Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

JAHRGANG 1872. III. HEFT.

MINERALOGISCHE MITTHEILUNGEN

GESAMMELT VON

G. TSCHERMAK,

DIRECTOR DES K. K. MINERALOGISCHEN MUSEUMS.

I. Ueber den Kaluszit, ein neues Mineral von Kalusz.

Von Johann Rumpf.

(Mit Tafel IV.)

Im vergangenen Winter übergab mir mein hochverehrter Freund Herr Professor R. Niemtschik einige Formatstücke von krystallisirtem, wasserhellem oder schön blau gefärbtem Steinsalz, womit glasglänzende, wasserhelle bis licht milchweisse, gewöhnlich langgestreckt tafelförmige oder dünnstengelige Krystalle und krystallinische Platten von diesem neuen Minerale verwachsen sind.

Habitus, Flächenstreifung und Färbung, insbesondere von den Platten, kommen mit gewissen Gypsspathen so überein, dass ohne weitere Untersuchung ein Verwechseln damit leicht möglich ist. Professor Niemtschik's geübtem Blick entging es aber nicht, dass dem Minerale eine dem Gypsspath entsprechende Theilbarkeit mangelt, sowie dass es eine etwas grössere Härte als dieser besitzt.

Nach Constatirung dieser Thatsachen ergab eine chemische Voruntersuchung den Gehalt von Kalkerde, Kali, Schwefelsäure und Wasser, was die Annahme, dass etwas neues vorliege, schon mehr als wahrscheinlich machte.

Beim Zertrümmern der wenigen, sichtlich nicht von einem sehr eng begrenzten Raume des Bergbaues stammenden Stufenstücke, welche hauptsächlich aus Gruppen von verschieden freien Steinsalzhexaëdern mit grösseren und kleineren Zwischenräumen bestehen, gewann ich nicht mehr als sechs theils dünnstengelige, theils dünn tafelförmige Kryställchen, welche neben der gewöhnlich gut ausgebildeten Säulenzone auch ein Ende mit noch deutlich markirten Flächen abgegrenzt haben. Abgesehen von einzelnen fast ganz in Steinsalz eingewachsenen Krystallen, zeigen in vielen Fällen die zum Theil freien Täfelchen abgebrochene Enden, oder sie sind den Drusenraum durchquerend beiderseits in Steinsalzkrystallen eingewachsen; auch hinterliessen eingetretene Lösungsmittel von gar manchem Krystalle nur mehr ein Gerippe.

Durchschnittlich erreichen die vorliegenden, zu Winkelbestimmungen geeigneten Krystalle bei variabler Länge bis zu 10 Mm. und auch darüber, eine Dicke von $1/4$ bis kaum 1 Mm. und eine Breite von $1/4$ bis zu

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

8 Mm. Uebersteigen beide letztere Dimensionen die angegebenen Maximalgrössen, so werden die Krystalle durch reichliche Längsstreifungen in den Flächen der Säulenzone mitunter so undeutlich, dass sich darnach förmlich Uebergänge in eine stenglig blättrige Zusammensetzung constatiren liessen.

Die mit einem neuen, von Starke und Kammerer nach dem Systeme Mitscherlich construirten Reflexionsgoniometer [1]) sorgfältigst durchgeführten Winkelbestimmungen gaben bei der allerdings um manches besser zu wünschenden Natur der genannten sechs Kryställchen, oft erst nach wiederholtem Aufsetzen gewisser Kanten eines und desselben Krystalles, acceptablere Fehlerconstanten und lieferten folgende Resultate:

Das Krystallsystem ist monoklin.

Die beobachteten Flächen sind:

Naumann .	$\infty \overset{a}{P} \infty$.	$\infty \overset{b}{P} \infty$.	$0 \overset{c}{P}$.	$\infty \overset{p}{P}$.	$\infty \overset{p_1}{P} 2$.	$\infty \overset{p_2}{P} 2$
Weiss . .	$a:\infty b:\infty c$;	$\infty a:b:\infty c$;	$\infty a:\infty b:c$;	$a:b:\infty c$;	$2a:b:\infty c$;	$a:2b:\infty c$
Miller . .	100 .	010 .	001 .	110 .	120 .	210

Naumann .	$\infty \overset{p_3}{P} 3$.	$\overset{q}{P} \infty$.	$-\overset{r}{P} \infty$.	$\overset{r'}{P} \infty$.	$\overset{o'}{P}$.	$2 \overset{o''}{P}$.
Weiss . .	$a:3b:\infty c$;	$\infty a:b:c$;	$a':\infty b:c$;	$a:\infty b:c$;	$a:b:c$;	$a:b:2c$.
Miller . .	310 .	011 .	101 .	101 .	$\bar{1}11$.	$\bar{2}21$.

Winkel der Flächennormalen:

			Berechnet			Gemessen (Mittel)		
c (001)	: a	(100)	—	—	—	76°	9′ *	—
	: r'	($\bar{1}$01)	—	—	—	35	40 *	—
	: r	(101)	27°	55′	40″	27	49	—
	: q	(011)	40	4	56	40	6	25
r (101)	: a	(100)	48	13	20	48	12	2
	: q	(011)	32	52	39	—	—	—
r' ($\bar{1}$01)	: a	($\bar{1}$00)	—	—	—	68	11 *	—
	: o'	($\bar{1}$11)	38	49	23	38	57	—
o' ($\bar{1}$11)	: o'	($\bar{1}\bar{1}$1)	77	38	46	—	—	—
	: o''	(221)	20	40	19	20	30	—
	: q	(011)	27	23	5	27	25	42
	: a	($\bar{1}$00)	73	10	10	73	8	22
	: p	($\bar{1}$10)	47	30	—	—	—	—
o'' ($\bar{2}$21)	: p	($\bar{1}$10)	26	49	40	—	—	—
	: q	(0$\bar{1}$1)	38	50	32	—	—	—
q (011)	: q	(0$\bar{1}$1)	99	50	8	—	—	—
	: a	(100)	79	26	45	79	23	35
	: b	(010)	49	55	4	49	43	57

[1]) An der Lehrmittelsammlung am Mineralien-Cabinet des st. l. Joanneum in Graz.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Gerechnet			Gemessen (Mittel)		
a (100) : p_1 (120)	69°	32′	14″	69°	24′	6″
: p (110)	—	—	—	53	15	58*
: p_2 (210)	33	49	16	33	47	27
: p_3 (310)	24	4	4	23	58	48
b (010) : p_1 (120)	20	27	46	20	31	41
: a (100)	90	—	—	—	—	—
: c (001)	90	—	—	—	—	—
p_3 (310) : p_2 (210)	9	44	12	9	36	39
p_2 (210) : p (110)	19	26	42	19	30	27
p (110) : p_1 (120)	36	44	2	—	—	—
: p ($\bar{1}10$)	73	28	4	—	—	—
: p_3 ($\bar{3}10$)	29	11	14	29	14	32
p_1 (120) : p_1 ($\bar{1}20$)	40	55	32	—	—	—
p_2 (210) : p_2 ($\bar{2}10$)	112	21	28	—	—	—
p_3 (310) : p_3 ($\bar{3}10$)	131	51	52	—	—	—

Zur Aufstellung der Elemente dienten jene mit (*) versehenen Messungen, günstige Resultate insoferne, als sie fast an sämmtlichen Krystallen erhalten werden konnten und dabei ihre Mittelwerthe im Maximum nicht über drei Minuten differirten.

Nach diesen Messungen ergibt sich das Axenverhältniss:

$$a : b : c = 1 \cdot 3801 : 1 : 0 \cdot 8667$$

und der Winkel zwischen der Hauptaxe und der Klinodiagonale:

$$ac = 76° \; 9'.$$

Die Krystalle besitzen nach den ziemlich glatten Flächen von p (110) eine vollkommene Spaltbarkeit, nach anderen Richtungen einen muschligen Bruch, welcher mitunter auch gemischt mit Theilungsflächen erhalten wird. Die Härte beträgt 2·5 und liegt nahezu in der Mitte zwischen Gyps und Kalkspath,

Das Mineral ändert sich an trockner Luft nicht, zwischen den Fingern gehalten wird es bald etwas schlüpfrig und Versuche, einige in Steinsalz eingewachsene, sichtlich gut erhaltene Krystalle mittelst Wasser zu befreien, lieferten die Gebilde in einem stark cavernösen Zustande.

Dem zufolge führte ich die Volumgewichtsbestimmung mit Benzin aus. Bei völlig übereinstimmender Temperatur der Flüssigkeiten und der Luft, d. i. bei 17½° ergab sich das specifische Gewicht des Kaluszit = 2·252. Beim Erhitzen im Kölbchen decrepitiren die Krystalle äusserst heftig, die Stücke werden trüb und schmelzen in der Rothglühhitze nach Abgabe von merkbaren Mengen Wasser zu einer milchweissen Masse. Vorsichtig angewärmt schmilzt der Krystall vor dem Löthrohre zu einer durchsichtigen, beim Erkalten milchweiss und emailartig werdenden Kugel und färbt dabei die Flamme schön violett, welche Erscheinung durch Befeuchten des Minerals mit Salzsäure noch erhöht wird.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Herr Dr. Franz Ullik hatte die Gefälligkeit, mit dem wenigen verfügbaren Materiale sich begnügend, die Analyse des Kaluszit zu liefern, und schreibt darüber folgendes:

„Das Mineral ist in Wasser theilweise löslich unter Zurücklassung von Calciumsulphat. Die Analyse gab die nachstehenden Resultate: 1 und 2 sind von einer gleichmässig verriebenen Partie der Krystalle.

3 und 4 von einer zweiten Partie.

3 und 4 waren mit etwas Chlornatrium verunreiniget. Da bei der geringen Menge Substanz und dem kleinen Chlornatriumgehalte eine Trennung von Kali und Natron keine Genauigkeit bieten konnte, wurde aus dem bestimmten Chlor das Chlornatrium berechnet.

Bei der äusserst kleinen Quantität des Materials, welches zu Gebote stand, wurde natürlich unter sorgfältigster Beobachtung aller Massregeln, die zur Erzielung einer grösstmöglichen Genauigkeit erforderlich sind, bei der Analyse verfahren.

Der abgeschiedene Kalk, sowie die Alkalien wurden vor dem Spectralapparate geprüft. Der Kalk zeigte eine Spur Strontian; das Alkalisulphat von 1 und 2 gab die absolut reine Kalireaction, während jenes von 3 und 4 die Natriumlinien erscheinen liess.

1. 0·1400 Grm. gaben 0·0077 H_2O, 0·0240 CaO, 0·0739 K_2SO_4.

2. 0·1281 Grm. gaben 0·0070 H_2O — 0·0219 CaO — 0·0677 K_2SO_4 — 0·1815 $BaSO_4$.

3. 0·1740 Grm. gaben 0·0095 H_2O — 0·0290 CaO — 0·0944 K_2SO_4 + Na_2SO_4 — 0·2449 $BaSO_4$ — 0·0062 AgCl.

4. 0·1173 Grm. gaben 0·0064 H_2O — 0·0195 CaO — 0·0643 K_2SO_4 + Na_2SO_4 — 0·1652 $BaSO_4$.

Aus diesen Daten ergibt sich:

	1.	2.	3.	4.
CaO	17·14	17·09	16·67	16·62
K_2O	28·57	28·53	28·40	28·72
SO_3	—	48·63	48·33	48·35
H_2O	5·50	5·46	5·46	5·45
NaCl	—	—	1·42	—

Nach Abzug des NaCl bei 3 und 4 und Berechnung auf reine Substanz, erhält man folgende Zusammensetzung:

	Theorie		Gefunden			
			1.	2.	3.	4.
Ca	40	12·19	12·24	12·20	12·08	12·04
K_2	78·2	23·83	23·70	23·68	23·91	24·18
$2SO_4$	192	58·50	—	58·39	58·82	58·85
H_2O	18	5·48	5·50	5·46	5·54	5·53
	328·2	100				

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dem Mineral gebührt somit die Formel $CaK_2 (SO_4)_2 + aq$, nach alter Schreibweise: „$CaO, SO_3 + KO, SO_3 + aq$."

Bezüglich der Ausbildungsweise der Krystalle bleibt noch folgendes zu bemerken:

An allen Krystallen sind die orthodiagonalen Pinakoide *a* (100, $\bar{1}00$) die herrschenden Flächen und ihre Centraldistanzen sind immer so klein, dass der Habitus demnach flachstenglig oder dünn tafelförmig erscheint. An keinem der mir vorliegenden Individuen finden sich alle in Fig. 1, Taf. IV, einem Normalkrystall mit $1^1/_2$facher Hauptaxe, dargestellten Flächen zusammen vor. Immer fehlt das eine oder andere Prisma ganz, was besonders häufig für p_1, (120) gilt, und in vielen Fällen sind die Prismen nicht durch ihre volle Flächenzahl vertreten. Oft bleibt das überhaupt sehr untergeordnete klinodiagonale Pinakoid *b* (010, $0\bar{1}0$) ganz aus. Sämmtliche Flächen der Säulenzone zeigen Längsstreifungen, die am Prisma *p* (110) sowie am Pinakoid *b* (010), aber gewöhnlich am wenigsten deutlich hervortreten. Diese, bezüglich ihrer Intensität auf den gleichnamigen Flächen an verschiedenen Krystallen mitunter sehr abweichend entwickelten Streifungen haben oft Rundungen an den Kanten zur Folge. Die Säulenendflächen sind oder waren ursprünglich glatt, zeigen aber gar nicht selten matte cavernöse Vertiefungen in Form zahlreicher zerstreuter Punkte, oder von zusammenhängenden, sich über ganze Flächentheile erstreckenden solchen Auslaugungserscheinungen, was in gleichem Masse auch für die Flächen der Verticalzone gilt.

Von den Endbegrenzungsflächen sind ebenfalls nicht alle gleichzeitig an ein und demselben Krystall beobachtet worden. Sehr häufig fehlt *o''* ($\bar{2}21$, $\bar{2}\bar{2}1$), minder selten sind dann *o'* ($\bar{1}11$, $\bar{1}\bar{1}1$) und eine der beiden Orthodomenhälften *r* (101) oder *r'* ($\bar{1}01$), welch' letztere sich fast abwechselnd zu vertreten scheinen. Darnach stellen die Fig. 3, 4, 5 und 6 auf Taf. IV. Krystalle in circa 20facher Naturgrösse dar, wie sie, abgesehen von dem Ausbleiben einzelner zusammengehöriger Flächen, die Localität lieferte.

Fig. 2, Taf IV, gibt eine stereographische Projection der Polpunkte aller beobachteten Formen.

Die unveränderten dünnen Krystalltäfelchen unter das Polarisations-Mikroskop (Nörremberg's Apparat) gelegt, lassen je nach ihren verschiedenen Lagen zu den Polarisationsebenen bei gekreuzten Nicols beide Ringsysteme, umgeben von lemniscatischen Farbenringen beobachten, worin entweder ein schwarzes langgestrecktes Kreuz auftritt, welches sich durch den eigenthümlichen Wechsel in seinen Balkendicken charakterisirt, oder es durchsetzen die Ringsysteme hyperbolische schwarze Streifen in schrägen Richtungen. Diese Erscheinungen, welche das optisch zweiaxige Verhalten der Krystalle in der gewählten Direction darthuen, zeigen damit auch an, dass die Ebene der optischen Axen parallel dem klinodiagonalen Hauptschnitte ist. Wegen Mangel an geeignetem Materiale musste ich auf das Schneiden von Platten parallel zur Symmetrieebene verzichten.

Nachdem ich über die eigentliche Fundstelle des Minerals bis jetzt nichts weiteres in Erfahrung bringen konnte, als dass es mit Mühe aus

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Firste eines Stollens geholt wurde, so dürfte eine eingehendere Charakterisirung der vorliegenden Stufen dem Localforscher nicht unerwünscht sein.

Grobkrystallinische und sehr häufig deutlich in Würfeln oder in der Combination desselben mit einem Tetrakishexaëder individualisirte Steinsalzmassen, welche entweder wasserhell oder stellenweise in verschiedenen Nüancen von blau so wie hellgrau gefärbt sind, lassen viele grössere und kleinere Drusenräume frei, in welchen sich zerstreut lichtrothbraune Fleckchen eines eisenschüssigen Schlammes auf den Salzkrystallen absetzten; seltener erscheint das Salz davon imprägnirt. In diesen Drusenräumen nun ragen meist wasserhelle Krystalltafeln und nadelförmige Individuen aus einer festen gleichmässigen Verwachsung mit den Steinsalzkrystallen über diese hervor und endigen entweder frei im Hohlraume, oder setzen sich in einen gegenüberstehenden Steinsalzkrystall analog fort. Andere Kaluszit-Tafeln erscheinen dem entgegen wieder blos als förmliche Zwischenlagen unter den Steinsalzkrystallen.

Besonders wo in den Drusenräumen Fleckchen von eisenschüssigem Schlamme mit dem Kaluszit auftreten, sind dessen Krystalle entweder stellenweise oder durchwegs so verändert, dass die dadurch milchweiss oder röthlichgelb gewordenen Flächen rauh oder cavernös erscheinen, was unzweifelhaft nachher eingetretene Auslaugungsprocesse anzeigt.

Ein Mitauftreten von Sylvin, Gyps etc. konnte ich an keinem der vorliegenden Stufenstücke bemerken, dessgleichen den Kaluszit in keinem anderen Texturzustande, als wie schon angegeben wurde. Es liegen mir allerdings wasserhelle grosse Gypskrystalle von der gewöhnlichen Form in Verwachsung mit solchen Steinsalzwürfeln aus dieser Localität vor, welche gleichzeitig mit den vorherbeschriebenen Stufen einlangten, aber daran ist wieder vom Auftreten des Kaluszit keine Spur zu entdecken.

Obgleich schon die wenigen Formatstücke einige allgemeine Schlüsse auf die Entstehungsbedingungen des Kaluszit zulassen, so möchte ich bei dem Umstande, als über die engere Fundstelle noch keine Daten vorliegen, diese Reflexionen einer eingehenderen Localforschung überlassen und hier nur noch kurz der Mittheilungen gedenken, welche mir über dieses in chemischen Laboratorien schon längst dargestellte Doppelsalz in der Literatur zugänglich waren.

Wir lesen in „J. Liebig und H. Kopp's Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie f. 1850, pag. 298“, dass J. A. Phillips [1]) ein Doppelsalz von schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Kali beschrieben hat, welches bei der Fabrication der Weinsäure aus Weinstein, behandelt mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk als Nebenproduct in durchsichtigen blättrigen Krystallen erhalten wurde, deren chemische Zusammensetzung $KO, SO_3 + CaO, SO_3 + HO$ sei. Ihre Form

---

[1]) Quart. J. of the Chem. Soc. III, 348.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ergab sich nach W. H. Millers Bestimmung als rhombisch und es wird dazu die Combination:

$$\infty P\,(110)\,.\,\dot{\infty}\bar{P}2\,(120)\,.\,\breve{P}\infty\,(011)$$

mit vorherrschendem $\infty\breve{P}\infty$ (100) angegeben.

Letzteren Resultaten [1]) entnehme ich über das schwefelsaure Kalkerde-Kali, $(\dot{K}\ddot{S} + \dot{C}a\ddot{S}) + aq$ noch folgende Angaben.

Gemessen wurden die Winkel der Flächennormalen:

$$\infty P\,(110) : \infty P\,(1\bar{1}0) = 87^\circ\ 4'$$
$$\breve{P}\infty\,(011) : \breve{P}\infty\,(0\bar{1}1) = 74\ \ 4,$$

woraus das Axenverhältniss resultirte:

$$a : b : c = 0{\cdot}9501 : 1 : 0{\cdot}7545 \text{ Miller.}$$

Die übereinstimmende chemische Zusammensetzung des Kaluszit und des im Laboratorium erhaltenen Doppelsalzes führt demnach auf einen Dimorphismus dieser Substanz.

Nicht ohne Interesse für die Beurtheilung der Entstehung des Minerals dürften die Mittheilungen von H. Struve [2]) sein, welcher der Bildungsweise des schwefelsauren Kalkkali eine breitere Basis einräumt, indem gezeigt wird, dass dieses Salz überhaupt entsteht beim Behandeln von $CaOSO_3$ mit Lösungen von Kalisalzen. Gyps mit Lösungen von $KOSO_3$, $KONO_5$, KCl, KJ übergossen, wird nicht nur gelöst, sondern es tritt auch doppelte Zersetzung und Bildung von Doppelsalz ein. In gleicher Weise wandeln sich gebrannter Gyps und Anhydrit, letzterer nur langsamer um. Die Doppelsalzbildung ist unter dem Mikroskop gut wahrnehmbar.

Wirken nicht gesättigte Lösungen von KCl auf $CaOSO_3$, so erfolgt die Doppelsalzbildung sehr langsam, dafür entstanden aber hübsche Krystallbüschel von demselben auf den Gypskrystallen. Die Analyse des auf solche Weise erhaltenen Salzes führte gleichfalls zur bekannten Formel $KOSO_3\,.\,CaOSO_3 + HO$.

Nach diesen Mittheilungen Struve's ist es naheliegend, dass man in den Salzlagerstätten den Kaluszit unter der Etage der Abraumsalze, und zwar in der Gyps- und Anhydritführenden eigentlichen Steinsalzregion wird suchen können.

In der That beobachtete ich nur das Steinsalz in Verwachsung mit dem Kaluszit. Gleichfalls nicht unwahrscheinlich ist es, die jüngeren Kaluszitkrystalle auf zum Theil zerstörten Gypskrystallen sitzend anzutreffen, indem es offenbar nur von der Dauer der Einwirkung und dem Sättigungsgrade der Kalisalzlösung abhing ob ein Theil oder aller schwefelsaurer Kalk zur Neubildung verwendet wurde.

---

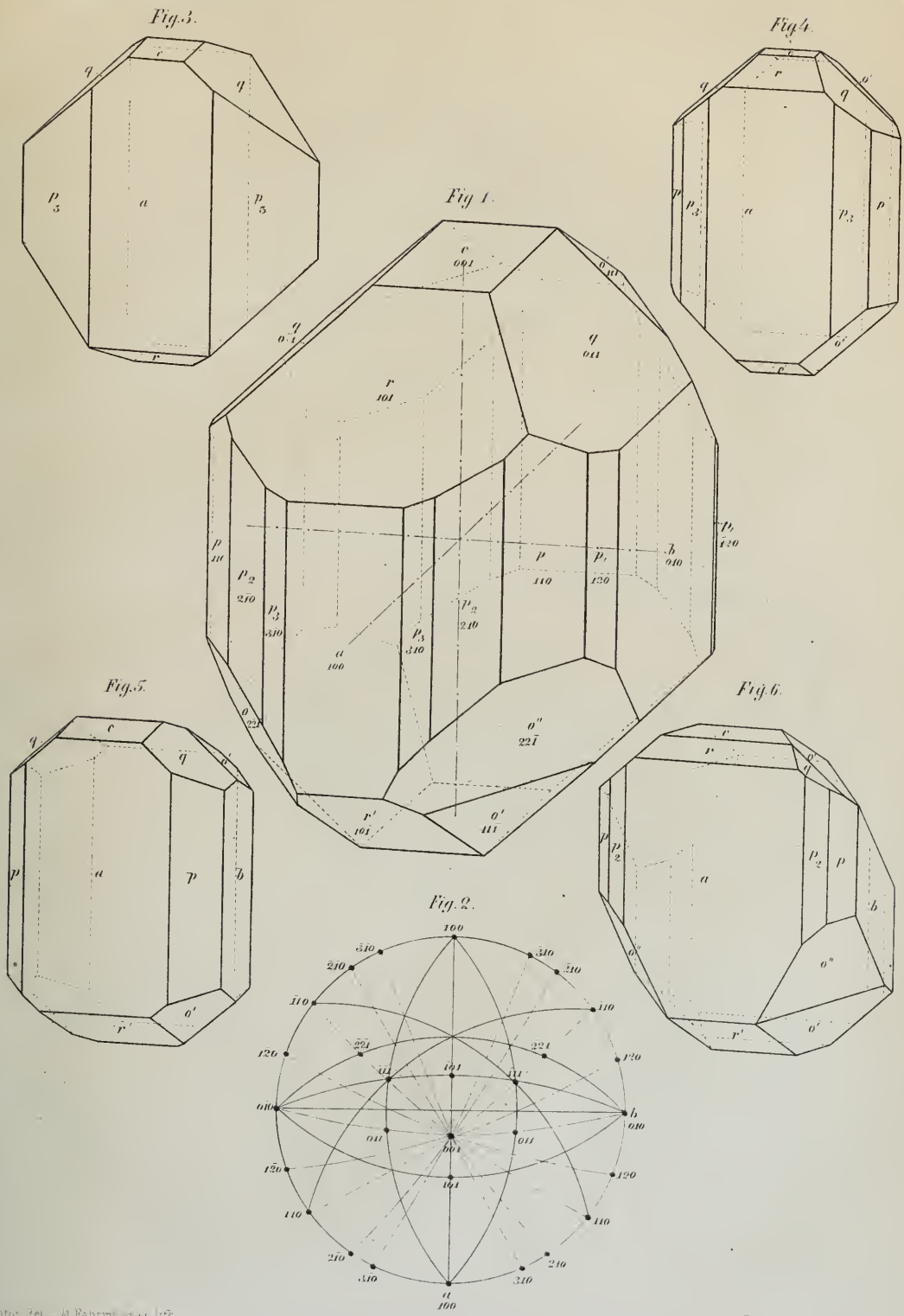
[1]) C. F. Rammelsberg. „Handbuch der krystallographischen Chemie" 1855, 235.

[2]) Zeitschrift für Chemie, Leipzig 1869, 323.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenngleich mit den vorstehenden Zeilen die physikalischen und mineralogischen Charaktere dieses als Mineral neuen wasserhaltigen Sulphates noch keineswegs erschöpfend behandelt werden konnten, und mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, dass sich dasselbe auch in anderen Salzlagerstätten wird finden lassen, so glaube ich doch die Benennung des Minerals nach seiner zuerst bekannten Fundstelle dadurch am besten rechtfertigen und empfehlen zu dürfen, als die Localität Kalusz jetzt schon unter allen östlich der alpinen Salzlager etablirten Becken eine analog bevorzugte Stellung beanspruchen kann, wie sie Stassfurt zwischen den verwandten Ablagerungen Norddeutschlands in so hervorragender Weise inne hat.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Autor del. – M. Fahrmann lith.

Druck v. Jos. Wagner in Wien

Tschermak. Mineralogische Mittheilungen 1872. III. Heft.

Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XXII.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mineralogische Mittheilungen

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: 1872

Autor(en)/Author(s): Rumpf Johann

Artikel/Article: I. Ueber den Kaluszit, ein neues Mineral von Kalusz. 117-124