

**ANNALEN**  
DER  
**P H Y S I K**  
UND  
**C H E M I E.**

---

FÜNFTE REIHE.

---

HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN

VON

**J. C. POGGENDORFF.**

---

ZWEITER BAND.

---

NEBST SECHS FIGURENTAFELN.

---

LEIPZIG, 1864.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIOUS BARTH.

säure stets erfolgt, wenn die concentrirte Säure auf das Metall wirkt und in Folge der hierbei entbundenen Wärme eine erhebliche Temperaturerhöhung stattfindet. Bei entsprechender Kühlung entsteht gewöhnliche Zinnsäure, welche von der Salpetersäure aufgelöst wird.

#### IV. Mineralogische Mittheilungen; von Prof. G. vom Rath in Bonn.

(Fortsetzung III.)

11. Ueber den Dufrenoyzit und zwei andere im rhombischen (zwei- und zweigliedrigen) Systeme krystallisirende Schwefelverbindungen (Skleroklas und Jordanit) aus dem Binnenthale.

Damour analysirte (*Ann. de Chimie et de Physique*, 3 Série, T. XIV, p. 379) ein graues Schwefelmetall auf weißem Dolomit des Binnenthals, und fand die Zusammensetzung desselben der Formel  $Pb^2 As$  entsprechend. Diesem Mineral von neuer und eigenthümlicher Mischung legte er den Namen Dufrenoyzit bei. Es entging Damour allerdings die richtige Erkenntniß der Krystallform des von ihm untersuchten Minerals, indem er in Begleitung des Dufrenoyzits vorkommende reguläre Formen für Krystalle der analysirten Substanz hielt. Dieser krystallographische Irrthum wurde durch Sartorius v. Waltershausen (diese Ann. Bd. 94, S. 115 bis 133) berichtigt, indem er nachwies, daß die regulären Krystalle (Binnit) eine dem Enargit ähnliche Mischung von Schwefelarsenik mit Schwefelkupfer ( $Cu^3 As^2$ ) sind, und daß die Verbindung von Schwefelarsenik mit Schwefelblei im rhombischen Systeme krystallisire. Damour selbst berichtigte etwas später seinen Irrthum, indem er, wenngleich nur qualitativ, einen jener regulären Krystalle

untersuchte, und die von S. v. Waltershausen mitgetheilte Analyse Uhrlaub's bestätigte.

Jene krystallographische Irrung gab Veranlassung den Namen Dufrénoysit dem von Damour analysirten Mineral zu nehmen, und auf jene regulären Krystalle zu übertragen. Da diese Namen-Aenderung ungerechtfertigt ist, wie bereits durch Des Cloizeaux hervorgehoben worden <sup>1)</sup> (*Ann. des mines, 5 Série, T. VIII, p. 389*), so scheint es geboten, den Namen Dufrénoysit demjenigen Mineral zu belassen, welchem die Mischung  $Pb^2As$  zukommt <sup>2)</sup>. Es soll nun nachzuweisen versucht werden: zunächst, daß die Krystallform des Dufrénoysit's bisher nicht erkannt worden ist, indem weder S. v. Waltershausen, noch Heufser, Des Cloizeaux und Marignac zu ihren krystallographischen Bestimmungen Dufrénoysit-Krystalle besaßen, dann daß außer dem Dufrénoysit und mit demselben zwei von ihm verschiedene rhombische Schwefel-Verbindungen vorkommen, von denen ich die eine mit dem Namen Skleroklas, die andere Jordanit zu bezeichnen mir gestatten werde <sup>3)</sup>.

1) *»M. Damour a en effet entendu appliquer le nom de Dufrénoysite au sulfo-arséniure de plomb qu'il a analysé le premier, et dont la forme avait été regardée à tort comme appartenant au système cubique; cette erreur crystallographique est suffisamment rectifiée maintenant par les observations de M. de Waltershausen et par les nouvelles déterminations que je viens de donner: ce qui reste bien prouvé, c'est que la substance dont l'analyse a été faite par M. Damour possède une composition et une forme cristalline qui n'appartiennent à-aucun autre mineral, et qu'elle constitue par conséquent une véritable espèce dont rien n'autorise à changer le nom primitif.«*

2) Die Bemerkung Kennigott's Uebers. Min. Forsch. 1856 u. 1857, S. 176, »Binnit wurde von Wisser das orthorhombische Mineral früher benannt, als es Damour untersuchte«, ist nicht zutreffend. Denn Hr. Wisser in seinen beiden Publicationen über das Binnenthaler Mineral (Neues Jahrb. 1839, S. 557 und 1840 S. 216) legte demselben keinen Namen bei. Bei Entscheidung in Betreff der Priorität einer Benennung können doch nur gedruckte Angaben in Betracht kommen.

3) Der Name Skleroklas wurde von S. v. Waltershausen aufgestellt, welcher aus seinen Untersuchungen den Schluß zieht, daß der Dufré-

In einer wie schwierig zu entwirrenden Weise die rhombischen Schwefel-Verbindungen des Binnenthals in den bisherigen Darstellungen verwechselt worden sind, leuchtet aus der Thatsache ein, dafs in der Arbeit von Des Cloizeaux »*sur les formes cristallines de la Dufrénoysite*« a. a. O. die zahlreichen Längs- und Querprismen, deren Bestimmung vorzugsweise nach Marignac's Messungen geschah, dem Skleroklas angehören, während die beiden kleinen Krystalle (s. p. 390 und Taf. VII Fig. 3, 3a und 4) einer andern Mineralgattung, dem Jordanit, zuzurechnen sind.

Dieser Ausspruch könnte allzukühn erscheinen, einem Forscher wie Des Cloizeaux gegenüber, um so mehr da ich die seinen Untersuchungen zu Grunde liegenden Krystalle nicht selbst gesehen, dennoch wird der Beweis aus der folgenden Darstellung sich ergeben.

#### I. Dufrénoysit.

Einen fast zollgrofsen Krystall dieses Minerals erwarb ich im August 1863 im Binnenthale. Die chemische Analyse einiger Fragmente dieses Krystalls vollführte unter specieller Leitung des Prof. Landolt Hr. Dr. Berendes <sup>1)</sup>

Landolt bestimmte das spec. Gew. wie folgt:

Rohes spec. Gew. gegen Wasser von 10° C. = 5,5616 <sup>2)</sup>

noysit (in Damours Sinne) ein Gemenge zweier Mineralien darstelle, des Skleroklas und Arsenomelans, wie er sie nannte, welche als isomorphe und vikariirende Species von ihm angesehen werden. Kenngott, indem er diese Hypothese einer Discussion unterwirft (Min. Forsch. im J. 1855, S. 108) sagt: »Beide Species, Skleroklas und Arsenomelan sind nur durch *Rechnung* gewonnen, und als solche *nicht anzuerkennen*.« Wenngleich demnach keine Verpflichtung vorhanden ist, jene Namen in der Wissenschaft beizubehalten, scheint es dennoch passend den vielfach gebrauchten Namen Skleroklas zu bewahren.

Als ein Zeichen der Anerkennung und Dankbarkeit gegenüber Hrn. Dr. Jordan in Saarbrücken, erlaube ich mir, ein Mineral nach ihm zu benennen, da er dasselbe sammelte und mir, zu unbedingter Verfügung stellte.

1) *De Dufrénoysite vallis Binnensis. Diss. inaug. Bonnae 1864.*

2) Ich selbst bestimmte das spec. Gew. kleiner, ganz reiner Stücke bei 21° C. = 5,569.

reducirt auf den luftleeren Raum gegen Wasser von 10° = 5,5556  
 reducirt auf Wasser von 4° = 5,5545

Die Resultate der beiden Analysen sind:

	I.	II.
Angew. Substanz	1,8998	0,9540
Schwefel	23,27	23,11
Silber	0,05	} nicht bestimmt
Eisen	0,30	
Blei	53,62	52,02
Arsenik	21,76	21,35
	<u>99,00</u>	

Nimmt man an, dafs das Silber als  $\overset{\prime}{\text{Ag}}$ , das Eisen als  $\overset{\prime}{\text{Fe}}$ , das Blei als  $\overset{\prime}{\text{Pb}}$ , das Arsenik als  $\overset{\prime\prime}{\text{As}}$  vorhanden seyen, so verlangen die gefundenen Metalle der Analyse I folgende Schwefelmengen:

Silber	0,007	} 8,467
Eisen	0,17	
Blei	8,29	
Arsenik	<u>13,93</u>	
	<u>22,397</u>	

Es ist demnach die Summe des gefundenen Schwefels fast um 1 Proc. gröfser als die berechnete, was auf einen kleinen Verlust an Metallen, nach Landolt's Vermuthung, an Blei deutet. Die Schwefelmenge der Sulfobasen verhält sich zu der mit dem Arsenik verbundenen Schwefelmenge wie die Zahlen

$$1,83 : 3 \text{ oder } 2 : 3,28.$$

Die gefundene Zusammensetzung führt unter Berücksichtigung eines wahrscheinlichen kleinen Verlustes an Blei zu der Formel:



welche verlangt

Schwefel	22,10
Blei	57,18
Arsenik	<u>20,72</u>
	<u>100,00</u>

Das untersuchte Mineral ist demnach Halb-Schwefelarsenikblei, und entspricht vollkommen der von Damour angegebenen Zusammensetzung des Dufrénoysits. Damour führte folgende drei Analysen mit derben Stücken dieses Minerals aus

Schwefel	22,18	22,40	22,30
Arsenik	20,73	20,69	20,87
Blei	57,09	55,40	56,61
Silber		0,21	0,71
Kupfer		0,30	0,22
Eisen		0,44	0,32
		<u>99,44</u>	<u>101,03</u>

Das spec. Gewicht wurde von Damour bestimmt =  
4,549.

Es unterliegt demnach wohl keinem Zweifel, daß die von Damour untersuchte derbe Masse und der in Landoigts Laboratorium zerlegte Krystall demselben Mineral angehören.

Die Krystallform des Dufrénoysits gehört dem rhombischen System an, s. Taf. III Fig. 1 und 2.

Axen-Verhältniß:  $a$  (Längsaxe) :  $b$  (Queraxe) :  $c$  (Verticalaxe)  
0,938 : 1 : 1,531

Es wurden aufer der Quer-, Längs- und Endfläche folgende Formen beobachtet: ein verticales rhombisches Prisma  $m$ , zwei Octaëder  $o$  und  $2o$ , fünf Querprismen  $2d$ ,  $d$ ,  $\frac{2}{3}d$ ,  $\frac{1}{4}d$ ,  $\frac{1}{2}d$ , und drei Längsprismen  $f$ ,  $\frac{2}{3}f$ ,  $\frac{1}{2}f$ .

Auf jene Axen bezogen erhalten die Flächen folgende Zeichen:

$$\begin{aligned}
 a &= (a : \infty b : \infty c), \infty \bar{P} \infty \\
 b &= (b : \infty a : \infty c), \infty \bar{P} \infty \\
 c &= (c : \infty a : \infty b), 0P \\
 m &= (a : b : \infty c), \infty P \\
 o &= (a : b : c), P \\
 2o &= (a : b : 2c), 2P \\
 d &= (a : c : \infty b), \bar{P} \infty \\
 2d &= (\frac{1}{2}a : c : \infty b), 2\bar{P} \infty
 \end{aligned}$$

$$\frac{2}{3}d = (\frac{2}{3}a : c : \infty b), \frac{2}{3}\bar{P}\infty$$

$$\frac{1}{2}d = (2a : c : \infty b), \frac{1}{2}\bar{P}\infty$$

$$\frac{1}{4}d = (4a : c : \infty b), \frac{1}{4}\bar{P}\infty$$

$$f = (b : c : \infty a), P\infty$$

$$\frac{2}{3}f = (\frac{2}{3}b : c : \infty a), \frac{2}{3}\bar{P}\infty$$

$$\frac{1}{2}f = (2b : c : \infty a), \frac{1}{2}\bar{P}\infty$$

Der Berechnung der Axen wurde zu Grunde gelegt die Messung folgender zwei Kantenwinkel:

$$d : c = 121^{\circ} 30' \text{ und } \frac{2}{3}f : c = 134^{\circ} 25'.$$

Bezeichnet man die makrodiagonale Octaöder-Endkante mit  $X$ , die mikrodiagonale mit  $Y$ , die Mittelkante mit  $Z$ , den

Neigungswinkel der Kante  $X$  zur Axe  $c$  durch  $\alpha$

„ „ „  $Y$  „ „ „  $\beta$

„ „ „  $Z$  „ „ „  $\gamma$

so berechnen sich aus obigen Messungen für das Octaöder  $o$

$$X = 96^{\circ} 31', \quad Y = 102^{\circ} 41', \quad Z = 131^{\circ} 50'$$

$$\alpha = 33^{\circ} 9', \quad \beta = 31^{\circ} 30', \quad \gamma = 43^{\circ} 10\frac{1}{2}'$$

für das Octaöder  $2o$

$$X = 89^{\circ} 15', \quad Y = 96^{\circ} 13', \quad Z = 154^{\circ} 48'$$

$$\alpha = 18^{\circ} 5', \quad \beta = 17^{\circ} 2', \quad \gamma = 43^{\circ} 10\frac{1}{2}'$$

Es ergeben sich ferner folgende Kantenwinkel:

	Berechnet.	Gemessen.
$\frac{1}{4}d : c =$	$157^{\circ} 48\frac{1}{2}'$	
$\frac{1}{2}d : c =$	$140 \quad 47$	$140^{\circ} 50'$
$\frac{2}{3}d : c =$	$132 \quad 35\frac{1}{3}$	$132 \quad 36$
$d : c =$		$*121^{\circ} 30'$
$2d : c =$	$107 \quad 2$	
$\frac{1}{2}f : c =$	$142 \quad 34$	$142 \quad 45$
$\frac{2}{3}f : c =$		$*134 \quad 25$
$f : c =$	$123 \quad 9$	
$o : c =$	$114 \quad 5$	
$2o : c =$	$102 \quad 36$	
$o : b =$	$128 \quad 39\frac{1}{2}$	
$2o : b =$	$131 \quad 53\frac{1}{2}$	
$m : b =$	$133 \quad 10\frac{1}{2}$	

	Berechnet.	Gemessen.
$o : a$	$= 131^{\circ} 45'$	
$2o : a$	$= 135 \quad 22$	
$m : a$	$= 136 \quad 49\frac{1}{2}$	$136^{\circ} 45'$
$\frac{1}{4}d : \frac{1}{2}f$	$= 125 \quad 44$	
$\frac{1}{2}d : \frac{2}{3}d$	$= 122 \quad 50$	
$d : f$	$= 106 \quad 36$	
$\frac{1}{4}d : o$	$= 129 \quad 0$	
$\frac{1}{2}d : o$	$= 137 \quad 42$	
$\frac{2}{3}d : o$	$= 140 \quad 1\frac{1}{2}$	
$d : o$	$= 141 \quad 20\frac{1}{2}$	
$d : 2o$	$= 136 \quad 7$	
$2d : 2o$	$= 138 \quad 6\frac{1}{2}$	
$o : \frac{1}{2}f$	$= 134 \quad 43\frac{1}{2}$	
$o : \frac{2}{3}f$	$= 137 \quad 2$	
$o : f$	$= 138 \quad 15$	
$2o : f$	$= 132 \quad 43$	
$o : 2o$	$= 168 \quad 31$	$168 \quad 30$
$2o : m$	$= 167 \quad 24$	$167 \quad 29$
$o : m$	$= 155 \quad 55$	$155 \quad 54$
$m : m'$	$= 93 \quad 39$	
$2d : d$	$= 165 \quad 32$	
$\frac{2}{3}d : d$	$= 168 \quad 54\frac{1}{2}$	$168 \quad 53$
$\frac{1}{2}d : \frac{1}{4}d$	$= 162 \quad 58\frac{1}{2}$	
$d : a$	$= 148 \quad 30$	$148 \quad 29$
$2d : a$	$= 162 \quad 58$	$162 \quad 58$
$\frac{2}{3}d : \frac{1}{2}d$	$= 171 \quad 48\frac{1}{2}$	$171 \quad 48$
$f : b$	$= 146 \quad 51$	$146 \quad 46$
$\frac{2}{3}f : b$	$= 135 \quad 35$	$135 \quad 35$
$\frac{1}{2}f : f$	$= 160 \quad 35$	
$\frac{1}{2}f : \frac{2}{3}f$	$= 171 \quad 51$	$172 \quad 0$
$f : m$	$= 124 \quad 57$	$125 \quad 7$

Die Dufrenoy'sit-Krystalle stellen sich dar als dicke rektanguläre Tafeln mit mehreren Längs-, vielen Querprismen, und untergeordneten Flächen der Octaëder und des verticalen Prismas. Die Gröfse beträgt zuweilen 1 Zoll und mehr. Die Querfläche  $a$ , sowie die Querprismen sind



fein parallel ihrer Combinationskante gestreift: ebenso tragen die Flächen des verticalen Prismas und der beiden Octaëder eine feine horizontale Streifung. Zwillinge habe ich nicht beobachtet. Eine vollkommene Spaltbarkeit geht parallel der Endfläche *c*. Der Bruch ist muschlig. Undurchsichtig, metallglänzend, schwärzlich-bleigrau.

Sehr spröde und zerbrechlich. Härte gleich Kalkspath. Strich röthlichbraun. Im Kolben dekrepitiren kleine Stücke des Dufrénoysits nur schwach. Das Mineral schmilzt und giebt ein Sublimat von Schwefel und Schwefelarsenik. In der offenen Röhre erhitzt, erhält man keinen Geruch nach Arsenik, sondern nur von schwefliger Säure. Gleichzeitig bildet sich im oberen Theil der Röhre ein gelbes Sublimat von Schwefel, im untern ein weißes Sublimat von arseniger Säure. Auf Kohle dekrepitirt das Mineral bei der ersten Berührung der Flamme, schmilzt leicht, verflüchtigt sich bis auf ein kleines Silberkorn, welches mit Phosphorsalz geschmolzen in der äusseren Flamme ein wasserhelles, in der innern ein in der Hitze wasserhelles, beim Erkalten gelb und undurchsichtig werdendes Glas giebt. Der weiße Beschlag ist arseniksaures Bleioxyd; er verschwindet nämlich, wenn von Neuem in der innern Flamme erhitzt mit Arsenikgeruch und Hinterlassung von Blei-Kügelchen.

Nur vier Dufrénoysit-Krystalle kenne ich bisher: der schönste (20<sup>mm</sup> lang, 8<sup>mm</sup> dick) befindet sich in der Sammlung des Hrn. Wiser in Zürich. Dieser verehrte Freund hatte die große Güte jenen Krystall mir zu übersenden; so wurde es mir möglich, obige Messungen auszuführen. Dem Hrn. Wiser wurde der Krystall von Dr. Ch. Heufser (der ihn selbst aus dem Binnenthale mitbrachte) verehrt. Indefs besaß Heufser den Krystall noch nicht, als er seinen Aufsatz »Ueber Dufrénoysit etc.« schrieb (Diese Ann. Bd. 97, S. 115). Er muß ihn von seiner letzten Wanderung mitgebracht haben, und durch seine darauf folgende Uebersiedlung nach dem südlichen Amerika (wodurch er leider den mit so großer Auszeichnung begonnenen krystallographischen und optischen Untersuchungen ent-

zogen wurde) an der genaueren Bestimmung desselben verhindert worden seyn. Einen noch gröfseren Dufrénoysit besitzt Hr. Dr. Jordan; seine Gröfse beträgt reichlich 1 Zoll, sein absolutes Gewicht 18,5 Grm., das spec. des ganzen Krystalls = 5,337, woraus mit Rücksicht auf das wahre spec. Gew. folgt, dafs der Krystall Hohlräume einschließt. Dieser Krystall ist in Bezug auf seine Ausbildung dem Wisser'schen ganz gleich, und bietet alle oben bestimmten Flächen dar. Er ist etwas verstoßen und die Flächen zum Theil matt; doch ist die horizontale Streifung auf den Octaëder-Flächen deutlich. Der dritte Krystall wurde theilweise zu obiger Analyse verwandt, ein vierter kleinerer befindet sich jetzt in der Königl. Univ. Samml. zu Berlin.

Aus den früheren Untersuchungen über die Schwefel-Verbindungen des Binnentbals (von S. v. Waltershausen, Heufser, Des Cloizeaux) ist nicht mit Bestimmtheit zu ersehen, ob auch nur Ein Dufrénoysit-Krystall diesen Mineralogen bekannt war. Doch ist es nicht unmöglich, dafs einer jener drei Krystalle, an denen Des Cloizeaux seine Bestimmungen ausführte, dem Dufrénoysit angehört. Es ist der in seiner Fig. 2 dargestellte *«cristal de 33<sup>mm</sup> de longueur, sur 12<sup>mm</sup> de largeur et 7<sup>mm</sup> d'épaisseur»*. Ich knüpfe diese Vermuthung nicht sowohl an die ganz ungewöhnliche Gröfse des Krystalls (im Vergleiche zu den fast stets sehr kleinen Krystallen der andern rhombischen Schwefel-Verbindungen), als vielmehr an die Worte: *«le gros cristal paraît au contraire offrir un clivage parallèle à la base de la forme primitive»* (entsprechend der Endfläche c). Die Flächen dieses Krystalls sind matt und wenig eben, so dafs sie nicht mit dem Reflexions-Goniometer bestimmt werden konnten.

Das Krystallsystem des Dufrénoysits hat eine recht merkwürdige Eigenthümlichkeit, welche hervorgehoben zu werden verdient. Die Kanten des rhombischen Hexaëders, gebildet durch Quer-, Längs- und Endfläche *abc*, werden nämlich durch Flächenpaare (*m*,  $\frac{2}{3}f$  und  $\frac{2}{3}d$ ) in einer solchen

Weise abgestumpft, daß die Combinationskanten nur wenig von einander verschieden sind. Es bildet nämlich

$$m : m' \text{ über } a = 93^\circ 39'$$

$$\frac{2}{3}d : \frac{2}{3}d' \text{ über } a = 94^\circ 49'$$

$$\frac{2}{3}f : \frac{2}{3}f' \text{ über } b = 91^\circ 10'$$

Wollte man die Axen des Dufrénoysits herleiten aus einem (nicht beobachteten) Octaëder ( $a : b : \frac{2}{3}c$ ), dessen Endkanten durch  $f$  und  $k$  abgestumpft würden, so erhielt man die Axenlängen  $a : b : c = 0,938 : 1 : 1,0207$  oder  $= 0,919 : 0,980 : 1$ .

Keinem andern Systeme steht das Dufrénoysit-System näher als demjenigen des Bournonits. Dasselbe bietet dar ein verticales Prisma, über der Querfläche  $= 93^\circ 40'$   
ein Querprisma, über der Querfläche  $= 87^\circ 26'$   
ein Längsprisma, über der Längsfläche  $= 83^\circ 48'$

Das verticale Prisma des Bournonits, dessen eine Fläche Symmetrie-Ebene bei den so häufigen Zwillingen dieses Minerals ist, entspricht also genau demjenigen des Dufrénoysits. Doch ist nicht daran zu denken, das System des Dufrénoysits auf dasjenige des Bournonits zurückzuführen. Auch fehlt letzterem die den Dufrénoysit auszeichnende Spaltbarkeit.

## II. Skleroklas.

Dies zweite unter den rhombischen Schwefelmetallen des Binnenthals erscheint in kleinen, nadelförmigen Prismen, welche durch eine Längsstreifung oder Furchung ausgezeichnet sind. Auf dies Mineral beziehen sich vorzugsweise die früheren krystallographischen Untersuchungen, es ist Heufser's Binnit (d. Ann. Bd. 97, S. 120 bis 127) S. v. Waltershausen's Skleroklas. Dem Skleroklas gehörten an die von Maignac gemessenen *petits fragments très-éclatants, qui présentent, les uns une nombreuse série de faces situées dans une zone horizontale, les autres, une seconde série située dans une autre zone horizontale, perpendiculaire à la première et comprenant trois des quatre faces reconnues par M. Heufser; le cristal théorique (Pl. VII, Fig. 1) donne*

*une idée de la disposition de toutes ces faces.* Dieser Kry-  
stall ist auch dargestellt in Fig. 66 Taf. 235 des Atlas zu  
Dufrénoy's *Traité de Minéralogie*, 2<sup>e</sup> éd. Das Krystall-  
system des Skleroklas, dessen Querprismen durch Heufser,  
dessen Längsprismen zuerst durch Marignac's Messungen  
festgestellt worden sind, ist leider von Des Cloizcaux  
dadurch verwirrt worden, daß derselbe Octaëder, welche  
an Krystallen einer andern Mineralgattung gemessen waren,  
dem Skleroklas zu Grunde legte.

Unter den in Rammelsberg's Mineralchemie aufge-  
führten Analysen des »Binnit's (Dufrénoysit)« S. 72, deren  
verschiedenartige Ergebnisse S. v. Waltershausen durch  
seine eigenthümliche Gruppen-Isomorphismus-Hypothese (wo-  
nach  $Pb''As$  (Arsenomelan) sich in allen Verhältnissen mit  
 $Pb^2As$  (Skleroklas) verbinden soll) zu erklären versucht,  
betreffen mehrere unzweifelhaft Gemenge verschiedenarti-  
ger Mineralien, was um so weniger überraschen kann, da  
an demselben Orte im weissen Dolomit vier Mineralien sich  
finden (außer den drei rhombischen noch das bekannte  
reguläre Zweidrittel-Schwefelarsenikkupfer ( $Cu^3As^2$ ), der  
Binnit) welche man in derbem Zustande und in Bruchstücken  
an äußeren Kennzeichen nur schwierig unterscheiden kann.  
Unter den von S. v. Waltershausen und Uhrlaub  
ausgeführten Analysen befindet sich indess eine <sup>1)</sup>, von  
welcher man mit Bestimmtheit annehmen kann, daß sie den  
Skleroklas betreffe; indem von v. Waltershausen aus-  
drücklich hervorgehoben wird: »daß nur Bruchstücke von  
Krystallen mit gestreiften Prismenflächen von einer hellblei-  
grauen Varietät vom spec. Gew. 5,393 einer sehr sorgfäl-  
tigen Analyse unterworfen wurden, die folgendes Resultat  
ergab«.

1) In der »Mineralchemie«, S. 72 ist durch einen Druckfehler diese Ana-  
lyse Hrn. Stockar-Escher zugeschrieben.

Schwefel	25,91				
Silber	0,42	verlangt	$S = 0,06$	}	7,21
Eisen	0,45	"	0,26		
Blei	44,56	"	6,89		
Arsenik	28,56	"			
	99,90				18,28
					25,49

Es verhält sich demnach hier die Schwefelmenge der Sulfobasen zu derjenigen des Arseniks wie die Zahlen 1,18:3 was zu der Formel führt



welche verlangt

Schwefel	26,39
Blei	42,68
Arsenik	30,93
	100,00

Wenngleich die Uebereinstimmung zwischen der gefundenen und der berechneten Mischung keine vollkommene ist, so scheint mir dennoch die Analyse den Beweis zu führen, daß der Skleroklas jener Formel entsprechend zusammengesetzt ist, als Einfach-Schwefelarsenikblei. v. Waltershausen selbst zieht zwar aus seiner Analyse ein ganz anderes Resultat, indem er die untersuchten Krystalle als eine isomorphe Mischung seiner beiden Species betrachtet, und zwar von 3,124 Theilen  $\overset{1}{\text{Pb}} \overset{3}{\text{As}}$  (Arsenomelan) und von 1 Th.  $\overset{1}{\text{Pb}} \overset{2}{\text{As}}$  (Skleroklas). Doch kann ich ihm in dieser Ansicht nicht folgen.

Der Skleroklas gehört zu den flächenreichsten rhombischen Systemen, und besitzt die Eigenthümlichkeit, daß während in zwei Zonen außerordentlich viele Flächenpaare entwickelt sind, andere Flächen, und namentlich Oktaëder-Flächen, überaus selten sind, s. Fig. 3 und 4<sup>1)</sup>.

1) In den Fig 3 und 4 ist die Queraxe *b* nach vorne gewendet, um die Vergleichung derselben mit denjenigen Descloizeaux's zu erleichtern. Eine Abweichung in der Auffassung von diesem ausgezeichneten Forscher war nöthig, um dem neu bestimmten Octaëder als Grundform die normale Stellung zu geben.

Axen-Verhältnisse  $a : b : c = 0,539 : 1 : 0,619$ .

Es wurden von mir am Skleroklas beobachtet: aufser der Quer-, Längs- und Endfläche und einem Octaëder fünf Längs- und mit einiger Unsicherheit etwa zwölf Querprismen. Die Zahlen der von Des Cloizeaux angeführten Formen der beiden letzten Arten, ist noch etwas gröfser. Doch ist in Bezug auf die Querprismen die Bestimmung eine sehr schwierige, da diese meist linearen Flächen ein in die Länge gezerrtes Bild geben.

Auf jene Axen bezogen, erhalten die in meinen Zeichnungen dargestellten Flächen folgende Formeln:

$$\begin{aligned}
 a &= (a : \infty b : \infty c), \infty \bar{P} \infty \\
 b &= (b : \infty a : \infty c), \infty \bar{P} \infty \\
 c &= (c : \infty a : \infty b), 0 P \\
 o &= (a : b : c), P \\
 f &= (b : c : \infty a), \bar{P} \infty \\
 \frac{1}{4} f &= (\frac{3}{4} b : c : \infty a), \frac{4}{3} \bar{P} \infty \\
 \frac{2}{3} f &= (\frac{2}{3} b : c : \infty a), \frac{3}{2} \bar{P} \infty \\
 2 f &= (\frac{1}{2} b : c : \infty a), 2 \bar{P} \infty \\
 4 f &= (\frac{1}{4} b : c : \infty a), 4 \bar{P} \infty \\
 \frac{1}{8} d &= (8 a : c : \infty b), \frac{1}{8} \bar{P} \infty \\
 \frac{1}{4} d &= (4 a : c : \infty b), \frac{1}{4} \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{14} d &= (\frac{14}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{14} \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{11} d &= (\frac{11}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{11} \bar{P} \infty \\
 ? \frac{1}{2} d &= (2 a : c : \infty b), \frac{1}{2} \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{9} d &= (\frac{9}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{9} \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{7} d &= (\frac{7}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{7} \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{8} d &= (\frac{8}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{8} \bar{P} \infty \\
 d &= (a : c : \infty b), \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{4} d &= (\frac{4}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{4} \bar{P} \infty \\
 \frac{5}{3} d &= (\frac{3}{5} a : c : \infty b), \frac{5}{3} \bar{P} \infty \\
 ? 5 d &= (\frac{1}{5} a : c : \infty b), 5 \bar{P} \infty \\
 10 d &= (\frac{1}{10} a : c : \infty b), 10 \bar{P} \infty.
 \end{aligned}$$

Die Berechnung der Axen erfolgte aus den beiden gemessenen Kantenwinkeln

$$f : c = 148^{\circ} 15' \text{ und } f : o = 135^{\circ} 41'$$

Demnach beträgt für das Octaëder  $o$

$$X = 91^{\circ} 22', \quad Y = 135^{\circ} 46', \quad Z = 105^{\circ} 3'$$

$$\alpha = 58^{\circ} 15\frac{1}{2}', \quad \beta = 41^{\circ} 3', \quad \gamma = 28^{\circ} 19'$$

Es ergeben sich ferner folgende Kantenwinkel:

	Berechnet.	Gemessen.	
$f : c = *148^{\circ} 15'$		v. R.	148° 6' Heufser
$\frac{4}{3} f : c = 140 28\frac{1}{2}$		140° 30'	140 19 H.
$\frac{2}{3} f : c = 137 8$		136 32	
$2 f : c = 128 56$		128 50	128 46 H.
$4 f : c = 112 0$		112 2	111 56 H.
$\frac{1}{3} d : c = 171 50$			{ 172 20 bis 172° 37' Ma- 171° M. rignac
$\frac{1}{4} d : c = 163 59$			163 10 bis 164 10 M.
$\frac{5}{13} d : c = 157 42$	157 30		
$\frac{5}{11} d : c = 152 26$	151 36	152 36	bis 153° 8 M.
$\frac{1}{2} d : c = 150 8$			
$\frac{5}{9} d : c = 147 28$	147 30	147 10	bis 148° 30' M. und Des Cloizeaux
$\frac{5}{7} d : c = 140 38\frac{1}{2}$		140 10	bis 140° 25 M.
$\frac{5}{6} d : c = 136 15\frac{1}{2}$		136 25	M.
$d : c = 131 3$	130 15	131	bis 132 30 M.
$\frac{5}{4} d : c = 124 52$		124	35 M.
$\frac{5}{3} d : c = 117 35$	118	117	bis 118° M.
$5 d : c = 99 53$			
$10 d : c = 94 59$	94 58		
$o : c = 127 28\frac{1}{2}$	126 40		
$f : o = *135 41$			
$\frac{4}{3} f : o = 135 9$	135 30		
$\frac{3}{2} f : o = 134 35\frac{1}{2}$			
$2 f : o = 132 28$	132 56		
$4 f : o = 125 14\frac{1}{2}$			
$\frac{1}{3} d : o = 134 33$			
$\frac{1}{4} d : o = 141 10$			
$\frac{5}{13} d : o = 145 54$			

	Berechnet.	Gemessen.
$\frac{5}{11}d:o$	149	37
$\frac{5}{9}d:o$	152	42,5
$\frac{5}{7}d:o$	155	59
$\frac{5}{6}d:o$	157	19
$d:o$	157	53
$\frac{5}{4}d:o$	157	5
$\frac{5}{3}d:o$	154	17
$5d:o$	142	26,5
$10d:o$	138	29,5
$\frac{5}{9}d:f$	135	48 135 42.

Die Krystalle des Skleroklas bieten einer genaueren Bestimmung sehr große Schwierigkeiten dar. Es sind mehr oder weniger gerundete oder durch die Endfläche *c* breite Prismen, welche in der der Axe *b* parallelen Zone eine sehr große Zahl von Flächen besitzen. Parallel dieser Axe sind die Prismen gestreift, gefurcht, oder sie stellen einen Complex mehrerer mit einander verwachsener Krystallnadeln dar. Die Flächen dieser Zone geben am Goniometer fast nie ein gutes Bild, sondern meist ein langgezerrtes, so daß man die Flächenneigung kaum auf einen Grad genau bestimmen kann, die Längsprismen  $f, \frac{4}{3}f, 2f, 4f$  sind ziemlich gut ausgebildet, so daß ihr Parameter-Verhältniß mit Sicherheit zu bestimmen war, und auch schon von Heufser bestimmt worden ist.  $\frac{2}{3}f$ , welches ich nur an einem Krystalle sah, gab ein schlechtes Bild. Das Octaëder beobachtete ich gleichfalls nur an einem Krystall, welcher außerdem meßbare Flächen der Längsprismen besaß, dessen Querprismen sich indess leider nicht messen ließen. An diesem Krystall wurden die beiden oben angeführten Fundamentalwinkel gemessen, und dann versucht, die an andern Krystallen annähernd gemessenen Querprismen in ein einfaches Parameter-Verhältniß zum Octaëder zu bringen. Die Endigung der Skleroklas-Prismen wird zuweilen allein durch die matte Längsfläche gebildet. Es kann demnach nicht geleugnet werden, daß die Formeln der Querprismen mit einiger Unsicherheit behaftet sind. Da die



Flächenzahl in dieser Zone so groß (Des Cloizeaux führt achtzehn Prismen dieser Zone auf), die Reflexe meist sehr unbestimmt sind, so ließen sich die erhaltenen Kantenwinkel vielleicht auch mit etwas verschiedenen Flächenformeln vereinigen. Es erhellt dies auch aus der Betrachtung des *Tableau des incidences* in Des Cloizeaux's Arbeit. — Nur durch Auffindung besserer Krystalle wird es möglich werden, die Zahl und Neigungen der Querprismen genau zu bestimmen.

Die Skleroklas-Krystalle sind meist nur 1 bis 2 Linien lang, dabei sehr dünn, an ihren Enden sind sie gewöhnlich verbrochen, da sie sehr spröde sind. Frisch aus dem Fels genommen, und dem Sonnenlichte ausgesetzt, zerspringen sie zuweilen, so daß die kleinen Stücke gewaltsam weggeschleudert werden, was auch schon Heufser berichtet. — Der Skleroklas ist recht deutlich spaltbar parallel der Endfläche  $c$ . Der Bruch muschlig, undurchsichtig, metallglänzend. Härte gleich Kalkspath. Strich rötlichbraun, wie beim Dufrenoyisit. Der Skleroklas, im Kolben erhitzt, dekrepitirt stark, was ihn vom Dufrenoyisit unterscheidet. Im Uebrigen verhalten sich beide Mineralien vor dem Löthrohre gleich. Die Messungen der Längsprismen und des Octaëders führte ich vorzugsweise an vier kleinen Krystallen (deren Länge 2 bis 2,5<sup>mm</sup>, Dicke 0,5 bis 1<sup>mm</sup>) aus der Sammlung des Hrn. Wisser aus, welche keine meßbaren Querprismen besitzen. Diese letztern bestimmte ich, so weit es möglich war, an Krystallen die ich selbst aus dem Binnenthal mitgebracht. Jene kleinen Krystalle benutzte auch bereits Heufser zu seinen Bestimmungen, indem er denselben eine von der unserigen verschiedene Stellung gab. Unsere Endfläche  $c$  ist nämlich Heufser's Querfläche. Dieser Forscher erwähnt auch bereits die Octaëderfläche, ohne dieselbe indess messen zu können, was wir bei Anwendung einer hellen Lampe möglich war.

Des Cloizeaux's Fig. 1, welche derselbe *un cristal théorique* nennt, gibt eine Anschauung der zahlreichen Flächenpaare, welche theils der Axe  $b$ , theils der Axe  $a$  parallel geben. Was die beiden Messungen S. v. Wal-

tershausen's betrifft, so bemühten sich bereits Heufser und Des Cloizeaux vergeblich dieselben mit ihren eigenen Messungen in Einklang zu bringen.

### III. Der Jordanit

ist von den drei rhombischen Schwefelverbindungen des Binnenthals die seltenste.

Der Strich ist rein schwarz, wodurch man den Jordanit leicht von den beiden vorigen unterscheidet, dekrepitiert im Kolben nicht, schmilzt viel schwerer als jene, scheint im Sublimat eine etwas grössere Menge von Schwefelarsenik zu geben. Auf der Kohle schmilzt er, breitet sich aus, und verflüchtigt sich fast vollständig, bis auf ein ganz geringes Silberkorn, welches mit Phosphorsalz keine deutlich gelb, vielmehr eine grau gefärbte Perle giebt.

Das Krystallsystem des Jordanits weist ein verticales rhombisches Prisma auf, dessen vordere Kante nicht sehr verschieden ist von  $120^\circ$ , und besitzt, wie so viele rhombische Systeme mit einem ähnlichen Prismenwinkel, eine grosse Neigung zur Zwillings- resp. Drillingsbildung. In der That sind die beiden einzigen mir bekannten Krystalle dieses Minerals Zwillingsbildungen. Der in Fig. 5 Taf. III gezeichnete Krystall ist demnach in etwas hypothetisch, während Fig. 6 den der Messung zu Grunde liegenden aufgewachsenen Zwillingskrystall, Fig. 7 die gerade Projection eines ringsum ausgebildeten Zwillings darstellt.

*Axen-Verhältniss:*  $a : b : c = 0,5375 : 1 : 2,0308$ .

Es wurden beobachtet: die Endfläche  $c$ , das verticale rhombische Prisma, neun Octaëder und eine gleiche Zahl von Längsprismen. Auf jene Axen bezogen, erhalten die beobachteten Flächen und Formen folgende Bezeichnungen:

$$c = (c : \infty a : \infty b), \quad 0P$$

$$m = (a : b : \infty c), \quad \infty P$$

$$o = (a : b : c), \quad P$$

$$\frac{1}{2}o = (a : b : \frac{1}{2}c), \quad \frac{1}{2}P$$

$$\frac{1}{3}o = (a : b : \frac{1}{3}c), \quad \frac{1}{3}P$$

$$\frac{2}{7}o = (a : b : \frac{2}{7}c), \quad \frac{2}{7}P$$

$\frac{1}{4}o = (a : b : \frac{1}{4}c),$	$\frac{1}{4}P$
$\frac{1}{5}o = (a : b : \frac{1}{5}c),$	$\frac{1}{5}P$
$\frac{1}{6}o = (a : b : \frac{1}{6}c),$	$\frac{1}{6}P$
$\frac{1}{7}o = (a : b : \frac{1}{7}c),$	$\frac{1}{7}P$
$\frac{1}{8}o = (a : b : \frac{1}{8}c);$	$\frac{1}{8}P$
$2f = (b : 2c : \infty a),$	$2P \infty$
$f = (b : c : \infty a),$	$P \infty$
$\frac{2}{3}f = (b : \frac{2}{3}c : \infty a),$	$\frac{2}{3}P \infty$
$\frac{4}{7}f = (b : \frac{4}{7}c : \infty a),$	$\frac{4}{7}P \infty$
$\frac{1}{2}f = (b : \frac{1}{2}c : \infty a),$	$\frac{1}{2}P \infty$
$\frac{3}{5}f = (b : \frac{3}{5}c : \infty a),$	$\frac{3}{5}P \infty$
$\frac{1}{3}f = (b : \frac{1}{3}c : \infty a),$	$\frac{1}{3}P \infty$
$\frac{2}{7}f = (b : \frac{2}{7}c : \infty a),$	$\frac{2}{7}P \infty$
$\frac{1}{4}f = (b : \frac{1}{4}c : \infty a),$	$\frac{1}{4}P \infty$

Als Fundamental-Winkel wurden gemessen

$c : \frac{1}{2}o = 115^{\circ} 0'$  und  $\frac{1}{2}o : \frac{1}{2}o' = 129^{\circ} 11'$  (vgl. Fig. 6).

daraus berechnen sich für die Octaëder folgende Winkel:

$$\begin{array}{l}
 o \\
 X = 61^{\circ} 52', \quad Y = 125^{\circ} 5', \quad Z = 153^{\circ} 45' \\
 \alpha = 26^{\circ} 13', \quad \beta = 14^{\circ} 50'.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \frac{1}{2}o \\
 X = 74^{\circ} 4', \quad Y = *129^{\circ} 11', \quad Z = 130^{\circ} 0' \\
 \alpha = 44^{\circ} 34', \quad \beta = 27^{\circ} 54'
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \frac{1}{3}o \\
 X = 87^{\circ} 35', \quad Y = 134^{\circ} 20', \quad Z = 110^{\circ} 4' \\
 \alpha = 55^{\circ} 54\frac{1}{2}', \quad \beta = 38^{\circ} 27\frac{1}{2}'.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \frac{2}{7}o \\
 X = 93^{\circ} 56', \quad Y = 136^{\circ} 58', \quad Z = 101^{\circ} 34' \\
 \alpha = 59^{\circ} 53', \quad \beta = 42^{\circ} 49'
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \frac{1}{4}o \\
 X = 99^{\circ} 47', \quad Y = 139^{\circ} 29', \quad Z = 94^{\circ} 0' \\
 \alpha = 63^{\circ} 5', \quad \beta = 46^{\circ} 38',5.
 \end{array}$$

$$X = 110^{\circ} 0', \quad Y = 144^{\circ} 6', \quad Z = 81^{\circ} 15'$$

$$\alpha = 67^{\circ} 54', \quad \beta = 52^{\circ} 56'.$$

$$X = 118^{\circ} 22', \quad Y = 148^{\circ} 2', \quad Z = 71^{\circ} 7'$$

$$\alpha = 71^{\circ} 18', \quad \beta = 57^{\circ} 48',5.$$

$$X = 125^{\circ} 12', \quad Y = 151^{\circ} 21', \quad Z = 63^{\circ} 0'$$

$$\alpha = 73^{\circ} 49',5, \quad \beta = 61^{\circ} 39'.$$

$$X = 230^{\circ} 48', \quad Y = 154^{\circ} 8', \quad Z = 56^{\circ} 24'$$

$$\alpha = 75^{\circ} 45',5, \quad \beta = 64^{\circ} 43',5.$$

Die Basis dieser Octaëder hat vorne den Winkel  $123^{\circ} 29'$ ,  
seitlich  $56^{\circ} 31'$ .

Es ergeben sich ferner folgende Kantenwinkel:

	Berechnet.	Gemessen.		Berechnet.	Gemessen.
$o : c$	$= 103^{\circ} 7\frac{1}{2}'$	$103^{\circ} 9'$	$2f : c$	$= 103^{\circ} 50'$	$104^{\circ} 4'$
$\frac{1}{2}o : c$	$= 115 \quad 0$		$f : c$	$= 116 \quad 13$	$116 \quad 17$
$\frac{1}{3}o : c$	$= 124 \quad 58$	$124 \quad 57$	$\frac{2}{3}f : c$	$= 126 \quad 27$	$126 \quad 28$
$\frac{2}{7}o : c$	$= 129 \quad 13$	$129 \quad 14$	$\frac{4}{7}f : c$	$= 130 \quad 45$	
$\frac{1}{4}o : c$	$= 133 \quad 0$	$133 \quad 2$	$\frac{1}{2}f : c$	$= 134 \quad 34$	$134 \quad 38$
$\frac{1}{5}o : c$	$= 139 \quad 22',5$	$139 \quad 25$	$\frac{2}{5}f : c$	$= 140 \quad 55$	$140 \quad 54$
$\frac{1}{6}o : c$	$= 144 \quad 26,5$	$144 \quad 27$	$\frac{1}{3}f : c$	$= 145 \quad 54,5$	$146 \quad 0$
$\frac{1}{7}o : c$	$= 148 \quad 30$	$148 \quad 30$	$\frac{2}{7}f : c$	$= 149 \quad 53$	$150 \quad 0$
$\frac{1}{8}o : c$	$= 151 \quad 48$		$\frac{1}{4}f : c$	$= 153 \quad 5$	

$o : 2f$	$= 120^{\circ} 8'$
$\frac{1}{2}o : f$	$= 124 \quad 52$
$\frac{1}{3}o : \frac{2}{3}f$	$= 130 \quad 44$
$\frac{2}{7}o : \frac{4}{7}f$	$= 133 \quad 40$
$\frac{1}{4}o : \frac{1}{2}f$	$= 136 \quad 29,5$
$\frac{1}{5}o : \frac{2}{5}f$	$= 141 \quad 35$
$\frac{1}{6}o : \frac{1}{3}f$	$= 145 \quad 54$
$\frac{1}{7}o : \frac{2}{7}f$	$= 149 \quad 30$
$\frac{1}{8}o : \frac{1}{4}f$	$= 152 \quad 30,5$
$m : m'$	$= 123 \quad 29$
$m : b$	$= 118 \quad 15\frac{1}{2}$

Bei der Zwillingbildung des Jordanits ist eine Prismenfläche ( $m$ ) Zwillingssebene, und mit dieser sind die Krystalle auch verbunden. Solche Zwillinge können das äußere Ansehen einfacher Krystalle erhalten, wenn nämlich die Gränze beider Individuen genau durch die Combinationskanten zwischen den Flächen der Octaëder und der entsprechenden Längsprismen, so wie durch die Kante  $\frac{m}{b}$  geht. Ist dies nicht der Fall, so entstehen sowohl auf der Fläche des verticalen Prismas als auch auf den zahlreichen Zuspitzungsflächen der scheinbar hexagonalen Tafel stumpfe ausspringende Kanten <sup>1)</sup>.

Für den Zwilling berechnen sich folgende Winkel:

Gemessen.

$\underline{m} : m' = 113^\circ 2'$	
$o : o' = 115 \quad 0$	
$\frac{1}{2}o : \frac{1}{2}o' = 120 \quad 0$	
$\frac{1}{3}o : \frac{1}{3}o' = 126 \quad 14$	
$\frac{2}{7}o : \frac{2}{7}o' = 129 \quad 24$	
$\frac{1}{4}o : \frac{1}{4}o' = 132 \quad 24$	
$\frac{1}{5}o : \frac{1}{5}o' = 137 \quad 54$	$137^\circ 49'$
$\frac{1}{6}o : \frac{1}{6}o' = 142 \quad 34$	$142 \quad 30$
$\frac{2}{7}o : \frac{2}{7}o' = 146 \quad 30$	$146 \quad 29$
$\frac{1}{8}o : \frac{1}{8}o' = 149 \quad 46$	

Ferner die stumpfen Kantenwinkel, zu welchen die Octaëderflächen des einen mit den Flächen der Längsprismen des anderen Individuums zusammen stoßen. (Fig. 7 Taf. III).

- 1) Diejenigen Mineralien des rhombischen Systems, welche bei einem von  $120^\circ$  nicht sehr verschiedenen Winkel des rhombischen Prismas die eben bezeichnete Zwillingbildung darbieten, besitzen sämmtlich einen kleineren Winkel als  $120^\circ$ , und demgemäß statt der stumpfen ausspringenden Kanten des Jordanits eben solche einspringenden. Es beträgt nämlich der Prismenwinkel beim

Sprödglasserz	$115^\circ 39'$	Witherit	$118^\circ 30'$
Aragonit	$116 \quad 10$	Alstonit	$118 \quad 51$
Weißblei	$117 \quad 13$	Chrysoberyll	$119 \quad 46$
Strontianit	$117 \quad 19$	Kupferglanz	$119 \quad 35$

Ein stumpferes Prisma als  $120^\circ$  und demgemäß ausspringende Zwillingkanten bietet das schwefelsaure Kali und die mit demselben isomorphen Verbindungen dar (s. Quenstedt, Min. 2. Aufl. S. 523).

Gemessen

$\frac{1}{2}g : \frac{2}{7}f = 177^{\circ} 1'$	
$\frac{1}{2}g : f = 175 \quad 0,5$	
$\frac{1}{2}g : \frac{1}{3}f = 176 \quad 42,5$	$176^{\circ} 38'$
$g : 2f = 174 \quad 52$	
$\frac{1}{2}g : \frac{2}{3}f = 176 \quad 19$	
$\frac{2}{7}g : \frac{4}{7}f = 175 \quad 44.$	

Wenn der Zwilling symmetrisch ausgebildet ist, so bildet seine Basis ein Sechseck, unter dessen Winkeln zwei Paare gleich ( $m : b = 118^{\circ} 15',5$ , und  $m : m' = 123^{\circ} 29'$ ) und die beiden anderen verschieden sind ( $b : b' = 123^{\circ} 29'$  und  $m' : m = 113^{\circ} 2'$ ). Nur zwei Seiten dieses Sechsecks sind parallel und zwar der Zwillingegränze (s. Fig. 7 Taf. III). Der Zwillingkrystall (Fig. 6 Taf. III) trägt auf den nach vorne gewandten Octaëderflächen beider Individuen  $\frac{1}{2}o'$  etc. und  $\frac{1}{2}o$  etc. glänzende schmale Streifen oder Linien, welche parallel der Zwillingsebene eingeschalteten Lamellen entsprechen. Es sind dies in der That Zwillingblätter, welche in der einen Hälfte auftretend, eine gleiche Stellung haben wie die andere Hälfte des Krystalls, dieselbe Erscheinung feiner Zwillinglamellen bietet ja auch der Aragonit dar. An einem solchen Zwillingstreifen konnte ich trotz seiner sehr geringen Breite deutlich die Reflexe eines Lampenlichtes erkennen, und so die Neigungen der verschiedenen Längsprismen bestimmen. Die Zwillinglamelle bildet entsprechend einer jeden Octaëderfläche, in welche sie eintritt, die Fläche eines Längsprismas aus, welche ungefähr die gleiche Neigung zu  $c$  hat als die Octaëderfläche. Es ist dies eine recht merkwürdige Erscheinung. Man könnte glauben, die Fläche eines jeden der neun Octaëder zwingte das in ihrem Niveau hervorragende Zwillingstück, sich mit einer der entsprechenden Octaëderfläche möglichst parallelen Ebene zu begränzen.

Etwas Ähnliches wie diese Zwillingstreifen bieten die beiden vorigen rhombischen Schwefelverbindungen nicht dar.

Der Jordanit besitzt eine deutliche Spaltbarkeit parallel der Längsfläche  $b$ .

Ich werde nun nachzuweisen versuchen, daß auch schon

von Des Cloizeaux Jordanit-Krystalle sind gemessen, aber dessen Octaëder resp. Längsprismenflächen irriger Weise dem Skleroklas sind zugetheilt worden.

Von den beiden kleinen, in seinen Fig. 3. 3a und 4 dargestellten Krystallen, welche wenig glänzende, zum Theil mit einem leichten bräunlichen Ueberzuge bedeckte Flächen darboten, sagt Des Cloizeaux: [*ils*] portent des séries de lignes jaunâtres, parallèles entre elles, légèrement saillantes, und hält diese feinen Leisten für Andeutungen der Spaltbarkeit; während es wohl unzweifelhaft dieselben Zwillingsstreifen sind, wie an unserem Krystall. Ein genaueres Eingehen auf Des Cloizeaux's Arbeit lehrt, daß dieser Forscher an den kleinen Krystallen keine Querprismen fand, und die wenigen Längsprismen derselben keine genauere Bestimmung erlaubten, während umgekehrt Marignac an seinen Krystallen zahlreiche Längs- und Querprismen aber keine Octaëder fand. In der That sind Octaëder-Flächen am Skleroklas, wie bereits oben erwähnt, eine große Seltenheit, und die von Heufser bereits beobachtete, von mir annähernd gemessene Form läßt sich mit den zahlreichen Octaëdern, welche Des Cloizeaux am Skleroklas aufführt in keiner Weise vereinigen. Wohl aber stimmen Des Cloizeaux's Octaëder in überraschender Weise überein mit unseren Octaëdern und noch mehr mit den oben bestimmten Längsprismen. Die Betrachtung der Fig. 5 Taf. III lehrt, wie leicht man die Zone dieser Prismen mit derjenigen der Octaëder verwechseln kann; dasselbe würde stattfinden in Betreff eines Zwillings, welcher vorzugsweise mit einem derjenigen Theile des Sechsecks frei ist, welcher die Ecke von  $118^{\circ} 15',5$  besitzt. An einer solcher Ecke scheint Des Cloizeaux die Längsprismen des Jordanits in dem Glauben, Octaëder des Skleroklas vor sich zu sehen, gemessen zu haben. Zunächst stimmt die Zahl unserer beiderseitigen Flächen (9) überein, und auch die Winkel kommen sich so nahe, daß kein Zweifel über die Identität unserer Krystalle bleibt. Man vergleiche:

$$\begin{array}{ll} 2f : c = 103^{\circ} 50' & 104^{\circ} 5' \text{ Descl.} \\ f : c = 116 13 & 116 11 \quad \text{„} \end{array}$$

$\frac{2}{3}f : c = 126$	27	126	17.	„
$\frac{1}{2}f : c = 134$	34	134	14	„
$\frac{1}{3}f : c = 145$	54,5	144	35	„
$\frac{2}{7}f : c = 149$	53	149	15	„
$\frac{1}{4}f : c = 153$	5	154	30	„
$m : b = 118$	$15\frac{1}{2}$	118 bis 119 <sup>0</sup>		„ ( $m : m'$ ).

Der letzte Zweifel an der Richtigkeit unserer Annahme muß schwinden, wenn wir S. 395 lesen: *j'ai encore observé sur le crystal Fig. 3, 3a, une série de très-petites facettes éclatantes placées obliquement, dont la position par rapport à la forme primitive n'a pu être déterminée exactement.* Die Zeichnung sowohl, als auch die annähernd ausgeführten Messungen legen es klar vor Augen, daß dieser von Des Cloizeaux untersuchte Krystall ein Jordanit-Zwilling ist, an welchem die Gränze nicht genau durch die Kanten, sondern über die Flächen laufen. Es entsprechen also jene *très-petites facettes éclatantes* der Reihe von Flächen  $\frac{1}{4}f'$ ,  $\frac{2}{7}f'$  etc. Fig. 7 Taf. III.

Es scheint, daß bereits Des Cloizeaux nicht ganz der Vermuthung sich erwehren konnte, daß die von ihm untersuchten Krystalle verschiedenartig waren. Während er nämlich am großen Krystall eine Spaltbarkeit parallel der Basis beobachtete, ist es ihm wahrscheinlich, daß die kleinen Krystalle, an denen die Octaëderflächen gemessen wurden, eine zur Basis normale Spaltbarkeit besitzen. Durch diese Verschiedenheit veranlaßt, versucht er (in der Anmerkung S. 394) die kleinen anders zu stellen, so nämlich daß ihre Spaltungsrichtung gleichfalls zur Basis wird, ohne sich indess für die eine oder die andere Auffassung zu entscheiden.

Ueber die beiden untersuchten Jordanit-Krystalle, beide im Besitze des Hrn. Dr. Jordan ist noch Folgendes zu bemerken. Beide sind Zwillinge, und mit Blende-Krystallen verwachsen, sitzen sie in kleinen Drusen des bekannten Dolomits. Der kleinere der Krystalle, 4<sup>mm</sup> lang, 3<sup>mm</sup> breit, besitzt vollkommen spiegelnde Flächen, und wurde zur Messung vom Muttergesteine heruntergenommen. Derselbe läßt vier freie Seiten der sechsseitigen Zwillingstafel



erkennen, welche zwei Ecken von  $123^{\circ} 19'$ , und eine mittlere von  $113^{\circ} 2'$  einschließen. Die Fig. 6 Taf. III, welche diesen Zwilling darstellt, ist symmetrischer gezeichnet, als der Krystall in der That ist. Die nach vorne gewandten Randflächen-Reihen  $\frac{1}{7}o'$  etc. und  $\frac{1}{7}o$  etc. sind zu einander symmetrisch ausgebildet, und zeigen am breitesten die Flächen  $\frac{1}{6}o'$ ,  $\frac{1}{5}o'$ ,  $\frac{1}{4}o'$  resp.  $\frac{1}{6}o$ ,  $\frac{1}{5}o$ ,  $\frac{1}{4}o$ , während die entsprechenden Flächen der beiden parallelen Ränder der Tafel nur linear ausgebildet sind, und vorzugsweise  $\frac{1}{2}o$ ,  $\frac{1}{3}o$  und  $o$  hier vorherrschen. Diese Unsymmetrie der Randflächen, auch schon von Des Cloizeaux hervorgehoben, erschwerte die Erkennung des Krystallsystems nicht wenig, so daß der in Rede stehende kleine Krystall mehrere Wochen Gegenstand meines Nachdenkens war, bevor ich den Zwilling erkannte. Die Flächen  $m$  sind außerordentlich schmal, und geben keine Bilder. Der andere Krystall stellt sich dar als eine dicke sechsseitige Tafel,  $6^{\text{mm}}$  in den beiden horizontalen,  $5^{\text{mm}}$  in der verticalen Richtung messend. Er sitzt verwachsen mit mehreren prächtigen Blende-Krystallen in einer mit kleinen Quarz- und Dolomitspath-Krystallen bekleideten Druse eines 3 Zoll großen Handstücks. Dieser Krystall, welcher schon in Rücksicht der großen Zerbrechlichkeit nicht gleichfalls heruntergenommen werden konnte, ist so günstig angewachsen, daß man fünf der sechs Tafelränder erblickt. Fig. 7 Taf. III stellt die gerade Projection dieses schönen Zwillings dar. Zahllose feine Zwillinglinien verlaufen parallel der symmetrischen Diagonale; sie sind sichtbar auf den nicht parallelen Tafelrändern, während sie weder auf der Endfläche  $c$  noch auf den parallelen Tafelrändern zu bemerken sind, was also vollkommen der eben entwickelten Ansicht von der Natur jener Linien und Streifen entspricht.

Möchte es durch Auffindung deutlicher Skleroklas-Krystalle und einer größeren Zahl von Krystallen des Jordants bald gelingen, das Fehlende in der Kenntniß der besprochenen rhombischen Schwefelmetalle zu ergänzen: nämlich die zuverlässige Bestimmung der zahlreichen Längsris-

men des Skleroklas und die chemische Zusammensetzung des Jordanits.

#### IV. Ueber die Mineral-Fundstätte des Bionenthals

sammelte ich einige Beobachtungen, welche geeignet seyn möchten, das bisher Bekannte zu ergänzen. Zwischen den eruptiven Gneifsgranit-Massen des St. Gotthard's und der Tessiner Alpen ist eine scharf zusammengefaltete Mulde metamorphischer Schichten eingepreßt, von Glimmerschiefer, grauem Schiefer mit Bänken von Gyps und Dolomit<sup>1)</sup>. In diese namentlich in ihrem Streichen schwer genau abzugrenzende Schichtenmasse ist die Val Bedretto, der Nufennens-Pafs, ein Theil des oberen Wallis mit dem Binnenthale eingesenkt. Während der obere Theil von Binnen parallel dem Schichtenstreichen verläuft, biegt der untere Theil rechtwinklig um und bildet ein natürliches Profil durch die metamorphischen Schichten von talkigem und grauem Schiefer mit vielen grauen Dolomit-Lagern. Die Mineral-führende Dolomitschicht streicht am untern Gehänge der südlichen Thalseite, und bildet die Gränze der metamorphischen Masse gegen den südlich unmittelbar anliegenden, eruptiven Gneifsgranit. Wenig südöstlich des Dorfes Infeld ist durch das Rinnthal des Längen-Bachs die Dolomitschicht entblößt, 150 Schritte mächtig,  $\text{N. } 6\frac{1}{4}$  streichend,  $85^\circ$  gegen Süd fallend, wird sie unterteuft von grauem Schiefer, überlagert von Gneifsgranit. Es hat also hier eine Ueberstürzung des südlichen Muldenflügels stattgefunden. Im Allgemeinen ist dieser Dolomit, welcher sich weit verfolgen läßt, gegen West bis Berisal an der Simplon-Strasse, gegen Ost bis über den Albrun-Pafs<sup>2)</sup> hinaus, von zuckerartiger Beschaffenheit, sehr weiß, von feinerem Korne als der bekannte Dolomit von Campolungo. Am Längenbache aber ist die Dolomitschicht in einer Mächtigkeit von etwa sechszig Fufs imprägnirt mit kleinen Schwe-

1) Den Beweis für diese Auffassung gab ich in den geognostisch-mineralog. Beobachtungen im Quellgebiete des Rheins, Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. Bd. XIV, S. 369 bis 532.

2) Am Monte Albrun nahe dem Uebergange nach Formazza ist die Dolomitschicht in gewaltigen Windungen zusammengefaltet, und erinnert hierdurch an dieselbe Lagerung der Dolomitmasse von Campolungo.

felkies-Krystallen, welche kleine Schnüre und Streifen parallel dem Streichen der Schicht bilden. In dieser schwefelkiesreichen Dolomitschicht sind es drei schmale Straten, welche wegen ihrer Mineralführung so bemerkenswerth sind. Diese Straten sind 1,5 bis 3 Fufs dick und durch mehrere Fufs breite Zwischenräume getrennt. In jenen drei Schichttheilen gewinnt man durch Sprengarbeit die Mineralien, welche das Binnenthal vor andern Punkten der Schweiz berühmt gemacht haben. Aufser den drei genannten rhombischen Schwefelverbindungen sind folgende Mineralien bisher bekannt geworden: Blende, Binnit (in v. Waltershausen's, Heufser's und Königott's Arbeiten Dufrénoysit genannt), Realgar, Auripigment, Hyalophan, Turmalin, Bitterspath, Magneteisen, Schwerspath, Rutil, Quarz und vielleicht rother Korund (nach Aussage des Mineralgräbers Tänisch).

Die Blende, in kleineren Krystallen von gelber, in gröfseren von brauner Farbe, gehört zu den schönsten Vorkommnissen dieses Minerals, s. Fig. 8, Taf. III. Während die Blende der meisten Fundstätten etwas schwierig in ihrer Form zu entziffern ist, sind die Krystalle im Dolomit auferordentlich regelmäfsig gebildet. Es herrscht an denselben meist das Tetraëder  $o$ , dessen Ecken durch das Gegentetraëder  $o'$ , dessen Kanten durch den Würfel  $a$  abgestumpft sind. Die braunen, gröfseren Krystalle zeigen keine andern Flächen, während die kleineren an jeder abgestumpften Ecke des Haupttetraëders sechs sehr kleine, lebhaft glänzende dreieckige Flächen tragen, welche einem gleichgestellten Hexakistetraëder  $t$  und zwar der Form  $\frac{1}{2}(a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{2}a)$  angehören. Unter den geneigtflächig hemiëdrischen Formen der Hexakisocctaëder scheint diese bisher noch nicht bekannt gewesen zu seyn, ebenso wenig wie an der Blende bisher sich Flächen eines andern Hexakisocctaëders angegeben finden<sup>1)</sup>. Die neue Form  $\frac{1}{2}(a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{2}a)$  hat folgende Winkel

1) *Anm. bei der Corr.* E. F. Glocker beobachtete auf der Bleiglanzlagerstätte bei Zuckmantel im österreichischen Schlesien sammtschwarze Blende, deren Form die Combination beider Tetraëder mit dem Granaetöder ist; an einem Krystall fanden sich auch sehr kleine Flächen eines

in den Kanten *X*, welche die Octaëder- und die Tetraëder-Ecken verbinden (und also den längern Kanten der Deltoïddodecaëder entsprechen) =  $112^{\circ} 42'$  in den Kanten *G*, welche den kürzern Deltoïddodecaëder-Kanten entsprechen, =  $117^{\circ} 48'$ ; und endlich in den Kanten *F*, welche eine gleiche Lage haben wie die Kanten der Triakistetraëder, =  $164^{\circ} 3'$ . Das Leucitoïd, welches an den Krystallen anderer Fundorte eine wichtige Rolle spielt, fehlt hier ganz.

Die Krystalle sind theils einfach, theils Zwillinge; im letztern Falle ist die Bildung gleichfalls eine sehr regelmäßige, wodurch ein Unterschied von den meisten andern Blende-Zwillingen bedingt wird, und Zwillinge entstehen, die an Symmetrie dem Magneteisen gleichen. Die Zwillinge sind bei gleichem Gesetze (Zwillingsebene eine Octaëderfläche) nicht ganz gleich: sie sind entweder nur zusammengewachsen mit der Zwillingsebene, oder sie sind durch einander gewachsen, indem eine Tetraëderfläche beider Individuen in ein und dieselbe Ebene fällt, und die übrigen drei sich durchkreuzen. Hr. Wiser bewahrt in seiner Sammlung Blende-Krystalle von wahrhaft wunderbarer Schönheit aus dem Binnenthale, welcher Fundort selbst in den neuesten Handbüchern der Mineralogie noch fehlt. Außer den in Drusen aufgewachsenen Krystallen bildet die Blende auch kleine Schnüre, welche die Schichtflächen des Dolomits bezeichnen.

Der *Binnit* ( $\text{Cu}^3 \text{As}^2$ ) wurde in chemischer Hinsicht zuerst durch v. Waltershausen erforscht, dessen Analyse durch Damour und Stockar-Escher bestätigt wurde. Die Krystalle sind zuweilen sehr flächenreich: Heufser erwähnt bereits Octaëder, Würfel, Granatoëder, zwei Ikositetraëder ( $a : a : \frac{1}{2}a$ ) und ( $a : a : \frac{1}{6}a$ ) und das Pyramidenoctaëder ( $a : a : \frac{3}{2}a$ ). Kenngott (Uebers. Min. Forsch. 1856 und 1857) fand an Krystallen der Wiser'schen Sammlung außerdem noch die Flächen eines Hexakisoctaëders, welches die Kanten zwischen dem Granatoëder und dem Ikosi-

nicht näher zu bestimmenden Hexakistetraëders; (diese Ann. Bd. 88, S. 601 und Kenngott, Uebers. min. Forsch. 1853, S. 130).

tetraëder ( $a : a : \frac{1}{2}a$ ) abstumpft. Auch hebt Keenigott hervor, daß die Krystalle zuweilen eine hemiëdrische Ausbildung zeigen; wodurch sich dies Mineral noch näher an den Tennantit anschließt.

Ueber den *Realgar* machte Hessenberg, Abh. d. Senckenb. Ges. Bd. II, S. 170, (Fig. 16) und Bd. III, S. 258 Mittheilung; es wurden von demselben an Binnenthaler Krystallen mehrere neue Formen beobachtet. Auch der *Realgar*, dessen 7 Linien große Krystalle sich von dem weißen Dolomit prachtwoll abheben, gehört zu den ausgezeichnetsten Vorkommnissen seiner Art. Seltener ist das *Auripigment* in kleinen Blättchen. Man glaubt an einzelnen Stücken wahrzunehmen, daß der *Realgar* sich in *Auripigment* umändere.

Der *Hyalophan*, welcher von v. Waltershausen zuerst untersucht wurde, hat vollkommen die Adular-Form, was in hohem Grade bemerkenswerth ist, da er der einzige orthoklastische Feldspath ist, dem die Sauerstoff-Proporcion 1:3:12 nicht zukommt; vielmehr führen die vorhandenen Analysen auf die Zahlen 1:3:8. Der *Hyalophan* ist theils eintheils aufgewachsen; der größte bisher gefundene Krystall befindet sich in der Sammlung des Dr. Jordan, seine Größe ist etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll, er ist umschlossen von den Flächen des verticalen Prismas *T*, dazu *M* (nur untergeordnet) und in der Endigung *P*,  $\alpha$  und das hintere schiefe Prisma  $\rho$ , eingewachsen.

Der *Turmalin* zeigt verschiedene Farben, licht- und dunkler braun, lichtgrün und grasgrün (genau von der Farbe desjenigen von Campolungo), endlich auch bläulichgrün. Auf den grünen *Turmalin* von Binuen machte v. Waltershausen aufmerksam. Die Krystalle, bald eingewachsen bald aufgewachsen, theils einzeln, theils in Gruppen vereint, sind sehr deutlich enantiomorph, indem sie an dem einen Ende, wo die Flächen des Hauptrhomboëders auf die Kanten des dreiseitigen Prismas aufgesetzt sind, außer dem Hauptrhomboëder das erste spitze, am andern Ende neben den schmalen Flächen des Hauptrhomboëders nur die Endfläche zeigen. Das dreiseitige und das zweite

hexagonale Prismen stehen ungefähr im Gleichgewichte und sind scharf gegen einander abgesetzt.

Der Dolomitspath erscheint in aufgewachsenen, wasserhellen Krystallen, 1 bis 4 Linien groß. Es sind Combinationen folgender Formen:

$$(c : \infty a : \infty a : \infty a), 0R$$

$$(a : a : \infty a : c), R$$

$$(a : a : \infty a : \frac{2}{3}c), \frac{2}{3}R$$

$$(a' : a' : \infty a : 2c), 2R'$$

$$(a' : a' : \infty a : \frac{4}{3}c), \frac{4}{3}R'$$

Alle Flächen sind vollkommen spiegelnd. Es wurden folgende Winkel gemessen

$$R : 0R = 136^{\circ} 16'$$

$$\frac{2}{3}R : 0R = 159 \quad 15$$

$$3R' : 0R = 117 \quad 31$$

$$\frac{4}{3}R' : 0R = 142^{\circ} 30'$$

$$2R' : \frac{4}{3}R = 154 \quad 59$$

Die Krystalle, an denen meist die Flächen  $R$  und  $0R$  (diese letztere Fläche ist ungleich groß an den beiden Enden ausgebildet) herrschen, sind meist Zwillinge, nach dem gewöhnlichen Gesetze: Zwillingsebene  $0R$ . Zusammengewachsen sind die Individuen mit einer Ebene parallel einer Fläche des ersten hexagonalen Prismas; während die oft mehrere Zoll großen Dolomitspath-Zwillinge von Campolungo mit der Zwillingsebene zusammengewachsen sind.

Den Schwerspath fand v. Waltershausen auf, und nannte denselben wegen eines von ihm darin nachgewiesenen Gehalts an Strontianerde ( $\text{Sr} \text{Ö} = 9 \text{ Proc.}$ ) Barytcoléstin. Auch in Betreff des Rutils s. v. Waltershausen a. a. O. Einem Wunsche des Hrn. Pfarrer Brunner in Laax zu entsprechen, möge hier noch die Bemerkung eine Stelle finden, dass durch denselben die Mineralien des Binnenthals zu beziehen sind. Im Binnenthale selbst ist als Mineralien-Gräber Augustin Tänisch zu empfehlen <sup>1)</sup>.

1) Noch einige andere bemerkenswerthe Mineral-Fundstätten giebt es im Binnenthale. Am Monte Ambrun: Bergkrystalle mit sehr regelmäßig an den abwechselnden Ecken liegenden Rhomben- und Trapezflächen, in Begleitung von Titanit, Periklim, Chabasit; auch sogenannte gewundene Bergkrystalle. Außerdem fanden sich in Binnon ausgezeichnete Rutile und verschiedene Varietäten des Adulars; unter letzteren auch jene bis  $\frac{1}{2}$  Fufs großen weissen undurchsichtigen Krystalle, welche man wohl in älteren Sammlungen antrifft.

## 12. Ueber den Diaspor von Campolungo bei Faido.

Prof. Marignac hat das Verdienst, dieß so seltene Mineral im Dolomit von Campolungo aufgefunden und einer genauen Messung unterworfen zu haben (*Archives des sciences phys. et nat. T. VI, p. 296 — 299*). Später theilte auch Prof. Kenngott über diesen Diaspor Einiges mit (*Uebers. min. Forsch. 1860*). Da indess diesen Diaspor vielleicht nur wenige Mineralogen genauer kennen, und Marignac's Zeichnung nicht gerade tadellos ist, so möchte es nicht überflüssig erscheinen, eine neue Zeichnung dieses ausgezeichneten Diaspor-Vorkommens mitzutheilen s. Fig. 9 und 10 Taf. III.

Wenn man dem Diaspor die Stellung giebt, welche auch Miller angenommen, und welche derjenigen Stellung entspricht, in der die Krystalle des Nadeleisens und Mangans betrachtet zu werden pflegen; und als Grundform die von Miller angenommene (das Octaëder in den vordern Endkanten  $126^{\circ} 12'$ , in den seitlichen  $122^{\circ} 12'$ , in den Mittelkanten  $97^{\circ} 6'$  nach den Beobachtungen von Marignac messend) wählt, so erhalten die von mir beobachteten und gezeichneten Flächen folgende Formeln:

$$M = (\frac{1}{2}a : b : \infty c)$$

$$K = (\frac{1}{2}a : \frac{1}{3}b : \infty c), \infty \overset{\cup}{P\frac{3}{2}}$$

$$b = (b : \infty a : \infty c), \infty \overset{\cup}{P\infty}$$

$$p = (a : b : c), P$$

$$s = (a : 2b : c), \frac{1}{2} \overset{\cup}{P\frac{1}{2}}$$

$$t = (\frac{1}{2}a : b : c), 2 \overset{\cup}{P2}$$

$$x = (2a : b : c), \overset{\cup}{P3}$$

$$e = (b : c : \infty a), \overset{\cup}{P\infty}$$

$$f = (2b : c : \infty a), -\frac{1}{2} \overset{\cup}{P\infty}.$$

Außer den verticalen Prismen *M* und *K* beobachtete Marignac noch an den Krystallen dieses Fundorts

$$l = (a : \frac{1}{2}b : \infty c), -\infty P\infty.$$

Unter den von mir beobachteten Formen ist für den Diaspor neu das Octaëder *t*, dessen Flächen zwar matt,

doch durch Kanten-Parallelismus zu bestimmen waren.  $t$  ist nämlich wie  $s$  gerade aufgesetzt auf  $M$ . Ferner wurde bei der unsymmetrischen Ausbildung des Krystalls die Kante  $\frac{s}{t}$  sichtbar, und diese ist parallel der Kante  $\frac{t'}{k'}$ ; daraus ergibt sich obige Bestimmung des Octaëders. Auch das Octaëder  $x$  ist für die Krystalle dieses Fundorts neu, doch wurde es von Kokscharow am Diaspor von Kossoibrod im Ural bereits aufgefunden, und in seinen Figuren gleichfalls mit  $x$  bezeichnet. Außer den genannten Flächen wurden an den Diasporen anderer Fundorte (Ural und Schemnitz) noch folgende beobachtet:

$$y = (a : b : \infty c), \quad \infty P \quad (\text{Kokscharow})$$

$$z = (a : \frac{1}{3}b : \infty c), \quad \infty P3 \quad (\text{Kokscharow})$$

$$n = (a : \frac{1}{5}b : \infty c), \quad \infty P5 \quad (\text{Kenngott})$$

$$a = (a : \infty b : \infty c), \quad \infty \bar{P}\infty \quad (\text{Kokscharow})$$

$$m = (\frac{2}{3}b : c : \infty a), \quad \frac{2}{3}P\infty \quad (\text{Kenngott})$$

$$o = (a : \frac{2}{3}b : c), \quad \frac{2}{3}P\frac{2}{3} \quad (\text{s. Miller})$$

$$i = (a : \frac{1}{4}b : \frac{7}{8}c), \quad 4P\frac{1}{4} \quad (\text{Haidinger}).$$

Dazu noch zwei wohl nicht ganz sicher an den Krystallen von Schemnitz bestimmte Octaëder.

In die gerade Projection Fig. 11 Taf. III sind die meisten der genannten Flächen eingetragen.

Legt man der Berechnung des Diaspor's die beiden Fundamental-Messungen Kokscharows zu Grunde

$$s : b = 104^{\circ} 14\frac{1}{2}' \quad \text{und} \quad M : b = 115^{\circ} 6\frac{1}{2}'$$

so erhält man die Axen

$$a : b : c = 0,937 : 1,656 : 0,604$$

und folgende Kantenwinkel

Gemessen.

$$s : s' = 151^{\circ} 31' \quad 151^{\circ} 27' \quad t : b = 110^{\circ} 18\frac{1}{2}'$$

$$s : s'' = 116 \quad 40 \quad p : b = 116 \quad 54\frac{1}{2}$$

$$s' : s'' = 109 \quad 8 \quad e : b = 121 \quad 7\frac{1}{2}$$

$$x : x' = 118 \quad 53 \quad f : b = 106 \quad 48$$

$$x : x'' = 159 \quad 10 \quad M : b = *115 \quad 6\frac{1}{2}$$

$$x' : x'' = 114 \quad 41 \quad K : b = 144 \quad 35$$



		Gemessen.
$t : t' = 139^{\circ} 23'$	$M : M' = 129^{\circ} 47'$	$129^{\circ} 45'$
$t : t'' = 84 \ 24$	$K : K' = 70 \ 50$	
$t' : t'' = 70 \ 12$	$M : K = 150 \ 31\frac{1}{2}$	$150 \ 32$
$p : p' = 126 \ 11$	$x : p = 161 \ 32\frac{1}{2}$	$161 \ 35$
$p : p'' = 122 \ 15$	$t : p = 161 \ 4\frac{1}{2}$	
$p' : p'' = 96 \ 53$	$s : p = 167 \ 20$	$167 \ 20$
$s : M = 125 \ 26$	$f : s = 148 \ 20$	
$s : b = *104 \ 14\frac{1}{2}$	$e : x = 169 \ 35$	
$x : b = 120 \ 33\frac{1}{2}$	$e : f = 165 \ 40\frac{1}{2}$	

Die Krystalle des Diaspors von Campolungo, meist wasserhell, sind nicht selten unsymmetrisch ausgebildet, indem die Fläche  $f$  und die Octaëder-Flächen  $p$  sich nur auf der einen Seite der Axe  $b$  finden, auf der andern nicht. Die Krystalle sind aufgewachsen. In Betreff der physikalischen Eigenschaften dieses Diaspors belehrt uns bereits Marignac, daß die Flächen der verticalen Prismen parallel ihrer Combinationskante gestreift sind. Der Glanz ist namentlich auf den Zuspitzungsflächen lebhafter Glasglanz. Die Spaltungsfläche  $b$  besitzt Perlmutterglanz. Härte zwischen Apatit und Feldspath. Vor dem Löthrohr im Kolben erhitzt, zerspringt er und blättert parallel der Spaltungsrichtung auf, wird weiß und verliert Wasser. Darauf ist er vor dem Löthrohre ganz unschmelzbar. Der Diaspor dieser Fundstätte findet sich immer zusammen mit Korund, dessen rothe und blaue Varietät hier nicht selten zu demselben Krystall verbunden sind. Die Diaspore bedecken die Flächen des Korund's, indem sie in mehr oder weniger regelmäßiger Verwachsung mit letzterem sich befinden. »Sie sind so aufgewachsen, daß sie auf den Prismenflächen des Korund's aufliegende Tafeln bilden, die Hauptaxe horizontal und mit den Längsflächen aufliegend; daß sie aber auf den Basis-Flächen des Korund's aufliegende prismatische Krystalle bilden, welche sich unter Winkeln von  $60^{\circ}$  schneiden, und die Hauptaxen den Diagonalen des Hexagons entsprechen« (Kennigott). In andern Fällen ist indess die Verwachsung eine unregelmäßige. Der Behauptung Marignac's: »*Il n'est guère possible de supposer que ce diaspore se soit formé par*

«*une altération du corindon*» möchte ich nicht zustimmen. Im Gegentheil scheint mir die stete unmittelbare Verwachsung, welche beide Mineralien hier zeigen, auf eine Umänderung hinzudeuten. An einem Stücke der Wisser'schen Sammlung, welcher überhaupt die oben beschriebenen Krystalle angehören, möchte man mit Bestimmtheit den Diaspor für eine sekundäre Bildung halten. Es bildet an demselben der Korund gleichsam den Kern der Diaspor-Masse. Auf denselben Stücken mit Korund und Diaspor findet sich auch Schwefelkies, in kleinen zu Brauneisen umgeänderten, Krystallen. Mit Recht warnt Quenstedt im Handb. d. Min. 2. Aufl. S. 304 vor Verwechslung des Diaspors mit dem Perlglimmer von derselben Oertlichkeit. Letzterer ist indess stets im Dolomit eingewachsen, was ihn, von allen andern Kennzeichen abgesehen, sogleich unterscheidet. Die berühmte Fundstätte von Campolungo liegt am Wege von Faido nach Fusio in der oberen Val Maggia, in einer Höhe von 2146<sup>m</sup> üb. M. oder 1200<sup>m</sup> über *Dazio grande*, dem nächsten Punkte an der Gotthardt-Straße. Der Fundort befindet sich gerade dort, wo der Pfad von Ost emporsteigend ein kleines von Süd nach Nord ziehendes Joch überschreitend, die Alp Campolungo erreicht. Die Lagerung des Dolomits in diesem Hochthale ist sehr ähnlich den Erscheinungen in Binnen. Die Mächtigkeit der Dolomitschicht ist auch hier bedeutend wohl nicht weniger als 100<sup>m</sup>; das Streichen *h.* 5 $\frac{1}{4}$  bis 6, das Fallen 55° gegen Süd. Während der Dolomit unterteuft wird von grauem Schiefer und Glimmerschiefer, welche Gesteine auch ein Zwischenlager im Dolomit bilden, wird derselbe überlagert von Gneifs. Wie in Binnen hat also auch am Campolungo eine Ueberstürzung der metamorphischen Schichten durch den Gneifs stattgefunden. Doch ist diefs Einfallen nicht constant, sondern wechselt mit senkrechter Stellung und nördlichem Fallen. Von bedeutenden Störungen ist die Dolomitschicht betroffen worden, wie man von der Mineral-Fundstätte aus gegen West (am östlichen Abhange der Pafshöhe 2324<sup>m</sup>) sieht. Die Schicht beschreibt hier, eine verschlungene Windung,

unter welcher wieder Gneifs zum Vorschein zu kommen scheint; s. Fig. 13, Taf. III.

Campolungo hat aufer Korund und Diaspor geliefert: grünen Turmalin, welcher sich in gleicher Weise nur im Binnenthal (doch sehr selten) und in Algerien <sup>1)</sup> gefunden hat, Vesuvian, Tremolith von weifser, grauer und grasgrüner Farbe, wie der Turmalin-, Perlglimmer, Talk, Dolomitspath, Rutil, Eisenkies, Realgar. Aufer grünem findet sich auch farbloser Turmalin daselbst.

### 13. Chabasit im Granit des Okerthals (Harz).

Hr. F. Ulrich zu Oker, dem die Mineralogie des Harzes schon so manche Beiträge verdankt, entdeckte ein für den Chabasit sehr ungewöhnliches Vorkommen in Drusen des Granits. Die Krystalle dieses Chabasits zeigen das Hauptrhomboëder herrschend, dessen Endkante ich  $= 94^{\circ} 48'$  bestimmte (was genau mit den Messungen der Krystalle anderer Fundorte übereinstimmt), sehr untergeordnet erscheinen die Flächen des ersten stumpferen und ersten schärferen Rhomboëders. Die Krystalle sind theils einfach theils Zwillinge von der gewöhnlichen Art. Die Farbe wechselt in den verschiedenen Drusen zwischen reinem Honiggelb und Gelblichweifs, beim starken Glühen verschwindet die Farbe. Im natürlichen Zustande durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbar, nach starkem Glühen indefs unzersetzbar. Die Ecken der Krystalle ritzen Glas. Spec. Gewicht  $= 2,189$  (bei  $21^{\circ}$  C.). Im Kolben giebt das Mineral Wasser, doch ist eine starke und anhaltende Hitze nöthig, um alles Wasser auszutreiben. Nach einstündigem schwachen Rothglühen verlor dieser Chabasit 17,1 Proc. nach fortgesetztem halbstündigem starken Rothglühen noch 1,6 Proc. Die Analyse zu welcher nur 0,414 Grm. reiner Substanz verwandt werden konnte, ergab

1) Dieser grüne Turmalin, eingewachsen in körnigem Kalkstein findet sich am Flusse Arrach, der sich in die Bai von Algier ergießt. Die Krystalle sind einige Linien groß, zeigen die Flächen des neunseitigen Prismas deutlich gegeneinander abgesetzt. Das eine Ende wird gebildet durch die Flächen des Hauptrhomboëders und des ersten schärferen, das andere durch die herrschende Endfläche des Hauptrhomboëders und das erste stumpfe Rhomboëder. (Nach Stücken der Berliner Univ. Sammlung, welche einst A. v. Humboldt gehörten)

Kieselsäure	50,2
Thonerde	20,1
Kalkerde	8,5
Wasser	18,7
	<hr/>
	97,4

Die Alkalien, welche wahrscheinlich im Verluste enthalten sind, konnten aus Mangel an Material nicht bestimmt werden. Doch genügt auch diese unvollständige Analyse zum Beweise, daß der Chabasit von jenem ungewöhnlichen Vorkommen dieselbe Zusammensetzung hat, wie die gewöhnlichen Chabasite.

Der Granit des Okerthals ist von grobkörniger Beschaffenheit und besteht aus weißem Orthoklas, schmutzig grünem Oligoklas, Quarz und schwärzlichgrünem Magnesiaglimmer. Nach Prof. G. Rose's Beobachtung finden sich darin sehr selten Blättchen von weißem Kaliglimmer. In diesem Granit entdeckte Hr. Ulrich früher schon Kalkspath in Begleitung von Flussspath, und hatte die Güte von diesem interessanten Vorkommen eine Reihe von Stücken zu übersenden. Der Kalkspath in spaltbaren, krystallinischen Körnern (bis 1 Zoll groß) erfüllt kleine drusenähnliche Räume. In den Kalkspath ragen die Krystalle der Gesteinsgemengtheile hinein. Der Kalkspath, in frischem Zustande weiß, erhält durch Verwitterung eine bräunliche Farbe und ist dann deutlicher sichtbar; derselbe ist an gewissen Stellen im Okergranit gar nicht selten. Am Ziegeurücken enthält jener gewöhnliche Oker-Granit nach den Mittheilungen des Hrn. Ulrich eine etwa 10 Fufs nach jeder Richtung messende Ausscheidung von feinkörnigem Granit. »Die Abgränzung dieses Granits gegen den gewöhnlichen scheint ziemlich scharf zu seyn, doch ist nicht viel davon zu sehn. Aufser durch ein feineres Korn unterscheidet sich derselbe noch dadurch, daß er sehr häufig kleine Drusen umschließt in denen Albit-Krystalle vorzuherrschen scheinen. Meistens bildet jedoch der Albit nur mehr oder weniger dicke Rinden auf Orthoklas und zwar so, daß die Hauptspaltungsrichtungen beider fast genau zusammenfallen.« Die Albit-Krystalle

bedecken nicht nur wie es gewöhnlich der Fall ist die verticalen Flächen des Orthoklas, sondern auch die Endflächen  $P, x$  usw. »Außer diesen Orthoklasen und Quarzkrystallen enthalten die Drusen häufig Turmalin-Krystalle, die jünger zu seyn scheinen, als die früher genannten Mineralien; und mit diesen zusammen, änscheinend als jüngstes Gebilde, findet sich der Chabasit in einzelnen Krystallen, deren Körnern und etwas größeren lockeren Zusammenhäufungen. Die größten hier gefundenen Chabasitkrystalle sind Zwillinge des gewöhnlichen Rhomboëders in der Richtung der Hauptaxe etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll messend. Was das Auftreten der Drusen betrifft, so ist noch zu bemerken, daß dieselben nach gewissen Richtungen häufiger als nach andern, beinahe gangartig vorzukommen scheinen, und ferner, daß sie nicht direct von dem erwähnten feinkörnigen Granit umgeben sind, sondern daß vielmehr die Korngröße des umgebenden Gesteins von Außen her bis zum Drusenraume allmählich zunimmt.« (Fr. Ulrich).

Nach einer gütigen Mittheilung des Hrn. G. Rose findet sich der Chabasit noch an einem andern Punkte im Granite des Harzes, am Rehberge nämlich. Auch hier kommt er in Begleitung von Flussspath in Drusen vor. Diesen seltenen Vorkommnissen des Chabasits in granitischen Gesteinen ist noch anzureihen der Chabasit von Stonington in Connecticut, mit Heulandit, Analcim, Kalkspath in Drusen eines aus Feldspath, Quarz und Hornblende bestehenden Syenits, (s. Dana, *Mineralogy* 3. ed. p. 310).

#### 14. Künstliche Zinkoxyd-Krystalle von Borbeck (Westphalen).

Vollflächige Didodecaëder treten bekanntlich nur an wenigen Mineralien auf; denn außer am Beryll, wurden Formen dieser Art nur am Apatit aus dem Pfitschthale beobachtet. Es möchte deshalb die Beobachtung eines Didodecaëders an Krystallen des Zinkoxyds der Mittheilung nicht unwerth seyn.

Nimmt man als Grundform des Zinkoxyds dasjenige Dihexaëder ( $a : a : \infty a : c$ ) an, welches nach G. Rose's

Messung in der Endkante  $127^{\circ} 40'$  bis  $43'$  misst, so erhält das neue Didodecaëder die Formel

$$m = (a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}a : \frac{1}{3}c).$$

Die Krystalle s. Fig. 12 Taf. III sind Combinationen dieser Form mit dem ersten Prisma  $M$ , dessen Flächen die Spaltbarkeit parallel geht, und der geraden Endfläche  $c$ , zu welchen Flächen zuweilen auch die Grundform tritt. Die Endkanten derselben werden durch das Didodecaëder zugeshärft. Ich maß die Endkante der Grundform  $= 127^{\circ} 48'$ . Unter Zugrundelegung dieses Winkels ergeben sich folgende Neigungen:

Seitenkante der Grundform	$= 123^{\circ} 18'$	
Endkante der Grundform zur Axe $c$	$= 31 56$	
Fläche der Grundform zur Axe $c$	$= 28 21\frac{1}{7}$	gemessen
Stumpfe Endkante des Didodecaëders $m$	$= 161 26$	$161^{\circ} 15'$
Schärfere " " " "	$= 147 36$	$147 35$
Seitenkante " " " "	$= 117 4$	
Didodecaëderfläche: Endfläche $c$	$= 121 28$	
Didodecaëderfläche: Prisma $M$	$= 144 30$	

Die Basis des Didodecaëders bildet ein symmetrisches Zwölfeck dessen beiderlei Winkel sind:  $158^{\circ} 11'$  (den Nebenaxen anliegend),  $111^{\circ} 49'$  (zwischen den Nebenaxen liegend).

*Anmerkung* betreffend den *Turnerit* aus dem *Tavetscher Thal*, s. No. 7 dieser Mittheilungen, Ann. Bd. CXIX S. 247 bis 254. Zu dem einzigen mir im vorigen Jahre bekannten *Turnerit*-Krystall von der *Tavetscher Fundstätte* bei der Kapelle *Sta Brigitta* unfern *Ruäras* hat *Hr. Wisser* in seiner Sammlung noch einen zweiten gefunden. derselbe ist reichlich eine Linie groß, von lebhaft gelber Farbe demantglänzend, in seiner Ausbildung und Flächenreichtum ganz gleich dem von mir beschriebenen Krystall, aufgewachsen in Begleitung von *Anatas* auf *Talkschiefer*. Der *Turnerit*, wengleich selten und sonderbarer Weise stets nur in einzelnen Krystallen vorkommend, möchte sich doch in Samm-

lungen noch mehr auffinden lassen, wenn man die gelben Titanit-Krystalle der Alpen durchmustern wollte. Mit den kleinen einfachen Titaniten kann der Turnerit leicht verwechselt werden.

### V. Ueber die specifische Wärme unterschweflig-saurer Salze; von Carl Pape.

Bei Gelegenheit einer Untersuchung über die Verbrennungsproducte und die mechanische Leistungsfähigkeit des Schiefspulvers <sup>1)</sup> bin ich auf die Bestimmung der specifischen Wärme des unterschwefligsauren Kalis geführt. Die Verbrennung des Pulvers wurde unter Wasser vorgenommen, um die Versuche möglichst abweichend von dem von Bunsen <sup>2)</sup> eingeschlagenen Wege anzustellen. Hierbei trat das unterschwefligsaure Kali in einer solchen Menge auf, daß es bei der Berechnung der Leistungsfähigkeit des Pulvers nicht mehr vernachlässigt werden durfte, wie dies von Bunsen geschehen konnte. Der Einfluß dieses Salzes auf das Resultat mußte ein nicht unbedeutender seyn, und um ihn vollständig in Rechnung ziehen zu können, war die Kenntniß der bis dahin noch nicht beobachteten spec. Wärme des Salzes erforderlich. Wenn die specifische Wärme eines unterschwefligsauren Salzes bekannt gewesen wäre, so würde die des Kalisalzes mit genügender Sicherheit haben berechnet werden können, da das Gesetz über die Constanz der Producte aus spec. Wärme und Aeq. Gewicht von zusammengesetzten Körpern derselben Klasse nach den von Neumann und Regnault erhaltenen Resultaten mit größter Wahrscheinlichkeit als allgemeingültig angenommen werden konnte. Da indess die spe-

1) *De pulveris pyrii theoria chemica.* Berolini 1861.

2) Diese Annalen Bd. 102.