ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Die Krystallformen des unterschwefligsauren Kalkes $CaO, S_2O_2 + 6$ aq.

Von **V. Ritter v. Zepharovich.**

(Mit 3 Tafeln.)

Meine früheren Studien über die Krystalle des essig-salpetersauren Strontian und des ameisensauren Kupferoxyd-Strontian — welche das Ergebniss hatten, dass dieselben dem anorthischen oder klinorhomboidischen Systeme angehören, dies aber, wie auch in den bezüglichen Mittheilungen[1]) erwähnt, bei der nicht bedeutenden Abweichung des Winkels zweier Pinakoide von 90 Grad, zum Unterschiede vom diklinorhombischen Systeme, erst aus einer grösseren Reihe sorgfältiger Messungen folge — veranlassten in mir den Wunsch die goniometrische Untersuchung des Salzes, an welchem Mitscherlich das diklinorhombische System zuerst beobachtet, zu wiederholen. Die Aufforderung hierzu lag um so näher, als jene Messungen, vergleicht man die Jahreszahlen der betreffenden Publicationen[2]), der für genaue Arbeit so wesentlichen Vervollständigung des Wollaston'schen Goniometers, ebenfalls durch Mitscherlich, vorausgegangen. Dazu kam noch das Resultat der stauroskopischen Prüfung sehr schöner Krystalle des unterschwefligsauren Kalkes, welches Kobell zu dem Ausspruch führte: „Es ist nach diesem Verhalten — dass diese Krystalle in allen Stellungen die Drehwinkel-Verhältnisse des klinorhombischen Systemes zeigen — kaum mehr zu bezweifeln, dass die Krystallisation des unterschwefligsauren Kalkes weder ein eigenes System bilde, noch mit partieller Ausbildung klinorhombisch sei, sondern dass sie dem klinorhomboidischen Systeme angehöre und der Winkel $a : b$ nur annähernd ein rechter sein könne“[3]).

---

[1]) Diese Sitzungsberichte, Bd. XLI, S. 516, 1860 und Bd. XLIII, 1861, 21. März.

[2]) E. Mitscherlich über eine neue Classe von Krystallformen, Pogg. Ann. d. Ph. u. Ch.; 8. Bd. 1826. — Derselbe über ein Goniometer, Abhandl. der k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1843, S. 189: „Das Goniometer, wovon ich hier eine Beschreibung gebe, ist von mir seit 16 Jahren zur Messung von Krystallen angewandt worden.

[3]) Gelehrte Anzeigen der kön. baierischen Akad. d. Wiss. 1856, Bd. 43, S. 22.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Das reichhaltige und ausgezeichnete Materiale, welches ich den Messungen mit meinem eigenen vorzüglichen Reflexions-Goniometer unterziehen konnte, verdanke ich der Güte des Herrn Professors Dr. J. Gottlieb in Graz, eben so die nachfolgenden Zeilen über Darstellung und Zusammensetzung des Salzes:

„Zur Darstellung des unterschwefligsauren Kalkes wurde die Einwirkung der schwefligen Säure auf die durch Kochen von Kalkhydrat mit Schwefel gewonnene Lösung von fünffach Schwefelcalcium und unterschwefligsaurem Kalk benützt. Die vom Schwefel abfiltrirte Flüssigkeit setzte beim langsamen Verdunsten in mässig beheiztem Raume merkliche Mengen Gyps ab. Sie wurde desshalb wiederholt filtrirt. Um die Zersetzung beim Abdunsten hintanzuhalten, veranlasste ich endlich die Bildung von Krystallen des Salzes durch Zusatz von, etwa $^1/_3$ des Volums, 80 % Weingeist, wobei sich die Flüssigkeit trübte, bald aber wieder klar wurde und gleichzeitig theils grosse Nadeln, theils kleinere wohl ausgebildete Krystalle abschied. Eine Partie dieser Krystalle wurde zur Herstellung einer ganz gesättigten wässerigen Lösung verwendet, die bei 5 — 6 Grad allmählich grosse, wasserhelle Krystalle lieferte. — Um bezüglich des mittelst Weingeist hergestellten Salzes jeden Zweifel über die Identität mit dem von Herschel untersuchten zu beseitigen, wurde eine Bestimmung des Kalk- und Wassergehaltes vorgenommen. 1·1935 Grm. des lufttrockenen Salzes hinterliessen 0·6238 Grm. schwefelsauren Kalk. Da die gewöhnliche Methode der Bestimmung des Wassers durch Erwärmen, wegen der möglichen Bildung flüchtiger Producte aus der unterschwefligen Säure nicht passend schien, so liess ich selbe durch einen meiner Schüler, Herrn F. Koch, in der Weise ausführen, dass das Salz mit chromsaurem Bleioxyd in einer Verbrennungsröhre, mit vorgelegtem Chlorcalciumrohr, erhitzt wurde. 1·030 Grm. Salz gaben dabei 0·429 Grm. Wasser. Die unterschweflige Säure ergab sich aus dem Verlust. Die mitgetheilten Daten stimmen sehr genau mit der Formel des unterschwefligsauren Kalkes: $CaO, S_2O_2 + 6$ aq., Herschel[1]), wie aus folgender Vergleichung sich ergibt:

		Berechnet	Gefunden
CaO	= 28	21·54	21·56
S^2O^2	= 48	36·93	36·93
$6HO$	= 54	41·53	41·51
	130	100·00	100·00“

[1]) Annales de chimie et de physique, vol. XIV, p. 355.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Die aus mit Weingeist versetzter und rein wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle erwiesen sich bezüglich ihres Habitus und der Winkelwerthe als identisch. Im Ganzen wurden 34 Krystalle untersucht, von denen viele auf ihren Flächen sehr scharf das Fadenkreuz des Beleuchtungs-Fernrohres reflectirten, und an denselben 72 verschiedene Winkel mittelst 591 theils einfachen, theils Repetitions-Messungen bestimmt.

Als Resultate meiner Arbeit ergeben sich:

1. Der unterschwefligsaure Kalk von obiger Zusammensetzung und nach der beschriebenen Weise dargestellt, krystallisirt im klinorhomboidischen (anorthischen) Systeme.

2. Im Vergleiche zu den Messungen Mitscherlich's zeigen sich bedeutendere Differenzen in den Winkelgrössen als sich durch die neuere Vervollkommnung des Reflexions-Goniometers erklären lassen, und ist auch der Habitus der beiderlei Krystalle ein ganz verschiedener.

3. Die Abweichungen der Winkel an den von Mitscherlich untersuchten Krystallen lassen — nachdem dieselben bezüglich ihrer Lage und Grösse eine Gesetzmässigkeit aufweisen — vermuthen, dass dieselben sich unter von den obigen verschiedenen Umständen gebildet hatten oder nicht genau nach der Herschel'schen Formel zusammengesetzt waren.

Sämmtliche Flächen, welche Mitscherlich an seinen Krystallen aufgefunden [1]), habe ich mit Ausnahme einer, d oder $\frac{q'}{2}$, ebenfalls beobachtet. Es sind die folgenden, in der Bezeichnung nach

Miller:	$\{001\}$	$\{100\}$	$\{010\}$	$\{110\}$	$\{\bar{1}10\}$	$\{101\}$	
Naumann:	oP	$\infty P\breve{\infty}$	$\infty P\bar{\infty}$	$\infty P_{,}'$	$\infty'_{,}P$	$_{,}P'\breve{\infty}$	
Mitscherlich:	P	a'	b	M''	M'	f	
Rammelsberg [2]):	c	b	a	p	p'''	q	

$\{102\}$	$\{\bar{1}01\}$	$\{011\}$	$\{0\bar{1}1\}$	$\{0\bar{1}2\}$	$\{111\}$	$\{\bar{1}\bar{1}1\}$	$\{1\bar{1}1\}$	$\{1\bar{1}2\}$
$\frac{1}{2}\,{}_{,}P'\breve{\infty}$	$'P_{,}\breve{\infty}$	$'P'\bar{\infty}$	${}_{,}P_{,}\bar{\infty}$	$\frac{1}{2}\,{}_{,}P_{,}\bar{\infty}$	P'	$P_{,}$	${}_{,}P$	$\frac{1}{2}\,{}_{,}P$
e	c	i	g	h	l	k	n	m
$q/2$	q'	r	r'	$r'/2$	o	o''	o'	$o'/2$

---

[1]) Vergl. Taf. III, Fig. 5 in Pogg. Ann. v. J. 1826, 8. Bd.

[2]) Handbuch der krystallographischen Chemie 1855, 1. Bd., S. 64.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Auf Taf. I sind diese Flächen nach stereographischer Methode projicirt und nur jene Zonen ausgezogen, für welche wirkliche Beobachtungen vorliegen. Es wurde die von Mitscherlich gewählte Aufstellung der Krystalle beibehalten, so dass die beiden Pinakoide, welche annähernd den Winkel von 90° einschliessen, in die verticale Zone fallen.

Folgende Verhältnisse sind bezeichnend für die klinorhomboidische Krystallreihe des unterschwefligsauren Kalkes:

1. Winkel der Pinakoide:

Brachypinakoid und Basisfläche,	{100} : {001} =	107°17'17"
		72 42 43
Makropinakoid und Basisfläche,	{010} : {001} =	81 53 9
		98 6 51
Makro- und Brachypinakoid,	{010} : {100} =	89 47 40
		90 12 20

2. Winkel des von den Polen der 3 Pinakoide (100), (010) und (001) eingeschlossenen sphärischen Dreieckes. Winkel bei:

$$A = 81^\circ\ 25'\ 50''$$
$$B = 107\ \ 29\ \ 37$$
$$C = 87\ \ 14\ \ 12$$

3. Winkel der Axen in dem Octanten der rechten obern Viertelspyramide:

Brachydiagonale und Hauptaxe, $yz = 98^\circ 34' 10''$
Makrodiagonale und Hauptaxe, $xz = 72\ 30\ 23$
Makro- und Brachydiagonale, $xy = 92\ 45\ 48$

4. Längen der Makro- und Brachydiagonale und der Hauptaxe

$$a : b : c = 1 \cdot 000 : 0 \cdot 7828 : 1 \cdot 5170.$$

Der Habitus der Krystalle wird bedingt durch die vorwaltende Entwicklung der Flächen der horizontalen Längszone, namentlich des Brachypinakoides {100} (*b*) und des Hemidomas {101} (*q*), während die übrigen Flächen minder ausgedehnt sind; es erscheinen die letzteren als vorderer und rückseitiger Abschluss liegender Säulen, welche mehr oder weniger nach der Richtung der Brachydiagonale gestreckt und zugleich nach der Makrodiagonale gedrückt sind. Äusserst selten erlangt das basische und dann zugleich auch das

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Makropinakoid, {001} (*c*) und {010} (*a*), eine bedeutendere Ausdehnung und habe ich diesen Fall nur an den grösseren Krystallen aus rein wässeriger Lösung beobachtet. An den kleineren, aus alkoholischer Lösung spiegelt meist die schmale *c*-Fläche trefflich, dafür aber ist die *a*-Fläche ihrer Kleinheit wegen zur Messung ganz untauglich. Dieser Umstand verhindert auch die so wünschenswerthe genaue Bestimmung des massgebenden Winkels von *a* zu *b* und zu den beiden Flächen *p* und *p'''* des verticalen Prisma; von den 45 Messungen dieser Winkel konnten nur 18 als etwas mehr Vertrauen verdienende in Rechnung gebracht werden. Eben dasselbe gilt auch von dem Winkel *a* : *c*. Dafür aber gibt die Messung von *p* und *p'''* zu den benachbarten *b* und *b'* verlässliche Resultate und es liegen für die Bestimmung von

$$p : b = \{110\} : \{100\} = 50°49' \ 0''$$
$$p''' : b' = \{\bar{1}10\} : \{\bar{1}00\} = 51 \ \ 3 \ 20$$

59 Messungen vor, von welchen 46 mit ihren Gewichten für die Berechnung obiger Mittelwerthe benützt wurden. Der erstere Winkel aus dem zweiten berechnet ergibt sich mit 50°48'34". Es hat also die directe Messung der obigen beiden Winkel eine Differenz von über 14 Minuten nachgewiesen, wozu auch ein minder vorzügliches Instrument als das meine, bei guten Krystallen, hinreichen würde. Mitscherlich gibt diese nach seinen übrigen Bestimmungen gleichen Winkel in der Tabelle seiner Abhandlung nicht an; dafür stimmt sein gemessener Winkel $MM' = pp''' = 78°10'$, mit meinem Werthe 78°8'6" fast überein, wie dies mit der Verschiedenheit unserer Bestimmungen der Neigung von *a* : *b* wohl vereinbar ist.

Der durch obige beiden Winkel hinreichend erwiesene klinorhomboidische Charakter der Krystalle ist auch in allen Fällen durch das Auftreten der beiden krystallographisch verschiedenen Flächen *p* und *p'''* ausgeprägt; während die eine vortrefflich spiegelt und weiter ausgedehnt ist, erscheint die andere matt, meist zu einer schmalen Leiste reducirt oder auch ganz verdrängt.

So an den einfachsten Combinationen, in welchen die durch die Flächen *cqb* gebildeten horizontalen Säulen, nur durch eine Fläche, die rechte oder linke des Prisma geschlossen sind; ähnlich Fig. 6, Taf. III. Zuweilen zeigen sich die Säulen an dem freien Ende durch 6 Flächen zugespitzt, unter denen ebenfalls nur einzelne Prismen-

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

flächen vorkommen, wie in Fig. 5, Taf. II dargestellt. Ein ideales Bild aller von mir am unterschwefligsauren Kalk nachgewiesenen Flächen in Combination, gibt die Horizontal-Projection Fig. 1, Taf. II mit dem natürlichen Verhältnisse der Nebenaxen.

$$a : b = bb' : aa' = 1 : 0{\cdot}783$$

und mit Rücksicht ihres gewöhnlichen Grössenverhältnisses die perspectivische Zeichnung Fig. 2. — Die übrigen Fig. 3 — 10 der Taf. II und III sind nach der Natur entworfen, und es beziehen sich die Fig. 3 — 6 auf Krystalle aus mit Weingeist versetzter und Fig. 7 — 10 auf Krystalle aus rein wässeriger Lösung erhalten. Die einzelnen Flächen wurden nach dem Vorgange von Rammelsberg bezeichnet.

Eine eigenthümliche hemimorphe Gestaltung frei gebildeter grosser Krystalle bringen die Fig. 8—10 zur Ansicht. In Fig. 9 sind c, $\underline{c}$ und r ausnahmsweise stark entwickelt, und bedingen nebst den ebenfalls unverhältnissmässig ausgedehnten q und b' die Hauptform. Bei anderen Individuen erscheint das basische Pinakoid nur mit einer Fläche, wie in Fig. 8, oder es treten an dem einen Ende die Flächen r, q, r' und b' zu einer Spitze zusammen, während an dem andern die domatische Kante zwischen b und $\underline{q}$, abgestumpft durch $\underline{c}$, vorhanden ist (Fig. 10).

Der Berechnung der Winkel der Flächen-Normalen wurden die folgenden aus einer grösseren Anzahl (Z) gut übereinstimmender Messungen erhaltenen Mittelwerthe zu Grunde gelegt.

		Z
(001) : (101)	= 68°53'19"	24
(100) : (101)	= 38 23 58	31
(001) : (011)	= 55 27 0	15
(001) : ($\bar{1}$10)	= 72 41 50	13
($\bar{1}$00) : ($\bar{1}$10)	= 51 3 20	22
		105

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht sämmtlicher gemessener und berechneter Winkelwerthe in einer bei einer früheren Gelegenheit [1]) bereits besprochenen Anordnung.

---

[1]) Über die Krystallformen des ameisensauren Kupferoxydes u. s. w., diese Sitzungsberichte, Bd. XLIII. 1861, S. 4 des Separat-Abdruckes.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Winkel der Normalen

Der Flächen		Gerechnet	Gemessen			Zahl der Messungen
			Gewichtsmittel	Z	Grenzwerthe	
010 : 100	ab	89°47'40"	89°50'40"	3	89°44' — 89°57'	7
010 : $\bar{1}$00	ab'	90 12 20	—	1	90°7'	6
001 : 010	ca	81 53 9	81 53 30	4	81°43' — 82° 3'	5
001 : 0$\bar{1}$0	ca'	98 6 51	98 7 18	5	97 59 — 98 19	6
001 : 100	cb	107 17 17	107 6 20	2	107 6 —107 7	2
001 : $\bar{1}$00	cb'	72 42 43	72 44	29	72 37 — 72 49	34
110 : 010	pa	38°59' 6"	38°49'30"	6	38°35' — 38°58'	16
110 : 0$\bar{1}$0	pa'	141 0 54	—	—	—	—
110 : 100	pb	50 48 34	50 49	24	50 45 — 50 57	30
110 : $\bar{1}$00	pb'	129 11 26	—	—	—	—
110 : 001	pc	94 26 38	94 27 42	2	94 24 — 94 32	4
110 : 00$\bar{1}$	$p\underline{c}$	85 33 22	85 28 20	3	85 22 — 85 32	3
$\bar{1}$10 : 010	$p'''a$	39 9 0	39 12 8	8	39 0 — 39 26	16
$\bar{1}$10 : 0$\bar{1}$0	$p'''a'$	140 51 0	—	—	—	—
$\bar{1}$10 : $\bar{1}$00	$p'''b'$	—	51 3 20	22	51 0 — 51 7	29
$\bar{1}$10 : 100	$p'''b$	128 56 40	—	—	—	—
$\bar{1}$10 : 001	$p'''c$	—	72 41 50	13	72 36 — 72 49	13
$\bar{1}$10 : 00$\bar{1}$	$p'''\underline{c}$	107 18 10	107 9 20	2	107 6 —107 11	2
110 : $\bar{1}$10	pp'''	78 8 6	78 5 58	13	78 2 — 78 10	19
110 : 1$\bar{1}$0	pp'	101 51 54	—	—	—	—
101 : 010	qa	84°31'40"	—	1	84°37'15"	1
101 : 0$\bar{1}$0	qa'	95 28 20	—	1	95 22 45	1
101 : 100	qb	—	38°23'58"	31	38°21' — 38°29'	46
101 : $\bar{1}$00	qb'	141 36 2	141 36 9	4	141 35 —141 37	5
101 : 001	qc	—	68 53 19	24	68 50 — 68 57	37
101 : 00$\bar{1}$	$q\underline{c}$	111 6 41	111 3 0	2	110 56 —111 10	2
101 : 110	qp	55 27 40	55 26 15	4	55 22 — 55 45	4
101 : $\bar{1}\bar{1}$0	qp''	124 32 20	—	—	—	–
101 : $\bar{1}$10	qp'''	114 52 30	—	—	—	—
101 : 1$\bar{1}$0	qp'	65 7 30	65 9 3	7	65 5 — 65 18	7
102 : 010	$q/_2a$	82°11' 5"	—	—	—	—
102 : 0$\bar{1}$0	$q/_2a'$	97 48 55	—	—	—	—
102 : 100	$q/_2b$	64 36 8	—	—	—	—
102 : $\bar{1}$00	$q/_2b'$	115 23 52	—	—	—	—
102 : 001	$q/_2c$	42 41 10	42°44' 0"	9	42°35' — 42°52'	16
102 : 00$\bar{1}$	$q/_2\underline{c}$	137 18 50	—	—	—	—
102 : 101	$q/_2q$	26 12 10	26 16 25	8	26 4 — 26 31	8

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Der Flächen		Gerechnet	Gemessen			Zahl der Messungen
			Gewichtsmittel	Z	Grenzwerthe	
101 : 010	$q'a$	86°10'33"	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 0\bar{1}0$	$q'a'$	93 49 27	—	—	—	—
$\bar{1}01 : \bar{1}00$	$q'b'$	27 57 41	27°52'23"	8	27°43' — 27°59'	12
$\bar{1}01 : 100$	$q'b$	152 2 19	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 001$	$q'c$	44 45 2	44 46 56	11	44 40 — 44 55	16
$\bar{1}01 : 00\bar{1}$	$q'\underline{c}$	135 14 58	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 110$	$q'p'''$	52 26 40	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 1\bar{1}0$	$q'p'$	127 33 20	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 110$	$q'p$	120 15 51	—	—	—	—
$\bar{1}01 : \bar{1}\bar{1}0$	$q'p''$	59 44 9	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 101$	$q'q$	113 38 22	—	1	113°40'	1
$\bar{1}01 : \bar{1}0\bar{1}$	$q'\underline{q}$	66 21 38	—	—	—	—
$\bar{1}01 : 102$	$q'q/_2$	87 26 12	—	1	87°23'30"	1
$\bar{1}01 : \bar{1}0\bar{2}$	$q'\underline{q/_2}$	92 33 48	—	—	—	—
011 : 010	ra	26°26' 9"	26°22'40"	4	26°21' — 26°25'	9
$011 : 0\bar{1}0$	ra'	153 33 51	—	—	—	—
011 : 100	rb	97 30 20	—	—	—	—
$011 : \bar{1}00$	rb'	82 29 40	82 25 48	3	82 17 — 82 48	5
011 : 001	rc	—	55 27 0	15	55 21 — 55 33	20
$011 : 00\bar{1}$	$r\underline{c}$	124 33 0	—	—	—	—
011 : 110	rp	52 16 39	—	—	—	—
$011 : \bar{1}10$	rp'''	38 50 20	38 39 18	6	38 31 — 38 46	6
011 : 101	rq	76 2 10	76 8 54	21	76 4 — 76 17	21
$011 : \bar{1}0\bar{1}$	$r\underline{q}$	103 57 50	—	—	—	—
$011 : \bar{1}01$	rq'	67 59 12	—	—	—	—
$011 : 10\bar{1}$	$r\underline{q}'$	112 0 48	—	—	—	—
$01\bar{1} : 010$	$\underline{r}'a'$	30° 4'16"	29°54' 0"	7	29°30' — 30°20'	7
$01\bar{1} : 0\bar{1}0$	$\underline{r}'a'$	149 55 44	—	—	—	—
$01\bar{1} : 100$	$\underline{r}'b$	81 7 7	—	—	—	—
$01\bar{1} : \bar{1}00$	$\underline{r}'b'$	98 52 53	—	—	—	—
$01\bar{1} : 00\bar{1}$	$\underline{r}'\underline{c}$	68 2 35	68 5 45	4	68 3 — 68 9	5
$01\bar{1} : 001$	$\underline{r}'c$	111 57 25	—	—	—	—
$01\bar{1} : 110$	$\underline{r}'p$	39 50 16	39 50 20	6	39 39 — 39 59	7
$01\bar{1} : \bar{1}10$	$\underline{r}'p'''$	54 50 4	—	—	—	—
$01\bar{1} : \bar{1}0\bar{1}$	$\underline{r}'\underline{q}$	84 42 4	—	1	84°48'	1
$01\bar{1} : 101$	$\underline{r}'q$	95 17 56	—	—	—	—
$01\bar{1} : 10\bar{1}$	$\underline{r}'\underline{q}'$	72 43 16	—	—	—	—
$01\bar{1} : \bar{1}01$	$\underline{r}'q'$	107 16 44	—	—	—	—
$01\bar{1} : 011$	$\underline{r}'r$	56 30 25	—	1	56°25'	1

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Der Flächen		Gerechnet	Gemessen			Zahl der Messungen
			Gewichtsmittel	Z	Grenzwerthe	
$01\bar{2} : 010$	$\overline{r'/_2}\,a$	51°33'21"	—	1	51°31'	1
$01\bar{2} : 100$	$\overline{r'/_2}\,b$	76 11 58	—	1	76 21	1
$01\bar{2} : \bar{1}00$	$\overline{r'/_2}\,b'$	103 48 2	—	—	—	—
$01\bar{2} : 00\bar{1}$	$\overline{r'/_2}\,\underline{c}$	46 30 30	46°33'30"	8	46°22' — 46°39'	11
$01\bar{2} : 001$	$\overline{r'/_2}\,c$	133 29 30	—	—	—	—
$01\bar{2} : \bar{1}0\bar{1}$	$\overline{r'/_2}\,q$	77 34 7	—	1	77°31	1
$01\bar{2} : 101$	$\overline{r'/_2}\,q$	102 25 53	—	—	—	—
$01\bar{2} : 10\bar{1}$	$\overline{r'/_2}\,\underline{q}'$	59 1 49	—	—	—	—
$01\bar{2} : \bar{1}01$	$\overline{r'/_2}\,\underline{q}'$	120 58 11	—	—	—	—
$01\bar{2} : 01\bar{1}$	$\overline{r'/_2}\,\underline{r}'$	21 32 5	21 33 30	5	21°32' — 21°37'	8
$01\bar{2} : 011$	$\overline{r'/_2}\,r$	77 59 30	—	1	77°58	1
$111 : 010$	$o\,a$	37°27'48"	37°31'16"	2	37°23' — 37°35'	5
$111 : 100$	$o\,b$	61 12 58	61 17 48	3	61 5 — 61 26	5
$111 : \bar{1}00$	$o\,b'$	118 47 2	—	—	—	—
$111 : 001$	$o\,c$	71 5 54	71 6 17	4	71 2 — 71 11	5
$111 : 00\bar{1}$	$o\,\underline{c}$	108 54 6	—	—	—	—
$111 : 110$	$o\,p$	23 20 44	23 22 0	4	23 16 — 23 29	5
$111 : \bar{1}\bar{1}0$	$o\,p''$	156 39 16	—	—	—	—
$111 : 101$	$o\,q$	47 3 52	47 7 0	16	47 4 — 47 12	22
$111 : \bar{1}0\bar{1}$	$o\,\underline{q}$	132 56 8	—	—	—	—
$111 : \bar{1}01$	$o\,q'$	101 18 2	—	—	—	—
$111 : 10\bar{1}$	$o\,\underline{q}'$	78 41 58	—	—	—	—
$111 : 011$	$o\,r$	36 17 22	36 18 0	2	36 16 — 36 20	5
$11\bar{1} : 010$	$\underline{o}''a$	49°50'50"	—	—	—	—
$11\bar{1} : 100$	$\underline{o}''b$	47 13 7	47°15'20"	4	46°55' — 47°19'	5
$11\bar{1} : \bar{1}00$	$\underline{o}''b'$	132 46 53	—	—	—	—
$11\bar{1} : 00\bar{1}$	$\underline{o}''\underline{c}$	63 32 56	63 31 0	5	63 20 — 63 38	5
$11\bar{1} : 001$	$\underline{o}''c$	116 27 4	—	—	—	—
$11\bar{1} : 110$	$\underline{o}''p$	22 0 26	21 59 0	3	21 58 — 22 0½	6
$11\bar{1} : \bar{1}0\bar{1}$	$\underline{o}''q$	111 56 54	—	—	—	—
$11\bar{1} : 101$	$\underline{o}''q$	68 3 6	—	—	—	—
$11\bar{1} : 101$	$\underline{o}''\underline{q}'$	43 58 37	—	—	—	—
$11\bar{1} : \bar{1}01$	$\underline{o}''\underline{q}'$	136 1 23	—	—	—	—
$11\bar{1} : 011$	$\underline{o}''\underline{r}'$	33 54 0	33 54 45	2	33 39 — 33 58	5
$11\bar{1} : 01\bar{2}$	$\underline{o}''\,\overline{r'/_2}$	34 22 47	—	—	—	—
$11\bar{1} : 111$	$\underline{o}''o$	45 21 10	45 21 20	3	44 58 — 45 42	3
$\bar{1}1\bar{1} : 010$	$\underline{o}'a$	41°55'53"	41°52'10"	3	41°50' — 41°56'	4
$\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}00$	$\underline{o}'b'$	58 27 27	58 24 30	5	58 15 — 58 39	5
$\bar{1}1\bar{1} : 100$	$\underline{o}'b$	121 32 33	—	—	—	—

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Der Flächen		Gerechnet	Gemessen			Zahl der Messungen
			Gewichtsmittel	Z	Grenzwerthe	
$\bar{1}1\bar{1} : 00\bar{1}$	$\underline{o}'\underline{c}$	82°41'58"	—	1	82°46'	1
$\bar{1}1\bar{1} : 001$	$\underline{o}'c$	97 18 2	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}10$	$\underline{o}'p'''$	24 36 12	24°35'45"	4	24°28' — 24°44'	6
$\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}0\bar{1}$	$\underline{o}'\underline{q}$	53 32 27	53 32 27	8	53 26 — 53 49	10
$\bar{1}1\bar{1} : 101$	$\underline{o}'q$	126 27 33	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{1} : 10\bar{1}$	$\underline{o}'q'$	109 27 13	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{1} : \bar{1}01$	$\underline{o}'q'$	70 32 47	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{1} : 01\bar{1}$	$\underline{o}'r'$	40 25 26	40 21 0	5	40 9 — 40 23	5
$\bar{1}1\bar{1} : 01\bar{2}$	$\underline{o}'r'/_2$	49 46 3	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{1} : 11\bar{1}$	$\underline{o}'o''$	74 19 26	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{1} : 111$	$\underline{o}'o$	79 23 41	79 17 50	3	79 16 — 79 20	4
$\bar{1}1\bar{2} : 010$	$o'_2\,a$	53°15'11"	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{2} : \bar{1}00$	$o'/_2\,b'$	69 50 42	—	1	69°49½'	1
$\bar{1}1\bar{2} : 100$	$o'/_2\,b$	110 9 18	—	—	—	—
$11\bar{2} : 00\bar{1}$	$o'/_2\,\underline{c}$	60 24 1	60°25'53"	6	60°23' — 60°30'	7
$\bar{1}1\bar{2} : 001$	$o'/_2\,c'$	119 35 59	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{2} : \bar{1}10$	$o'/_2\,p'''$	46 54 9	46 52 26	4	46 46 — 46 54	5
$\bar{1}1\bar{2} : 110$	$o'/_2\,p$	75 41 35	—	1	75°42'	1
$\bar{1}1\bar{2} : \bar{1}0\bar{1}$	$o'_2\,\underline{q}$	48 50 45	48 48 33	4	48 44 — 48 50	5
$\bar{1}1\bar{2} : 101$	$o'_2\,q$	131 9 15	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{2} : \bar{1}0\bar{2}$	$o'/_2\,q'_2$	44 33 44	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{2} : 102$	$o'/_2\,q/_2$	135 26 16	—	—	—	—
$\bar{1}1\bar{2} : 11\bar{1}$	$o'/_2\,\underline{r}'$	35 51 19	35 49 40	3	35 48 — 35 52½	5
$\bar{1}1\bar{2} : 01\bar{2}$	$o'/_2\,r'/_2$	33 57 20	—	1	33°54½'	1
$\bar{1}1\bar{2} : \bar{1}1\bar{1}$	$o'/_2\,\underline{o}'$	22 17 57	22 19 40	2	22 18 — 22 23	4

Die Krystalle sind vollkommen spaltbar nach dem basischen Pinakoide {001} (*c*).

Um das oben bei den Resultaten meiner Arbeit unter 2. und 3. Erwähnte zu begründen, gebe ich hier zunächst eine Vergleichung der Winkelgrössen nach den Messungen Mitscherlich's (zum Theil mit Benützung der Angaben in Rammelsberg's krystallographischer Chemie) und meinen eigenen Bestimmungen.

Krystallsystem		Axenverhältniss
M diklinorhombisch	. . .	$a : b : c = 1{\cdot}0000 : 0{\cdot}7849 : 1{\cdot}5330$ [1]
Z klinorhomboidisch	. . .	$a : b : c = 1{\cdot}0000 : 0{\cdot}7828 : 1{\cdot}5170$.

[1] Rammelsberg l. c. In den Winkel-Angaben daselbst finden sich einige Fehler. Es soll heissen: $p : p'''$ an $a = 101°50'$; $p : p'$ an $b = 78°10'$; $b' : c = 107°2'$; $c : p'' = 94°9'$; $c : p''' = 107°17'$; $q' : c = 134°53'$. Auch in Mitscherlich's Abhandlung ist zu verbessern: $f : a = 38°0'$; $P : c = 134°53\frac{1}{4}'$; $c : a' = 27°51\frac{1}{4}'$.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

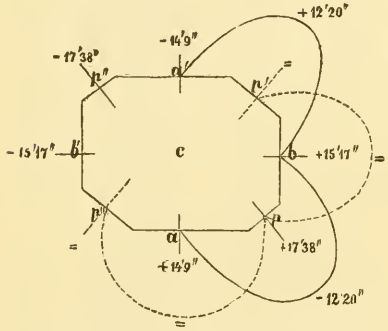
Winkel der Flächen	Mitscherlich		Zepharovich			Differenz
ab	90°	0'	90°	12'	20"	$12\frac{1}{3}$'
ac	98	21	98	6	51	14
$b'c$	107	2	107	17	17	$15\frac{1}{3}$
pp'	78	10	78	8	6	2
pa	140	55	141	0	54	6
$p'''a$			140	51	0	4
pb	129	5	129	11	26	$6\frac{1}{3}$
$p'b$			128	56	40	$8\frac{1}{3}$
$p''c$	94	9	94	26	38	$17\frac{2}{3}$
$p'''c$	107	17	107	18	10	$1\frac{1}{6}$
qc	110	58	111	6	41	$8\frac{2}{3}$
qb'	38	0	38	23	58	24
$q/_2\,c$	137	$\frac{1}{2}$	137	18	50	$18\frac{1}{3}$
$q/_2\,b$	64	$2\frac{1}{2}$	64	36	8	$33\frac{2}{3}$
$q'c$	134	$53\frac{1}{4}$	135	14	58	$21\frac{1}{2}$
$q'b$	27	$51\frac{1}{4}$	27	57	41	$6\frac{1}{3}$
rc	124	$32\frac{1}{3}$	124	33	0	$\frac{2}{3}$
ra'	26	$11\frac{1}{3}$	26	26	9	$14\frac{4}{5}$
$r'c$	111	$32\frac{2}{3}$	111	57	25	$24\frac{4}{5}$
$r'a$	29	$53\frac{2}{3}$	30	4	16	$10\frac{3}{5}$
$r'/_2\,c$	133	7	133	29	30	$22\frac{1}{2}$
$r'/_2\,a$	51	28	51	33	21	$5\frac{1}{3}$
oc	109	$20\frac{1}{2}$	108	54	6	$26\frac{2}{5}$
op''	23	$29\frac{1}{2}$	23	20	44	$8\frac{4}{5}$
$o''c$	115	31	116	27	4	56
$o''p$	21	22	22	0	26	$38\frac{2}{5}$
$o'c$	97	$5\frac{1}{2}$	97	18	2	$13\frac{1}{2}$
$o'p'''$	24	$22\frac{1}{2}$	24	36	12	$13\frac{2}{3}$
$o'/_2\,c$	119	$5\frac{1}{3}$	119	35	59	$30\frac{2}{3}$
$o'/_2\,p'''$	46	$31\frac{1}{3}$	46	54	9	$22\frac{4}{5}$

Nach den Zeichnungen, welche Mitscherlich von den Krystallen des unterschwefligsauren Kalkes entworfen [1]), hatten dieselben eine wesentlich durch die ausgedehnten Flächen der verticalen Zone, insbesondere von $M(p'')$ und $M(p''')$ und der Basisfläche $P(c)$ bedingte prismatische Gestalt, an denen zum weiteren Unterschiede von den hier behandelten noch eine Fläche d oder $q'/_2$ erscheint.

[1]) L. c. Taf. III, Fig. 3 — 5.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Über die Bestimmung der für das diklinorhombische System bezeichnenden Winkel sagt Mitscherlich[1]) nur Folgendes: „Durch Messung fand ich b zu $a = 90°$. Bei den verschiedenen Krystallen fand nur eine Differenz von 2—3′ Statt, eine bedeutendere Verschiedenheit zeigte sich gleichfalls nicht zwischen der Neigung von M zu a (p'' : b') und M' zu a (p''' : b'); nach dem Mittel mehrerer Messungen betrug die Neigung von M zu M' 78°10′ u. s. f.“ — Daraus ergibt sich wohl, dass Mitscherlich gute Krystalle zur Untersuchung hatte und mehrere Messungen desselben Winkels anstellte; auch übersteigen die Differenzen in den schliesslichen Winkelwerthen der von ihm und mir geprüften Krystalle in den meisten Fällen, wie sich aus der vorgehenden Übersicht zeigt, den Grad, den man einem nicht ganz vollkommenen Instrumente zur Last legen könnte.

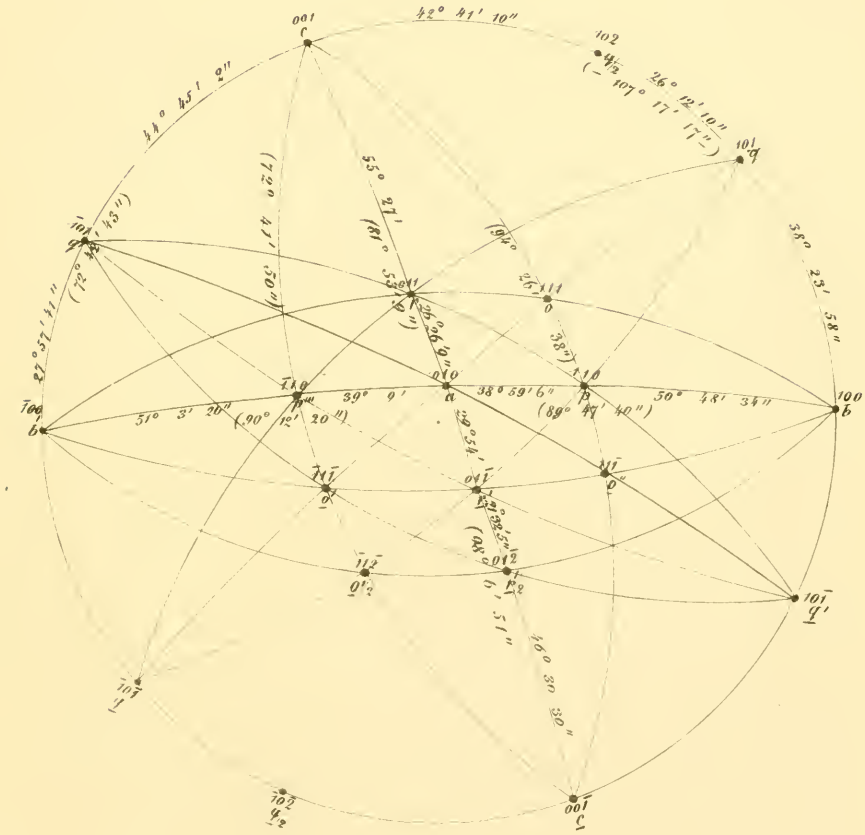


Betrachtet man aber diese Differenzen in den Neigungen der Hauptkrystallflächen, bezüglich ihrer Vertheilung und Grösse, wozu die nebenstehende Skizze dienen soll, so zeigt sich von c aus gegen p''' und p' Gleichheit (wenigstens annähernd, der Unterschied in den Winkeln beträgt nur ± 1′) und beiderseits von dieser Richtung die Verschiedenheit in gleichem Sinne — diametral gegen dieselbe, von c gegen p'' und p die grösste Abweichung von ±17′38″, von c gegen b' und a aber dazwischen liegende und fast gleiche Differenzen, im Mittel von 14′43″. In der verticalen Zone sind die Winkel von p zu p''' und demnach auch an p zu p' beinahe übereinstimmend, dagegen jene von a zu b und a zu b' um 12′20″ abweichend.

Diese Verhältnisse sind jedenfalls bemerkenswerth und dürften meine früher ausgesprochene Vermuthung rechtfertigen, falls man nicht überhaupt das Vorkommen von Krystallen in dem — als Specialität des klinorhomboidischen wohl denkbaren — diklinorhombischen Systeme bezweifeln oder die Möglichkeit von Fehlern in der bezeich-

[1]) L. c. Seite 428.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 1

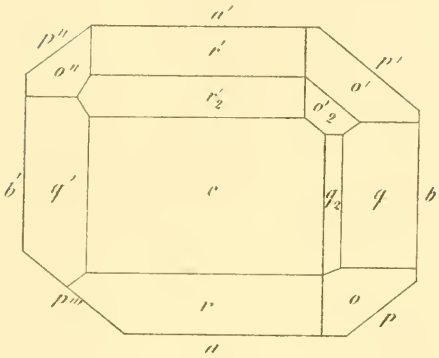


Fig. 2.

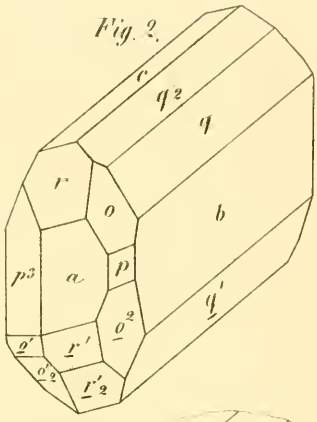


Fig. 3.

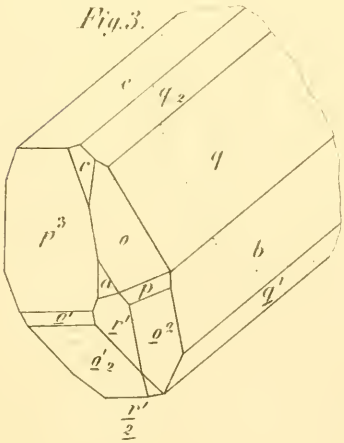


Fig. 4.

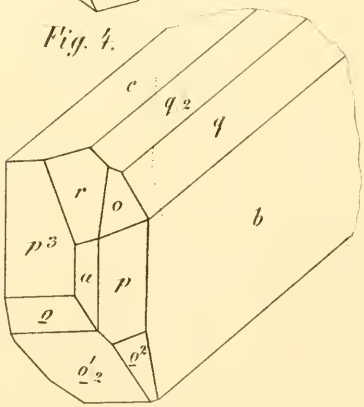
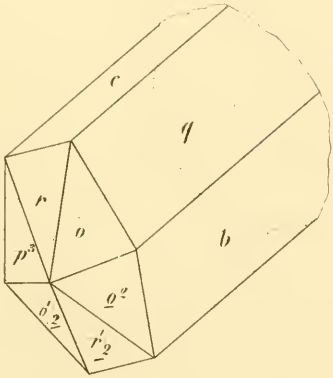


Fig. 5.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Fig. 6.

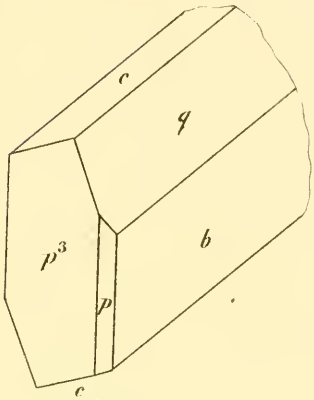


Fig. 7.

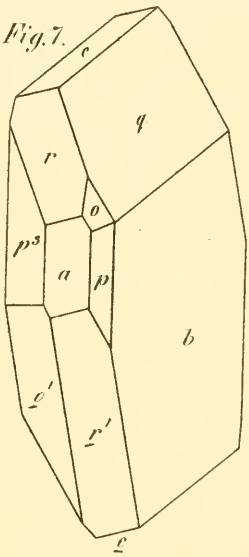


Fig. 8.

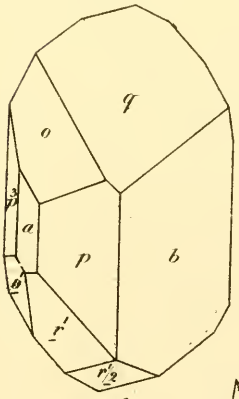


Fig. 9.

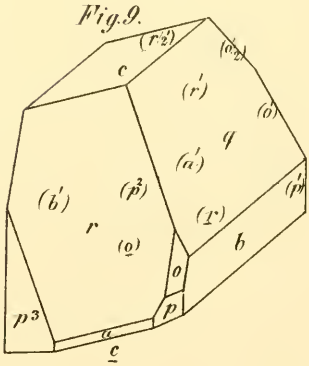
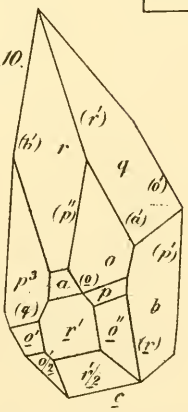


Fig. 10.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLV. Bd. I. Abth. 1862.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

neten Grösse bei Mitscherlich's Messungen zugeben wollte. Der Nachweis der Umstände aber, unter welchen sich das von Mitscherlich behandelte Salz gebildet hatte, muss — nachdem über diese so wie darüber, ob dasselbe genau der Herschel'schen Formel entsprach, in der Abhandlung vom Jahre 1826 keine Angaben enthalten sind und diese wünschenswerthen Daten wohl auch heute kaum mehr zu erheben sein dürften — ferneren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1862

Band/Volume: 45

Autor(en)/Author(s): Zepharovich [Zepharovic] Viktor Leopold von

Artikel/Article: Die Krystallformen des unterschweligsauren Kalkes CaO, s2O2 + 6 aq. 499-511