

Zimmertemperatur mit  $\{010\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{011\}$ ,  $\{1\bar{2}1\}$  und kleinem  $\{111\}$ ,  
oder mit  $\{010\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{011\}$ ,  $\{121\}$  und kleinem  $\{1\bar{1}1\}$ .

Pressungen von obiger Art bewirkten nur eine Teilung nach  $\{011\}$ :

$$\angle (011):(010) = 58^{\circ}49\frac{1}{2}' \pm 1' \text{ gem.}, = 59^{\circ}17' \text{ berechn.}^1$$

$$\angle (011):(110) = 74^{\circ}35' \pm 1' \quad \text{„} \quad \text{„} = 74^{\circ}35' \quad \text{„}$$

$$\angle (011):(110) = 74^{\circ}11' \pm 1\frac{1}{2}' \quad \text{„} \quad \text{„} = 74^{\circ}35' \quad \text{„}$$

GRAILICH<sup>2</sup> und LANG<sup>2</sup> geben Spaltbarkeit in Spuren nach  $\{010\}$  und nach  $\{011\}$  an.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

## 26. Monazit von Bom Jesus dos Meiras, Provinz Bahia, Brasilien.

Von J. Uhlig.

Mit 1 Textfigur.

Der Monazit findet sich bekanntlich in Brasilien, besonders auch in der Provinz Bahia, in ziemlicher Verbreitung. Namentlich tritt er in Sanden auf, aber er ist auch „ein konstanter, mitunter durchaus nicht seltener akzessorischer Gemengteil der brasilianischen Granite und Gneise der verschiedenen Staaten“<sup>3</sup>. Das Vorkommen von Bom Jesus ist neu. Angeblich findet sich hier der Monazit in einem Pegmatit zusammen mit einer Anzahl anderer bemerkenswerter und teilweise schön kristallisierter Mineralien. Freilich dürften die miteinander zusammen vorkommenden Mineralien nicht sämtlich pegmatitische Bildungen sein, wie n. a. aus dem Auftreten von Magnesit unter ihnen hervorgeht.

Da die mit dem Monazit vergesellschafteten Mineralien, wie ich erfuhr, bereits von anderer Seite ihre Bearbeitung finden, so will ich auf sie hier nicht näher eingehen und nur meine schon länger abgeschlossenen Untersuchungen über den Monazit mitteilen. Dieser wurde wegen seiner ungewöhnlichen kristallographischen Ausbildung für ein möglicherweise neues Mineral gehalten und mir zur chemischen Untersuchung übergeben. Aus dem oben angegebenen Grunde will ich auch meine nahezu beendeten Untersuchungen über den mit dem Monazit vergesellschafteten Magnesit nicht veröffentlichen. Nur zwei Analysen desselben teile ich anhangsweise mit, da die Publikation von Analysen ja auf jeden Fall erwünscht ist.

Das untersuchte Material entstammt teilweise dem hiesigen

<sup>1</sup> Nach ALEXANT. s. GROTH's Chem. Krist. 3, p. 19. 1910.

<sup>2</sup> s. GROTH, ibid.

<sup>3</sup> E. HUSSAK, Mineralogische Notizen aus Brasilien. TSCHERM. Min. u. petr. Mitt. 12. (1891.) p. 470.

Mineralogischen Museum. Herrn Geheimrat R. BRAUNS, der mich zur Bearbeitung anregte und mir das Material überließ, möchte ich auch an dieser Stelle wärmstens danken. Außerdem gebührt Herrn Kommerzienrat Dr. G. SELIGMANN in Koblenz mein Dank, der mir aus seiner Sammlung weiteren Monazit und Magnesit für die Untersuchung zur Verfügung stellte. Die Stufen waren in beiden Fällen ursprünglich von dem Mineralienhändler H. MENN in Idar erworben.

Der untersuchte Monazit von Bom Jesus zeichnet sich namentlich durch den ungewöhnlichen Habitus seiner gut ausgebildeten Kristalle und chemisch durch den verschwindend geringen Gehalt an Thorium aus.

Die gelbbraunen bis kolophonumbraunen Kristalle sind z. T. rundum ausgebildet und werden dabei bis  $\frac{3}{4}$  cm groß. An dem mir vorliegenden Material bilden sie gewöhnlich untereinander sowie mit Magnesit, rosafarbenem Topas und Smaragd zusammengebackene Massen. Beobachtet wurden die folgenden, auch sonst am Monazit häufigen Formen:

$$\begin{array}{ll} v = (111) P & z = (\bar{3}11) 3P3 \\ a = (100) \infty P\infty & e = (011) P\infty \\ w = (101) -P\infty & \end{array}$$

v, a und w sind stets vorhanden, z und e finden sich nur an manchen Individuen als schmale Facetten, die mit a und v in einer Zone liegen. Der ungewöhnliche Habitus wird durch das Vorherrschen von v bedingt (s. Fig. 1), wodurch die Kristalle ein prismatisches Aussehen erhalten. Soweit ich aus der Literatur ersehen konnte, ist ein ähnlicher Typus bisher festgestellt worden an einem Kristall vom Ural<sup>1</sup>, an den von SELIGMANN beschriebenen Kristallen

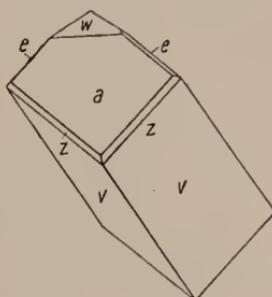


Fig. 1.

aus dem Tessin<sup>2</sup>, am Monazit von Alexander County, Nord-Carolina<sup>3</sup>, an manchen Kristallen von der Grube Tripuhy bei Onro Preto in Minas Geraes, Brasilien<sup>4</sup>, und endlich am sog.

<sup>1</sup> N. v. KORSCHAROW, Materialien zur Mineralogie Rußlands. 4. p. 17.

<sup>2</sup> G. SELIGMANN, Mineralogische Notizen. II. Zeitschr. f. Krist. 6. 1882. p. 231.

<sup>3</sup> E. S. DANA, Über den Monazit von Alexander County, Nord-Carolina. Zeitschr. f. Krist. 7. 1883. p. 363.

<sup>4</sup> E. HUSSAK und G. T. PRIOR, Lewisit und Zirkelit, zwei neue brasilische Mineralien. Min. Magazine. 11. 1895. p. 80—88. Ref. N. Jahrb. f. Min. etc. 1897. I. p. 446.

Kryptolith von Norwegen<sup>1</sup>. Diese schon früher beschriebenen Monazitkristalle sind jedoch, mit Ausnahme des Kryptoliths, durchgängig viel flächenreicher als diejenigen von Bom Jesus. Die brasilianischen Monazite haben für gewöhnlich eine andere Ausbildungsweise<sup>2</sup>.

In Tabelle 1 sind die an den fünf besten Kristallen erhaltenen Messungen zusammengestellt. Die Abweichungen hängen z. T. mit der nicht ganz tadellosen Beschaffenheit der Flächen (die Signale sind gewöhnlich mehr oder weniger auseinandergezogen), z. T. mit wirklichen Schwankungen der Winkelwerte an den verschiedenen Kristallen zusammen.

Tabelle 1.

Kristall No.	v : v'	a' : v	a : w	a' : z	a : e
1 . . .	73° 26'	62° 26'	39° 7'	27° 56'	—
2 . . .	72 48,5	61 25	39 24	27 11	—
3 . . .	73 11,5	61 25	39 31	26 52	—
4 . . .	73 4,5	62 8	39 19	—	80° 1'
5 . . .	72 51	—	—	—	—
Mittel .	73° 4,5'	61° 51'	39° 20'	27° 20'	80° 1'

Aus den Messungen v : v', a' : v und a : w wurde das Achsenverhältnis I berechnet :

$$I. a : b : c = 0,9693 : 1 : 0,9154 ; \beta = 76^{\circ} 6'$$

$$II. a : b : c = 0,96933 : 1 : 0,92558 ; \beta = 76^{\circ} 20' 10''$$

$$III. a : b : c = 0,97224 : 1 : 0,92784 ; \beta = 76^{\circ} 26' 30''$$

Zum Vergleich ist das von N. v. KOKSCHAROW angegebene Achsenverhältnis unter II, das von K. BUSZ (a. a. O. p. 484) für Monazit von Dattas ermittelte unter III beigefügt.

In Tabelle 2 sind neben die gemessenen Winkel die berechneten und die in DANA's Mineralogy, 1894, p. 750, angegebenen Werte beigefügt.

Tabelle 2.

	Gefunden	Berechnet	Nach DANA
v : v'	*73° 4,5'	73° 4,5'	73° 19'
a' : v	*61 51	61 51	61 31
a : w	*39 20	39 20	39 12 30''
a' : z	27 20	26 54,5	26 44
a : e	80 1	79 39	79 53

<sup>1</sup> E. MALLARD, Über den Kryptolith von Norwegen. Bull. de la soc. franç. d. Min. 1887. 10. p. 236. Ref. Zeitschr. f. Krist. 15. 1889. p. 642.

<sup>2</sup> Vergl. K. BUSZ, Über den Monazit von Dattas, Diamantina, Provinz Minas Geraës in Brasilien. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXXIX (Festband BAUER). 1914. p. 482.

Eine schlechte Spaltbarkeit ist nach a (100) vorhanden. Spez. Gewicht = 5,162, Härte = 5. Doppelbrechung sehr stark,  $n = \text{ca. } 1,75\text{--}1,80$  (nach Einbettungsmethode). Schwacher Pleochroismus zwischen heller und dunkler gelb ist u. d. M. an kleinen Kristallen deutlich wahrnehmbar. Vor dem Lötrohr ist das Mineral unsmelzbar. Es wird beim Glühen weiß, behält aber seine hohe Doppelbrechung.

Die Analyse, durch die das Mineral als Monazit identifiziert wurde, ergab die folgenden Werte; der Analysengang ist im Anhang dargelegt.

	I.	II.	Mittel	Mol.-Verh.
$\text{P}_2\text{O}_5$ . . . . .	—	29,34	29,34 : 142,0 = 0,207	
$\text{ThO}_2$ . . . . .	0,05	—	0,05 : 264,42 —	
$\text{Ce}_2\text{O}_3$ . . . . .	25,99	26,12	26,06 : 328,50 = 0,079	
(Nd, Pr, La) $_2\text{O}_3$ . . . . .	40,22	39,61	39,92 : 332 = 0,120	
$\text{Y}_2\text{O}_3$ . . . . .	2,65	2,90	2,78 : 285 = 0,010	
$\text{CaO}$ . . . . .	0,39	0,42	0,41 : 56,09 = 0,007	
Unlös. in $\text{H}_2\text{SO}_4$ . . . . .	0,40	—	0,40 — —	
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	0,54	—	0,54 — —	

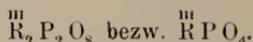
Summe . . . 99,50

(Außerdem Spuren von Fe, Mn, Mg)

An der chemischen Zusammensetzung des Monazits von Bom Jesus ist nach der Analyse zweierlei bemerkenswert. Das ist einmal der geringe Gehalt an  $\text{ThO}_2$ , so daß bei seiner Feststellung besondere Vorsichtsmaßregeln angewendet werden mußten (s. Analysengang). Weiter ist ungewöhnlich, daß  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  der Menge nach hinter den übrigen Ceriterden  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  und  $\text{La}_2\text{O}_3$  beträchtlich zurücksteht. Unter den Ceriterden scheint namentlich  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  vorzuherrschen, indem alle Lösungen der Erden sowie auch die Oxalat- und Hydroxydfällungen charakteristisch rosa bis zartviolett gefärbt waren und das Absorptionsspektrum des Neodyms, daneben auch des Proseodyms zeigten. Bei der Berechnung wurde dementsprechend als mittleres Atomgewicht von Nd, Pr, La 142 gewählt unter der Annahme, daß etwa  $\text{Nd} = \text{Pr} + \text{La}$ . Dies ist z. B. in der unten zum Vergleich angeführten Analyse 3 des Monazits von Bandeirinha, Minas Geraes', angenähert der Fall. Da die Atomgewichte der drei Elemente überhaupt nur wenig voneinander abweichen, ist der mögliche Fehler gering. Das Molekulargewicht des Gemisches der drei Erden ist dementsprechend 332. Für die Yttererden ergab eine direkte Bestimmung das Atomgewicht 118,5. Als Molekulargewicht ist für  $\text{Y}_2\text{O}_3$  entsprechend 285 eingesetzt. Die Berechnung ergibt, daß  $\text{P}_2\text{O}_5$  recht genau durch die Basen gebunden wird. Da 1  $\text{P}_2\text{O}_5$  1  $\text{R}_2\text{O}_3$  (seltene Erden) und 3  $\text{CaO}$  bindet, so ergibt sich:

$$\text{P}_2\text{O}_5 : (\text{R}_2\text{O}_3 + \frac{1}{3} \text{CaO}) = 0,207 : 0,211 = 1 : 1,02.$$

entsprechend der Formel:



Zum Vergleich sind im folgenden eine Anzahl Monazitanalysen aus DOELTER's Handbuch der Mineralchemie, 3, p. 546 ff., die durch Fehlen oder geringen Gehalt an  $\text{ThO}_2$  ausgezeichnet sind, neben die oben mitgeteilte Analyse gestellt. Allen gemeinsam ist der hohe, über 29 % hinausgehende Gehalt an  $\text{P}_2\text{O}_5$ , der bei den  $\text{ThO}_2$ -reichen Varietäten um einige Prozent geringer zu sein pflegt. Auch der hohe Gehalt an  $(\text{Nd}, \text{Pr}, \text{La})_2\text{O}_3$  und der geringere an  $\text{Ce}_2\text{O}_3$  ist diesen Varietäten eigen.

	1.	2.	3.	4.	5.
$\text{P}_2\text{O}_5$ . . .	29,34	29,92	29,18	28,7	29,32
$\text{ThO}_2$ . . .	0,05	—	1,09	—	1,48
$\text{Ce}_2\text{O}_3$ . . .	26,06	28,82	32,46	31,3	37,26
$(\text{Pr}, \text{La})_2\text{O}_3$ {	39,92	40,79	{ 19,21 }	39,9	31,60
$\text{Nd}_2\text{O}_3$ . . }			{ 16,81 }		
$\text{Y}_2\text{O}_3$ . . .	2,78	—	—	—	—
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . .	—	[1,36]	0,61	—	—
$\text{CaO}$ . . .	0,41	[0,90]	0,10	—	—
$\text{H}_2\text{O}$ . . .	0,54	—	—	—	0,17
Unlösliches	0,40	[1,60 $\text{SiO}_2$ ]	—	—	0,32 ( $\text{SiO}_2$ )
Summe . . .	99,50	99,53	99,46	99,9	100,15

1. Bom Jesus dos Meiras, Provinz Bahia (Brasilien). Oben mitgeteilte Analyse.
2. Arendal, anal. L. F. RAMMELSBERG 1877. DOELTER, a. a. O. No. 1.
3. Bandeirinha, Minas Geraës (Brasilien), anal. J. REITINGER 1903. A. a. O. No. 26.
4. Caravellas (Brasilien), anal. H. GORCEIN 1885. A. a. O. No. 27.
5. Alexander Co, Nord-Carolina, anal. S. L. PENFIELD 1888. A. a. O. No. 32.

Die folgenden Analysen zeigen die Zusammensetzung des Magnesits, der sich in Gesellschaft des Monazits und gern mit ihm verwachsen findet:

	I.	Ia.	II.
$\text{CO}_2$ . . . . .	50,27	51,66	51,9
$\text{MgO}$ . . . . .	46,09	47,36	47,4
$\text{CaO}$ . . . . .	0,28	0,29	0,7
$\text{FeO}$ . . . . .	0,67 (z. T. $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	0,69	0,5
Selt. Erden . . .	0,45	—	—
$\text{P}_2\text{O}_5$ . . . . .	0,17	—	—
In $\text{HCl}$ unlösl.	1,78	—	—
Feuchtigkeit . .	0,06	—	—
Summe . . . . .	99,77	100,00	100,5

- I. Kleine, ca. 1 mm große Rhomboederchen von Magnesit, mit Monazit innig verwachsen; Menge der Analysesubstanz 0,65 g.
- I a. Vorige Analyse, nach Abzug der fremden Beimengungen auf 100% Carbonat berechnet.
- II. Größere, flächenreiche Magnesitkristalle, bis über 1 cm im Durchmesser; farblos und durchsichtig. Menge der Analysesubstanz 0,1 g ca.

### Anhang: Analysengang.

Die beiden Kontrollanalysen I und II fanden nach verschiedenen Methoden statt, wobei jedesmal ca. 0,8 g Substanz verwendet werden konnten. Eine dritte Portion der Substanz wurde zu einer Fluorbestimmung benutzt, da ich bei der qualitativen Vorprüfung Fluor festgestellt zu haben glaubte. Eine genaue Bestimmung nach der Methode von BERZELIUS ergab jedoch ein negatives Resultat.

Analyse I. Das Analysenpulver wurde im Schiffchen innerhalb eines Porzellanrohres stark geglüht. Das hierbei ausgetriebene Wasser wurde in einem Chlorcalciumrohr aufgefangen und gewogen.

Beim Glühen war das Pulver nicht im geringsten zusammengesintert und konnte für die weitere Analyse in konz. Schwefelsäure gelöst werden. Der Überschuß der letzteren wurde größtenteils abgeraucht (vergl. R. J. MEYER und O. HAUSER. Die Analyse der seltenen Erden und Erdsäuren. 1912. p. 230. 231). Die entstandenen Sulfate wurden in kaltem Wasser gelöst. Ein hierbei zurückbleibender unlöslicher Rückstand bestand wesentlich aus harten Teilchen unaufgeschlossener Silikate, die dem Monazit beigelegt waren. Längeres Kochen der Lösung ergab keine Fällung von  $Ta_2O_5$  und  $Nb_2O_5$ , durch Schwefelwasserstoff fand ebenfalls keine Fällung statt. Zur Prüfung auf Alkalien wurden die Erden, Phosphorsäure usw. durch Ammoniak ausgefällt. Im Filtrat konnten nach dem Eindampfen und Fortrauchen der Ammoniumsalze nur spurenhafte Mengen von Alkalien gefunden werden, die wohl aus Reagentien und Gefäßen stammten und daher unberücksichtigt blieben.

Die Hauptbestandteile der Analyse befanden sich in der Ammoniakfällung. Diese wurde wieder in Salzsäure gelöst, aus der Lösung wurden die seltenen Erden durch Oxalsäure gefällt, im Filtrat durch vorsichtigen Zusatz von Ammoniak und nachheriges schwaches Ansäuern mit Essigsäure CaO durch doppelte Fällung abgeschieden. Hierbei könnte sich auch  $ZrO_2$   $Al_2O_3$  usw. befinden. Doch löste sich das Glühprodukt leicht und ohne Rückstand in verdünnter Essigsäure und wurde dementsprechend als reines CaO betrachtet.

Die Oxalate der seltenen Erden wurden durch Glühen in Oxyde übergeführt und gewogen. Die Erden wurden in Salzsäure gelöst, aus dieser Lösung wurde  $ThO_2$  durch Wasserstoffsuperoxyd gefällt. Wegen der geringen Menge fand die Fällung nicht ohne weiteres statt. Es mußte daher vorsichtig Ammoniak zugesetzt werden, um durch das so ausfallende Cerhydroxyd das Thorhydroxyd niederzuschlagen. Das Gemisch beider Hydroxyde wurde wieder in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Oxalsäure

gefällt und aus dem erhaltenen Gemisch von Cer- und Thoroxalat durch heiße Ammoniumoxalat-Lösung das letztere extrahiert. Aus dieser Lösung ließ sich  $\text{ThO}_2$  durch Eindampfen und Glühen erhalten. Bei Analyse II wurde die Fällung des  $\text{ThO}_2$  mit Natriumthiosulfat versucht, jedoch ohne Erfolg. Die Trennung der übrigen seltenen Erden geschah in der üblichen Weise, wobei ich mich an die in DOELTER'S Mineralchemie, 3, p. 216 usw. gegebenen Vorschriften hielt. Durch Kaliumsulfatlösung fand die Zerlegung in Yttererden und Ceriterden statt. Von den letzteren wurde das Cerium maßanalytisch durch Titration der Cerisulfatlösung mit Wasserstoff-superoxyd und Zurücktitrieren des überschüssigen Superoxyds mit Kaliumpermanganat bestimmt (vergl. MEYER und HAUSER, a. a. O. p. 241—244). Nach Abzug von  $\text{CeO}_2$  und  $\text{Y}_2\text{O}_3$  vom Gesamtgewicht der Erden ergab sich  $(\text{Nd, Pr, La})_2\text{O}_3$  aus der Differenz. Eine Atomgewichtsbestimmung durch Überführung der Oxyde in Sulfate ergab für das Yttererdengemisch von Analyse I 116, für dasjenige von Analyse II 121 (vergl. MEYER und HAUSER, p. 217, 218, 222). Für den Mittelwert beider Bestimmungen war das Atomgewicht demnach 118,5, das Molekulargewicht der Oxyde 285. Diesen Werten nach herrschte  $\text{Y}_2\text{O}_3$  im Gemisch der Yttererden vor.

**Analysis II.** Das Analysenpulver wurde mit Natriumcarbonat aufgeschlossen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt. Nachdem aus dieser mit Salpetersäure angesäuerten Lösung durch Eindampfen eine geringe Menge Kieselsäure abgeschieden war, wurde die Phosphorsäure als Ammoniummagnesiumphosphat gefällt und als Magnesiumpyrophosphat gewogen. Auf diese Weise wurden jedoch nur 24,49%  $\text{P}_2\text{O}_5$  gefunden. Der übrige Betrag von 4,85%  $\text{P}_2\text{O}_5$  war im wasserunlöslichen Rückstand der Sodaschmelze verblieben. Der letztere ließ sich durch längeres Digerieren mit Schwefelsäure in Lösung bringen. In der Lösung fand die Bestimmung der seltenen Erden und des Kalks in gleicher Weise wie bei Analyse I statt. Im Filtrat dieser Fällungen fand sich der Rest der Phosphorsäure, die wieder als Magnesiumpyrophosphat bestimmt wurde.

Alle Fällungen wurden, soweit wie möglich, doppelt vorgenommen.

## Das Tachhydritvorkommen in den Kalisalzlagernstätten der Mansfelder Mulde<sup>1</sup>.

Von **P. Kling** aus Halle a. S.

Mit 8 Tabellen und 8 Textfiguren.

(Schluß.)

### 4. Synthetische Untersuchung der Gelbfärbung des Tachhydrits.

Das natürliche Mineral ist fast immer wachs- bis honiggelb gefärbt, die Färbung rührt nach BOEKE<sup>1</sup> von Eisenchlorid her, HAMMERBACHER<sup>2</sup> hatte Eisensalze nicht als Ursachen der Gelb-

<sup>1</sup> BOEKE, N. Jahrb. f. Min. etc. 1911. I. p. 49.

<sup>2</sup> HAMMERBACHER, Dissertation Erlangen 1874. p. 24.

# 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: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Uhlig J.

Artikel/Article: [Monazit von Bom Jesus dos Meiras, Provinz Bahia, Brasilien. 38-44](#)