	19,3	"
6. Modane . . . .	3—4	18 <sup>0</sup> 34'—20 <sup>0</sup> 46'	A. MICHEL-LÉVY
9. Lakous . . . .	3 <sup>0</sup> 34'	19 <sup>0</sup>	C. VIOLA
10. Amelia Co. I. .	3 <sup>0</sup> 20'	18 <sup>0</sup> 43'	"

BECKE angegebene Auslöschungsschiefe von  $20^{\circ}$  der Wahrheit sehr nahe. 2. Die Auslöschungsschiefe auf der Fläche P wird von mehreren Autoren als größer angegeben, als sie in Wahrheit ist. Maximal dürfen wir die letzte Auslöschung als  $4^{\circ}$  annehmen (BECKE), aber ich halte es für wahrscheinlich, was allerdings auch schon O. GROSSPIETSCH bemerkt, daß diese Auslöschungsschiefe auf der Fläche P etwas kleiner wäre, nach meiner Ansicht nur  $3,6-3,7^{\circ}$ .

Aus dem min. u. petr. Institut der k. ung. Universität in Budapest.

## Ein Belegstück zur Elastizitätstheorie der Faltung.

Von **E. Hungerer** in Freiburg i. B.

Mit 2 Textfiguren.

Um das theoretische Problem der Bildung von Faltengebirgen mit Hilfe der Elastizitätstheorie in Angriff zu nehmen, habe ich auf Veranlassung von Herrn Prof. J. KOENIGSBERGER zunächst experimentelle Untersuchungen über die Form gefalteter elastischer Platten angestellt. Die ersten Versuche wurden mit Kautschuk gemacht, weil dieses Material bei geringen Drucken große Verschiebungen zeigt und beinahe frei ist von elastischer Nachwirkung und von Plastizität. Elastische Nachwirkung nennt man die Erscheinung, daß die endgültige Form sich erst in einer gewissen Zeit nach Eintreten oder Aufhören der Spannungen einstellt. Plastizität oder elastischen Rückstand besitzt ein Körper, wenn er sich zwischen der Grenze der vollkommenen Elastizität und der Festigkeitsgrenze befindet; er kann dann durch geringe Spannungen, die genügend lange auf ihn einwirken, beliebig weit deformiert werden. Die erreichte Deformation geht nach Aufhören der Spannung nicht zurück. Dem Wesen nach dieselben Ergebnisse wie mit Kautschuk erhält man auch mit anderen rein elastischen Körpern, z. B. Stahl.

Zu den Versuchen wurden ursprünglich prismatische Kautschukplatten seitlichem Druck unterworfen. Ich nenne im folgenden die größte Dimension des Prismas (Platte), und zwar in Richtung der längsten Kante ihre Länge, der kleinsten Kante ihre Dicke, der mittleren ihre Breite (vgl. Fig. 1). Diejenigen rechteckigen Seitenflächen, die als Kanten die Länge und Breite haben, nenne ich in Anlehnung an geologische Begriffe Schichtflächen, diejenigen, welche die Breite und Dicke enthalten, Stirnflächen. Eine gerade Linie durch den Mittelpunkt (Schwerpunkt) des ursprünglichen Prismas parallel zu seiner Länge heiße Mittellinie, eine gerade Linie durch den Mittelpunkt parallel zur Breite Querlinie. Die durch Mittellinie und Querlinie gebildete Ebene heiße Mittelebene.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [1922](#)

Autor(en)/Author(s): Vendl Miklós

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der optischen Daten der Albite. 97-105](#)