

17.

Über Alunogen von Opálbánya (Czerwenitza).

Von C. HLAWATSCH (WIEN). Analysen von Dr. R. DOHT (PRESSBURG).

Mit 3 Textfiguren.

Eine merkwürdige Erscheinung ist es, daß eines der ältesten Minerale, das schon im Altertume bekannt war, bisher eigentlich noch nicht genau untersucht worden ist und darum auch vielfach mit solchen Verbindungen, die mit ihm zugleich vorkommen und eine ähnliche, chemische Zusammensetzung besitzen, verwechselt wurde. Ursprünglich als „natürlicher Alaun“ bezeichnet, wurde es mit wirklichen Alaunen, sowie mit den Salzen der Gruppe der sogenannten Federalaune oder auch falschen Alaune mit der Formel $R^I Al_2(SO_4)_4 + 22 H_2O$ zusammengeworfen. Dazu kommt noch, daß bei den analytischen Bestimmungsarten der Tonerde als Hydroxyd die Magnesia, die in obgenannten Salzen nur etwa 4% beträgt, leicht mitgerissen und übersehen werden konnte. So ist es denn wahrscheinlich, oder mindestens möglich, daß die ersten Proben, die etwas genauer untersucht wurden und die von F. S. BEUDANT¹ Alunogen genannt wurden, z. B. Pickeringit $Mg Al_2(SO_4)_4 + 22 H_2O$ waren und nun zu der Beschreibung führten, die wir auch bei E. S. DANA² finden: als fasriges Mineral. Der in deutschen Mineralogien häufigere Name: Keramohalit, stammt von E. F. GLOCKER³, wurde aber schon von diesem Forscher selbst auch auf Pickeringit als Mg-Keramohalit angewendet. Verf. zieht daher den auch dem Alter nach den Vorrang besitzenden Namen Alunogen vor.

Noch mehr irreführend ist der von C. F. RAMMELSBURG⁴ in seiner Mineralchemie angewendete Name Haarsalz, das gleichbedeutend mit dem aus dem griechischen abgeleiteten Wort Halotrichit ist, womit man aber heute die Verbindung $Fe Al_2(SO_4)_4 + 22 (24?) H_2O$ bezeichnet. Tatsächlich sind auch viele Stufen, die in den Sammlungen, auch im Naturhistorischen Museum in Wien (ehemaliges Hof-Mineralienkabinett)

¹ Tr. d. Miner. II. 488 (1832).

² Syst. of Miner. VI Edit., 958.

³ Mineralogie 689 (1839).

⁴ Handb. d. Mineralchemie I, 269.

mit Keramohalit bezeichnet sind, in Wirklichkeit Halotrichit. So darf es nicht wundernehmen, wenn auch in neuerer Zeit solche Verwechslungen vorkommen.

So erwähnt V. ZSIVNY¹, daß F. SCHAFARZIK² das Mineral von Opálbánya, das ZSIVNY als isomorphe Mischung von Pickeringit mit Halotrichit erkannte, als Keramohalit bezeichnet habe. Aus der Beschreibung SCHAFARZIKS l. c. pag. 380 geht tatsächlich hervor, daß er das fasrige Mineral „Schimmelartige fasrige Bildungen“ gemeint hat.

Nun kamen aber in den letzten Jahren einige Stufen aus Opálbánya in das Naturhistorische Museum, welche deutlich das von ZSIVNY untersuchte, fasrige Mineral neben dem eigentlichen blättrigen Alunogen erkennen ließen, ähnlich verhält es sich mit solchen Stufen, die Verf. von genanntem Orte gelegentlich eines Besuches der Gruben während seiner Verwendung bei der Militärischen Bergwerks-Inspektion, Gruppe II (damals mit dem Sitz in Kaschau) mitgebracht hatte. Diese Stücke entstammten einer höhlenartigen Erweiterung eines Stollens, in der durch Oxydation der Kiesimprägnationen des Andesits allerhand Sulfate entstanden waren und die durch ihre verschiedenen Farben sowie die zarten, büschelförmigen Gruppen oft sehr langer Nadeln ein prächtiges Bild gaben: der damalige Verwalter der Gruben R. BRUNNER nannte diese Stelle darum „Flora subterranea“. Der Alunogen aber bildet blaßbräunliche oder hellgraue Krusten, die aus rosettenartigen Gruppen radialgestellter, dünntafeliger Kristalle bestehen; bei dem Stücke J 5863 des Museums sitzen jüngere Tafeln von farblosem Alunogen auf einem rotgelben, traubig-stalaktitischen Eisensulfat (vielleicht Halotrichit oder Fibroferrit). Die Unterseite der Alunogenkrusten ist meist reiner, oft reinweiß und zeigt in Höhlungen freistehende Kriställchen. Die Größe der Täfelchen ist $\frac{1}{2}$ bis 2 mm Breite und bis etwa 0,1 mm Dicke. Die zur Rechnung verwendeten Kristalle stammten sämtlich von der oben genannten Stufe; wenn sie auch keine guten Resultate gaben, so ließen sie wenigstens die Zugehörigkeit zum triklinen System (pinakoidale Klasse?) erkennen. Bisher war von früheren Autoren (HAIDINGER bzw. JURASKY³, BECKE⁴, UHLIG⁵ als erste Annäherung das monokline System angenommen worden, die Messungen hatten sich durchweg nur auf die ebenen Winkel auf der Blättchenebene (010) beschränkt. Unterstützt wurde die Annahme der Monosymmetrie durch das Interferenzbild im Konoskop, das scheinbar eine auf der Blättchenebene senkrecht stehende,

¹ Zs. Kryst. 55, 629 (1920).

² Termeszettudományi közlöny 45, 379 (1913).

³ Mitt. v. Freunden der Naturw. Wien, 4, 434 (1847).

⁴ Tscherm. Min.-petrogr. Mitt. 12, 45 (1891).

⁵ C. Bl. Min. 1912, 723, 766.

ziemlich stumpfe Bissectrix zeigte. BECKE hat wohl angeführt, daß Abweichungen von der Mitte des Gesichtsfeldes vorkommen, führte dieselben aber auf eine schiefe Lage der Blättchen zurück und faßt deren Ebene als (010) von monoklinen Tafeln auf, deren randliche Begrenzung von (101) ($\bar{1}01$) (100), untergeordnet und selten (001) oder solchen Flächen gebildet werde, die in der Zone von (010) gegen die obgenannten Flächen liegen. Seine Beobachtungen wurden von anderen Autoren bestätigt und übernommen, eine Korrektur fand nicht statt. Auch die vorliegenden Messungen stimmen, was die ebenen Winkel auf (010) anbelangt, die ja den Winkeln $\varphi' = \xi_0$ entsprechen, innerhalb der Fehlergrenzen mit denen BECKES überein, ebenso die Bestimmung der Auslöschungsrichtungen und deren Charakter. Axe $c:\gamma = 42^\circ$, Kante [(010) : (101)] : $\gamma = 88^\circ$, [$\bar{1}01$ (010)] : $\gamma = 13^\circ$.

Hingegen konnte in einem Falle bestimmt erkannt werden, daß die stumpfe, negative Bissectrix bei einem Blättchen, das über die ganze Fläche hin scharf erschien, ziemlich weit außerhalb des Gesichtsfeldes, gegen ($\bar{1}01$) zu lag. Wo man scheinbar ein symmetrisches Bild erhielt, war dasselbe gestört. Es traten abnormale Farbentöne auf, ein Schließen des Axenkreuzes fand öfters überhaupt nicht statt. Es ist daher zu vermuten, daß Zwillingbildungen nach (010) vorlagen, die aber bei der Dünne der Blättchen sich in den Messungen nicht äußerten. Nur einmal konnte bei künstlichen Kristallen eine Verwachsung der beiden Individuen in der Ebene (010) beobachtet werden (vgl. Fig. 3). Die Messungen mußten natürlich so vorgenommen werden, daß (010) als Polfläche eingestellt wurde, die Richtung der Fläche a ($\varphi = 90^\circ$) wurde bei jedem Kristalle optisch ermittelt. Die Rechnung wird dann, so wie bei monoklinen, nach der Orthodomenzone gestreckten Kristallen geführt, es ist $x' = \text{tg } \varphi'$, $y' = \frac{\text{cot } \rho'}{\text{cos } \varphi}$; φ' und ρ' sind die bei der Messung erhaltenen

Positionswinkel, sie entsprechen bei normaler Aufstellung den Winkeln $\varphi' = \xi^0$, $\rho' = 90 - \eta$. Von den ausgesuchten Kristallen gaben aber nur wenige (4) Werte, die sich zur Berechnung verwenden ließen; die Genauigkeit der Elemente ist darum sehr gering, höchstens etwa 2 Einheiten der 2. Dezimale, gleichwohl wurden sie, zur Kontrolle, auf 5 Dezimalen ausgerechnet, die Axenwinkel λ, μ, ν bzw. α, β, γ auf Sekunden. Den beobachteten Flächen wurden zur Berechnung der Elemente folgende Symbole gegeben:

$b = (0 \infty)$, $a = (\infty 0)$, $m = (\infty \bar{\infty})$, $d = (1)$, $e = (\bar{1})$, $w = (\bar{1} 2)$, $r = (\bar{1} 4)$, $q = (0 2)$. Die Buchstabengebung erfolgte analog der von BECKE, nur daß d und e nicht für die (nicht beobachteten) Domen¹, sondern für die an ihrer Stelle hauptsächlich entwickelten Pyramidenflächen verwendet wurden.

¹ Um Verwechslungen vorzubeugen, ist die heute verlassene Ausdrucksweise NAUMANNS angewendet.

Bstb.	Symbol		Anzahl	φ'	ρ'	Grenzen der beobacht. Werte	
	Gdt	Miller				φ'	ρ'
b	000	010	4	∞	0	—	—
a	$\infty 0$	100	6	$90^{\circ}00'$	$87^{\circ}54'$	—	$85^{\circ}08' - 89^{\circ}20'$
m	$\infty\infty$	$\bar{1}\bar{1}0$	5	$90^{\circ}00'$	$106^{\circ}54'$	—	$106^{\circ}03' - 107^{\circ}42'$
d	$\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	4	$43^{\circ}40'$	$72^{\circ}19'$	$43^{\circ}30' - 43^{\circ}51'$	$70^{\circ}03' - 74^{\circ}02'$
e	$\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	3	$-34^{\circ}16'$	$99^{\circ}15'$	$33^{\circ}57' - 34^{\circ}42'$	$99^{\circ}10' - 99^{\circ}23'$
w	$\bar{1}2$	$\bar{1}2\bar{1}$	3	$-34^{\circ}30'$	$60^{\circ}32'$	$33^{\circ}54' - 35^{\circ}26'$	$59^{\circ}36' - 60^{\circ}16'$
r	$\bar{1}4$	$\bar{1}4\bar{1}$	1	$-33^{\circ}54'$	$46^{\circ}34'$		
q	02	021	1	$4^{\circ}10'$	$59^{\circ}07'$		

q wurde nur an künstlichen Kristallen einmal beobachtet, kann also, schon mit Rücksicht auf die schlechte Übereinstimmung mit der gerechneten Position, nicht als gesicherte, aber als wahrscheinliche Fläche aufgefaßt werden. Bei der Berechnung der Elemente wurde w mit in Betracht gezogen und der Winkel ν so durch Ausgleich bestimmt.

Aus obigen Messungen wurden die Elemente und die Winkeltabelle berechnet. Die an künstlichen Kristallen (vgl. S. 10) erhaltenen Werte sind noch wesentlich schlechter als an den natürlichen, wurden also für die Elementberechnung nicht verwendet, wohl aber für die Dichtebestimmung.

Elemententabelle:

$p_0 = 0,81724$	$\lambda = 82^{\circ}54'35''$	$a = 0,34974$	$\alpha = 96^{\circ}53'38''$	$x_0 = 0,13291$	$d = 0,18139$
$q_0 = 0,28533$	$\mu = 82^{\circ}07'34''$	$b = 1$	$\beta = 97^{\circ}41'49''$	$y_0 = 0,12344$	$\delta = 47^{\circ}06'57''$
$r_0 = 1$	$\nu = 88^{\circ}04'20''$	$c = 0,28786$	$\gamma = 90^{\circ}57'50''$	$h = 0,98342$	

Zur Ergänzung noch die Werte, die zur Projektion verwendet werden ($h = 1$)

$p_0' = 0,83102$; $q_0' = 0,29012$; $r_0 = 1,01686$; $x_0' = 0,13515$;
 $y_0' = 0,12552$; $d' = 0,18444$; $p_0' \sin \nu = 0,83054$; $p_0' \cos \nu = 0,02795$.

Bstb.	Symbol		φ	ρ	ξ_0	η_0	ξ	η	κ' Pr.: x/y	y'	d'
	Gdt.	Miller									
b	000	010	—	$90^{\circ}00'$	—	$90^{\circ}00'$	—	$90^{\circ}00'$	—	∞	∞
a	$\infty 0$	100	$88^{\circ}04\frac{1}{2}'$	$90^{\circ}00'$	$90^{\circ}00'$	—	$90^{\circ}00'$	—	29,71	—	∞
m	$\infty\infty$	$\bar{1}\bar{1}0$	$107^{\circ}31'$	$90^{\circ}00'$	$90^{\circ}00'$	$90^{\circ}00'$	$-17^{\circ}31'$	$72^{\circ}28,9'$	3,1680	—	∞
d	$\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	$65^{\circ}19\frac{3}{4}'$	$46^{\circ}44\frac{1}{2}'$	$44^{\circ}-$	$23^{\circ}55\frac{3}{4}'$	$41^{\circ}26,2'$	$17^{\circ}41,9'$	0,9657	0,4436	1,0627
e	$\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	$-105^{\circ}28\frac{1}{2}'$	$35^{\circ}48,4'$	$-34^{\circ}48,9'$	$-10^{\circ}54'$	$-34^{\circ}19\frac{2}{3}'$	$-8^{\circ}54'$	-0,6954	-0,1926	-0,7216
w	$\bar{1}2$	$\bar{1}2\bar{1}$	$-45^{\circ}44'$	$44^{\circ}09\frac{1}{2}'$	$-34^{\circ}48,9'$	$34^{\circ}07,8'$	$-29^{\circ}55,6'$	$29^{\circ}05,1'$	-0,6954	0,6778	0,9711
r	$\bar{1}4$	$\bar{1}4\bar{1}$	$-28^{\circ}56'$	$55^{\circ}10\frac{1}{2}'$	$-34^{\circ}48,9'$	$51^{\circ}31\frac{1}{2}'$	$-23^{\circ}24'$	$45^{\circ}55,7'$	-0,6954	1,2581	1,4375
q	02	021	$10^{\circ}50\frac{1}{2}'$	$35^{\circ}42'$	$7^{\circ}41,6'$	$35^{\circ}12\frac{3}{4}'$	$6^{\circ}18\frac{3}{4}'$	$34^{\circ}58,2'$	0,1352	0,7508	0,7186
Nicht beobachtet, aber zur Kontrolle für spätere Messungen:											
M	∞	$\bar{1}\bar{1}0$	$69^{\circ}02\frac{1}{2}'$	$90^{\circ}00'$	$90^{\circ}00'$	$90^{\circ}00'$	$69^{\circ}02\frac{1}{2}'$	$20^{\circ}57\frac{1}{2}'$	2,6110		

Fig. 1 gibt die gnomonische Projektion eines Zwillingings nach (010), Fig. 2 ein idealisiertes Bild der einfachen Kristalle, Fig. 3 das Bild eines (künstlichen) Zwillingings nach (010), bei dem beide Individuen in derselben Ebene (010) liegen.

Über die optischen Verhältnisse wurde bereits gesprochen, die scheinbare Doppelbrechung auf (010) ($\gamma-\beta$) wurde mittelst Babinetschen Kompensators zu ca. 0,01 gefunden, was mit der Angabe E. S. LARSENS übereinstimmt¹.

Spaltbar ist Alunogen nach $a = (\infty 0)$ und $e = (\bar{1})$, nicht nach b .

Das Material, das sehr rein schien, wurde von meinem Freunde Univ.-Doz. Dr. R. ДОНТ in Preßburg analysiert, wofür ich ihm hiermit meinen wärmsten Dank ausspreche.

Das Wasser wurde durch Glühen mit PbO in einem mit CaCl₂ getrockneten Luftstrom und Auffangen in CaCl₂ bestimmt, die Tonerde durch zweimaliges Fällen mit NH₃ aus sehr verdünnter Lösung, die Schwefelsäure aus den vereinigten Filtraten in der Siedehitze mit BaCl₂.

Das Material für die vollständige Analyse stammte von Stücken, die ich selbst mitgenommen hatte, das der unvollständigen (ohne Wasserbestimmung) von dem reineren Materiale des Stückes J 6774 des Museums.

	I	II	III	IV
Al ₂ O ₃	15,25	15,29	16,28	15,44
SO ₃	38,51	37,67	38,05	35,98
MgO	0,31	0,51	—	—
CaO	0,84	0,16	—	—
H ₂ O	(44,99)	45,83	45,67	48,58
Unlös.	0,10	0,36	—	—
Summe	(100,00)	99,82	100,00	100,00

I. Analyse reinen Materials von der Stufe J 6774 des Naturhistorischen Museums. Der Wassergehalt, für dessen Bestimmung das vorhandene Material nicht ausreichte, ist aus der Differenz berechnet.

II. Analyse von Krusten aus dem Besitze des Autors.

III. Theoretische Zahlen für das Salz mit 16 H₂O.

IV. dto. für 18 H₂O, beide nach C. JURISCH, Fabrik. d. schwefels. Tonerde 1891, S. 68.

Aus diesen Zahlen ersieht man, daß die einzige Übereinstimmung mit dem höher wasserhaltigen Salze in der Tonerdeziffer liegt. Dies rührt aber, wie die Analyse zeigt, von den Beimengungen anderer Sulfate her, vielleicht beruhen aber die Ziffern für Ca und Mg auch auf der, in letzter Zeit wieder von G. JANDER und O. RUPERTI² betonten Löslichkeit des Tonerdehydrates in Wasser, speziell in solchem mit einem Ammoniak-

¹ Bull. U. d. Geol. Surv. N 679, S. 244 (1921) Zs. Kryst. 59, 582 (1924).

² Zs. anorg. und allg. Chem. 153 (253) 1926.

oder Ammonsalzgehalte, da nach L. BLUM¹ das Ammon nicht ganz vertrieben werden soll. Es muß daher bei der Fällung mit oxalsaurem, bzw. phosphorsaurem Ammon diese gelöste Tonerde mitfallen.

Tatsächlich gibt auch eine Berechnung der Analysen einen nicht unbeträchtlichen Überschuß an H_2SO_4 und die berechnete Menge an Pickeringit ist größer, als nach dem Aussehen der Probe vor dem Pulvern wahrscheinlich ist, es konnten nur sehr wenige Fasern beobachtet werden. Da aber Pickeringit selbst nur einen sehr kleinen Gehalt an MgO besitzt, so gibt eine kleine Differenz in der Analyse sehr viel aus. Würde also z. B. in der zweiten Analyse 0,2% MgO auf Rechnung der gelösten Tonerde zu setzen sein, so würde dies 6 statt 10% Pickeringit ergeben.

Beifolgend die berechneten Zahlen für die Zusammensetzung der Proben:

	$Al_2(SO_4)_3 + 16 H_2O$	$MgAl_2(SO_4)_4 + 22 H_2O$	$CaSO_4$	H_2SO_4	H_2O
I	90,52%	6,70%	2,68	0,1	—
II	86,37%	10,87%	0,49	0,61	1,12

Die Analysen stimmen also wesentlich besser mit der Formel mit 16 H_2O überein. Nun wird aber, trotz der Untersuchungen von C. UHLIG² und P. MARGUERITE DELACHARLONNY³, mit wenigen Ausnahmen von den Chemikern der höhere Wassergehalt angenommen, so auch in der letzten Zeit von A. BALANDIN⁴, der auf Grund dieser Formel die Kontraktion berechnete. R. KREMANN und K. HÜTTINGER⁵ nehmen die Existenz beider Salze auf Grund von Dampfdruckmessungen an, für das in Kristallen ausgeschiedene gibt jedoch auch er die Formel mit 16 H_2O . Es ist nun die Frage, ob wirklich das künstliche Salz 18 H_2O enthalte, oder ob vielleicht, wie die letztgenannten Autoren annehmen, beide Salze existieren oder ob der höhere Wassergehalt nur auf mechanisch festgehaltene Mutterlauge, die dann auch einen anderen Dampfdruck besitzt als verdünnte, zurückzuführen ist. Eine weitere, dabei zu erörternde Frage wäre die, ob nicht das Salz mit dem höheren Wassergehalt dünn-nadelförmige Kristalle liefert, da z. B. die Analyse von BEUDANT⁶ einen Gehalt von 48,85% Wasser bei fasriger Struktur ergab.

Allein eine moderne Analyse an ebenfalls fasrigem Material von Doughty springs, von W. P. HEADDEN⁷, ergibt ebenfalls nur 44,84% H_2O bei Spuren von MgO.

¹ Zs. anal. Chem. 27, 19 (1888).

² l. c. s. S. 3 Note 8.

³ C. R. III, 229 (1890).

⁴ Zs. phys. Chem. 121 304 (1926).

⁵ Ib. geol. R. Anst. 58, 637 (1908).

⁶ l. c. pag. 1.

⁷ Proc. Colorado sci. Soc. 8, 65 (1905).

Es ist dies fast die einzige, moderne Analyse von fasrigem Materiale, das anscheinend nicht mit Pickeringit vermenget oder verwechselt war.

Die Mehrzahl aller technischen Analysen ergeben einen höheren Wassergehalt, von 47—50%. Dabei handelt es sich aber meist um das erstarrte Produkt. Eine Analyse von F. WEYGAND an Pseudomorphosen nach dem Salz mit $27 \text{ H}_2\text{O}^1$, führt aber merkwürdigerweise auf $16 \text{ H}_2\text{O}$, obwohl gerade dieses Salz eine Stütze für die Annahme von $18 \text{ H}_2\text{O}$ sein sollte ($18 + 9 \text{ H}_2\text{O}$). Oder sollte vielleicht auch hier der Wassergehalt zu hoch angenommen sein?

Es wurden, um die Frage wenigstens einer Lösung näher zu bringen, sogenannte Alum-Cakes, wie sie heute in ziemlicher Reinheit erzeugt und in Handel gebracht werden, in heißem Wasser gelöst, die Lösung mit etwas H_2SO_4 versetzt, filtriert und das sich jetzt ausscheidende Sulfat durch Zusatz von Wasser wieder in Lösung gebracht und jetzt bedeckt einige Wochen durch Abkühlen (Eintreten kühlerer Außentemperatur), später durch sehr langsames Verdunsten zum Auskristallisieren gebracht. Man erhält so blättrige Aggregate von ziemlich großen Dimensionen (über 1 cm breit), die aber noch schlechter meßbar waren, als die natürlichen (für $a: 90-\eta = 87,55$), für $d: \xi_0 = 43^\circ 42'$, $90-\eta = 73,32$, für $m: \varphi = 105^\circ 13$), aber doch deutlich die Identität mit den natürlichen Kristallen andeuteten. Herr Dr. DOBT machte von diesen Kristallen Wasserbestimmungen, die 46,60% bzw. 46,20% ergaben, also ebenfalls dem theoretischen Werte für $16 \text{ H}_2\text{O}$ näher, als dem für 18. Der Überschuß dürfte wohl auf Mutterlaugen-Einschlüsse zurückzuführen sein.

Auffallenderweise sind in der Literatur weder Analysen, noch Messungen an dem von J. BOCK² durch Abkühlen der Lösung in der Bewegung erhaltenem, kristallisiertem Produkt zu finden.

Es wäre vielleicht wünschenswert, die obigen Resultate nach der Methode von Debye-Scherrer zu prüfen, indem man das Röntgenogramm für Pulver blättriger Kristalle mit dem von Stäbchen aus erstarrten Alum-Cakes vergleicht. Verf. mangelt leider die Gelegenheit dazu.

Zum Schlusse seien die Resultate noch kurz wiederholt.

1. Aus saurer Lösung erhaltenes, kristallisiertes Aluminiumsulfat ist ident mit dem Alunogen, kristallisiert in dünntafligen Kristallen (nicht monoklin), mit den Elementen (abgekürzt) $p_0 = 0,817 q_0 = 0,285$, $\lambda = 83^\circ$, $\mu = 82^\circ$, $\nu = 88^\circ$, $a:b:c = 0,350:1:0,288$, $\alpha = 97^\circ$, $\beta = 98^\circ$, $\gamma = 91^\circ$. Dichte = 1,7715 (natürliche, 1,7795 künstliche Krist.).

2. Sowohl dem Mineral Alunogen, als den erwähnten künstlichen Kristallen kommt der Wassergehalt von 16, nicht 18 H_2O zu und alle

¹ Aus dem zitierten Werke von C. JURISCH entnommen.

² D. R. P. 131314. Ch. C.-Bl. 1902, 1427.

Tabellen, die sich auf das wasserhaltige Salz beziehen, sind danach umzurechnen.

Anhangsweise möge noch erwähnt werden, daß das Mineral Alumian, das nach BREITHAUPt die Formel $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SO}_3$, wasserfrei, besitzen soll, was aber nur auf einer Partialanalyse von UTENDÖRFFER beruht, mutmaßlich zu streichen ist. Eine Stufe, im Besitze des Naturhistorischen Museums in Wien mit der Nr. Aa 4913, Acquis. Jahr 1868, stimmte in den Eigenschaften ganz mit der Beschreibung von BREITHAUPt überein, gab aber beim Erhitzen im Kölbchen Wasser ab und vor dem Lötrohr deutlich die K-Flamme, dürfte also wohl Alunit sein. Woher KREMANn und HÜTTINGER einen Wassergehalt von 12 H_2O für Alumian ermittelten, bezw. wieso sie dazu kamen, das von ihnen erhaltene Produkt mit der Zusammensetzung $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SO}_3 + 12 \text{H}_2\text{O}$ mit dem nach BREITHAUPt wasserfreien Alumian zu identifizieren, bleibt unklar, da auch die Produkte anderer Autoren, wie ATHANASESCO¹, die rhomboedrische Form und obigen Wassergehalt besitzen sollen, in ihrer Natur durchaus nicht aufgeklärt sind; das von ATHANASESCO ist mutmaßlich ebenfalls Alunit gewesen, wobei die Alkalien aus den verwendeten Glasgefäßen stammten.

Zum Schlusse dankt Verfasser noch der Direktion der Mineralogisch-petrographischen Abteilung für die Erlaubnis, das Material zu verwenden und einige Bestimmungen dortselbst auszuführen, sowie die Bibliothek dortselbst zu benützen.

Wien, 18. August 1927.

¹ C. R. 103, 271 (1886).