

## XII. Über Kieselzinkerz von Santa Eulalia bei Chihuahua, Mexico, ein Beitrag zur Kenntniss der Krystallformen dieses Minerals.

Von

M. Seebach (Heidelberg) und F. P. Paul (Sydney).

(Hierzu Taf. IV—VI.)

Über das durch auffallend schöne und interessante Kieselzinkerzkrystalle ausgezeichnete Vorkommen von Santa Eulalia bei Chihuahua in Mexico, das dem altherühmten Altenberger Vorkommen dieses Minerals hinsichtlich der Größe und Schönheit der Krystalle kaum nachstehen dürfte, sind bisher zwei krystallographische Arbeiten erschienen: die eine von M. H. Ungemach (Contribution à la Minéralogie du Mexique; 4. Calamine de Santa Eulalia, Chihuahua; Bull. Soc. Franç. Min. 1910. 33, Nr. 8, 405—407), die andere von J. E. Pogue (On Calamine Crystals from Mexico; Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. Washingt. 1911, 39, 571—572; Zeitschr. Kryst. 1911, 45, 455).

Von Ungemach wurden 12 Formen beobachtet. Unter diesen sind zwei, die wir trotz sorgfältigster Beobachtung an unseren Krystallen nicht auffinden konnten.

Pogue stellte an seinen Krystallen 9 Formen fest, die sämtlich schon von Ungemach gefunden worden waren. Eine derselben gehört zu den von uns nicht constatierten.

Nr.	Ungemach	Pogue	Miller	Goldschmidt	
				Buchstabe	Symbol
1	$p \pm$	$c +$	004	$c$	0
2	$g^1$	$b$	040	$a$	$0\infty$
3	$h^1$	—	400	$b$	$\infty 0$
4	$m$	$m$	440	$m$	$\infty$
o 5	$g^2$	—	430	$o$	$\infty 3$
6	$e^1 \pm$	$e +$	044	$e$	04
7	$e^3 +$	$i +$	034	$i$	03
8	$a^1 \pm$	$s +$	404	$s$	40
9	$a^3 +$	$t +$	304	$t$	30
10	$e_3 -$	$v -$	424	$v$	42
o 11	$\lambda +$	—	444	$\lambda$	44
12	$a_3 \pm$	$u +$	244	$u$	24

In der vorstehenden Tabelle sind die von Ungemach und Pogue beobachteten Formen zusammengestellt, die von uns nicht gefundenen mit  $\circ$  bezeichnet. + bedeutet das Auftreten der Formen am analogen, — am antilogen Pol.

Einer der von Ungemach gemessenen Krystalle ist durch reiche Formenentwicklung am antilogen Pol besonders ausgezeichnet; er zeigt dort von den 5 überhaupt am antilogen Pol bekannt gewordenen Formen 4.

Im Sommer 1910 hatten wir bereits mit der Untersuchung von Krystallen unseres Fundortes begonnen, die aber mangels weiteren geeigneten Untersuchungsmaterials und durch einen längeren Aufenthalt des einen von uns in Socorro eine Unterbrechung erlitt. Die wenigen damals gemessenen Krystalle stammten von einer Stufe, die F. P. Paul aus Mexico mitgebracht hatte und die außer zwei für Kieselzinkerz neuen Formen eine weitere zeigten, die in den Arbeiten von Ungemach und Pogue nicht erwähnt ist.

Dieses Ergebnis veranlaßte uns, als F. P. Paul im vorigen Jahre von Socorro zurückkehrte und eine größere Anzahl besonders schöner Kieselzinkerzstufen mitbrachte, die er in den Potosi Gruben bei Santa Eulalia gesammelt hatte, unsere Arbeit wieder aufzunehmen in der Hoffnung, durch Untersuchung einer größeren Anzahl von Krystallen vielleicht einiges für die Krystallographie des Kieselzinkerzes Beachtenswertes zu finden. Durch sorgfältige Messung einer Reihe von Krystallen auf einem Goldschmidt'schen zweikreisigen Goniometer gelang es uns, dank der bedeutenden Vorteile eines solchen Instruments vor einem einkreisigen — namentlich auch wegen seiner vorzüglichen Optik und vorteilhaften Abblende- und Abblendevorrichtungen — noch eine größere Anzahl von Formen auffinden zu können, die von den genannten Forschern an ihren Krystallen nicht beobachtet worden waren. Da sich unter diesen 10 für Kieselzinkerz neue Formen befinden, nehmen wir Veranlassung, die Resultate unserer Untersuchungen im folgenden mitzuteilen.

Im Anschluß an die spezielle Untersuchung des Vorkommens von Santa Eulalia geben wir eine zusammenfassende Darstellung aller bisher bekannt gewordenen Formen des Kieselzinkerzes, diese zugleich einer kritischen Prüfung unterziehend.

Das folgende Literaturverzeichnis enthält die wesentlichen Publicationen über die Krystallformen des Kieselzinkerzes. Hintze macht zwar in seinem Handbuche der Mineralogie (1897, 2, 1313—1327) sehr ausführliche Mitteilungen über dieses Mineral; indessen ist seit Erscheinen des genannten Werkes unsere Kenntnis der Krystallformen des Kieselzinkerzes durch eine beträchtliche Anzahl von Einzelarbeiten bereichert worden, sodaß eine ergänzende Literaturübersicht nicht unwillkommen sein mag.

Hinter den Literaturcitaten, die sich auf selbständige Arbeiten beziehen, wurden die Fundorte der beschriebenen Krystalle angegeben.

Literaturverzeichnis zur Krystallographie des Kieselzinkerzes.

- 1813 Hausmann, Handb. Min. **1**, 343.
- 1817 Breithaupt, Hoffm. Min. **4**<sup>1</sup>, 90.
- 1821 Leonhard, Handb. Orykt. 316.
- 1822 Haüy, Traité Min. **4**, 175. — Altenberg.
- 1823 Breithaupt, Charakt. Min.-Syst. 52.
- 1823 Phillips, Introduct. Min. 354.
- 1824 Mohs, Grundr. Min. **2**, 125. — Altenberg.
- 1826 Beudant, Lehrb. Min. 324.
- 1826 v. Leonhard, Handb. Min. 216.
- 1828 Hartmann, Handb. Min. 564.
- 1828 Naumann, Lehrb. Min. 494.
- 1829 Walchner, Handb. Min. **1**, 414.
- 1831 Glocker, Handb. Min. **2**, 864.
- 1832 Beudant, Lehrb. Min. **2**, 190.
- 1832 Breithaupt, Charakt. Min.-Syst. 131.
- 1835 Shepard, Treat. Min. **1**, 179.
- 1837 Dana, Syst. Min. 212.
- 1837 Lévy, Coll. Heuland, **3**, 218. — Altenberg.
- 1838 Kobell, Grundz. Min. 292.
- 1839 Mohs-Zippe, Anfangsgr. Naturg. Mineralr. **2**, 129. — Altenberg.
- 1843 Lévy, Ann. min. 4. Sér. **4**, 510. — Altenberg.
- 1843 Riehs und Rose, Abh. Berl. Akad. Wiss. 70. Pogg. Ann. Phys. **59**, 362. —  
Altenberg, Scharley b. Tarnowitz, Bleiberg, Rézbánya, Nertschinsk.
- 1845 Dufrénoy, Traité Min. **2**, 603.
- 1847 Breithaupt, Handb. Min. 488.
- 1847 Hausmann, Handb. Min. **2**(1), 753.
- 1852 Miller, Phillips Min. 406.
- 1854 Dauber, Pogg. Ann. Phys. **92** (168 d. ganz. Folge), 245. — Altenberg.
- 1854 Kolenati, Die Minerale Mährens, Brünn, 60. — Kratzdorf i. Mähren.
- 1855 Dana, Syst. Min. 313.
- 1856 Vogl, Gangverhältn. u. Mineralreicht. Joachimsthal, Teplitz. — Joachimstal.
- 1857 Grailich und Lang, Sitzber. Akad. Wiss. Wien, **27**, 42. — Altenberg.
- 1858 Greg und Lettsom, Man. Min. Great Brit. a. Irel. 428. — Derbyshire,  
Leadhills.
- 1858 Hessenberg, Mineralog. Notiz., **2**, 20; Senckenberg Abh. **2**, 260. — Alten-  
berg, Raibl.
- 1859 Schrauf, Sitzber. Akad. Wiss. Wien, **38**, 789. — Altenberg.
- 1860 „ Sitzber. Akad. Wiss. Wien, **39**, 916. — (Revision der vorhan-  
denen Beobachtungen).
- 1859 Zepharovich, Min. Lexik., **1**, 210. — Joachimsthal (Eliaszeche, Geistergang).
- 1861 Peters, Sitzber. Akad. Wiss. Wien, **44**, 139. — Rézbánya.
- 1862 Des Cloizeaux, Manuel Min., **1**, 117. — Altenberg.
- 1863 Quenstedt, Handb. Min. 369.
- 1868 Dana, Syst. Min., 407.
- 1874 Blum, Lehrb. Min., 447.
- 1876 Baumhauer, N. Jahrb. Min., 6. — Altenberg.
- 1876 Leonhard, Mineralogie Badens, 49. — Hausbaden b. Badenweiler.
- 1877 Seligmann, Zeitschr. Kryst., **1**, 342. — Altenberg.

- 1878 Groth, Min. Samml. Univ. Straßburg, 220. — Santander, Bleiberg, Kreuth i. Oberbayern, Bethlehem i. Pennsylv., Syrianoff a. Altai.
- 1880 Schmidt, Verh. nat. med. Ges. Heidelberg, N. S., 2, 5. Heft.
- 1884 Brunlechner, Mineral. Kärntens, 53. — Obir, Petzen.
- 1884 Tschermak, Lehrb. Min., 492.
- 1884 Thomson, Min. Mag., 5, 332. — Wanlockhead (Schottland).
- 1886 Bauer, Lehrb. Min., 438.
- 1886 Cesàro, Bull. soc. franç. min., 9, 242. — Altenberg.
- 1886 Schalch, N. Jahrb. Min., B.-Bd. 4, 188. — Groß-Pöhla i. S.
- 1886 Schulze, Mitteil. naturw. Ver. Neu-Vorpomm. u. Rügen, 18, 59. — Altenberg.
- 1887 Wollemann, Verhandl. phys.-med. Ges. Würzburg. N. F., 20. — Hausbadon b. Badenweiler.
- 1888 Goldschmidt, Index Kristallf., 2, 227.
- 1888 Traube, Die Minerale Schlesiens, 119. — Tarnowitz, Miechowitz, Danielitz, Dombrowka, Beuthen.
- 1889 Bauer und Brauns, N. Jahrb. Min., 1889<sup>(1)</sup>, 1. — Altenberg.
- 1891 Althaus, Jahrb. geol. Landesanst., 12, 65. — Grube Redlichkeit b. Radzionkau, Neue Helenegrube b. Scharley.
- 1891 Jereméjew, Verh. russ. min. Ges. (2), 28, 539. — Targyl (Prov. Semipalatinsk).
- 1892 Jereméjew, Ref.: Bibl. géol. Russie. 8, für 1892, S. 97. (1893). — Targyl (Prov. Semipalatinsk).
- 1892 Klockmann, Lehrb. Min., 339.
- 1893 Brunlechner, Jahrb. naturhist. Land.-Mus. Kärnten, H. 22, 190. — Bleiberg i. Kärnten.
- 1894 Molengraff, Zeitschr. Kryst., 22, 153, 154. — Transvaal (Marico-Distrikt).
- 1894 Pratt, Amer. Journ. Sci. (3), 48, 213, 214. — Clear Creek (Colorado), Sterling Hill (N. Jersey).
- 1894 Traube, Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 46, 65, 66. — Radzionkau.
- 1894 Zimányi, Földt. Közl., 24, 360 (ung.), 399 (deutsch). — Moraviczka.
- 1896 Artini, Riv. Min. Ital., 16, 49; Atti soc. ital. sc. nat., 35, 219. — Gorno.
- 1897 Buttgenbach, Ann. Soc. géol. Belge, 24, 40. — Moresnet b. Aachen.
- 1897 Goldschmidt, Kryst. Winkeltabellen, 197.
- 1897 Riva, Rendic. Accad. Lincei, 6, (1), 427. — Nebida (Sardinien).
- 1898 » Riv. min. e crist., 18, 54. — Nebida.
- 1898/99 Buttgenbach, Ann. Soc. géol. Belge, 26, 153. — Moresnet b. Aachen.
- 1899 Riva, Rendic. ital. lomb. sc. lett. Milano, 82, 353. — Rosas Nel Sulcis (Sardinien).
- 1900 Artini, Rendic. ital. lomb. sc. lett. Milano, 33, 1177. — Casa delle Miniere b. Laorca (Lombardei).
- 1900 Kaiser, Centralbl. Min., 97. — Laurium<sup>1)</sup>.
- 1901 Artini, Riv. min. e crist., 26, 58. — Casa delle Miniere b. Laorca (Lombardei).
- 1901 Heddle, Min. Scotland, 2, 73. — Wanlockhead (Schottland).
- 1903 Artini, Atti Soc. Ital. Sc. Nat., 42, 401. — Camisolo (Sassina).
- 1903 Revutzky, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 4, 435. — Grube Pervoblago-datny a. Ural.

1) Über das Vorkommen von Kieselzinkerz bei Laurium vergl. nach E. Kaiser (Centralbl. Min. 1900, S. 97):

A. Cordella, La Grèce sous le rapport géolog. et minéralog. Paris 1878. S. 116.

A. Cordella, Στοιχεία Ὀρυκτολογίας. Athen 1888, S. 173.

A. C. Christomanos, Tschermaks min. u. petr. Mitt. 1897, 16, 360.

- 1903 Samojloff, Verhandl. k. russ. min. Ges. St. Petersburg, **40**, 25. — Taininskij-Grube, Kadinskij-Grube (Transbaikalien).  
 1904 Rogers, Univ. Geol. Surv. Kansas, **8**, 495. — Galena-Joplin, Granby, Aurora, Lone Elem (Joplin).  
 1906 Hintze, Handb. Min., **2**, 4343.  
 1906 Pilipenko, Nachr. Tomsk. Univ., **3**. — Syrianow'sche Grube i. Altai.  
 1906 Revutzky, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, Nr. 4 und 2, 213. — Olkusz (Gouv. Kielce, Polen), Grube Herkules in Brobowniki b. Siewierz (Polen).  
 1907 Goldschmidt, Zeitschr. Kryst., **43**, 586.  
 1907 Johnsen, N. Jahrb. Min., B.-Bd. **23**, 290. — Altenberg.  
 1907 Russel, Min. Mag., **14**, 351. — Silvermines district (Co. Tipperary, Irland).  
 1908 Billows, Riv. min. e crist., **34**, 7 (52). — Ghergur (Algerien).  
 1908 Farrington und Tillotson, Field Columbian Mus. Publ., **429**, Geol. ser., **3**, Nr. 7, 438. — Leadville (Colorado).  
 1908 Spencer, Min. Mag., **15**, 34. — Broken Hill (N.W.-Rhodesia).  
 1908 Zambonini, Atti Accad. Sci. Napoli (2. Ser.), **2**, 35, 40.  
 1909 Dana, Syst. Min., 546, App., **1**, 42, App., **2**, 24.  
 1909 Ford und Ward, Amer. Journ. Sci., 4. Ser., **28**, (178), 485. — Organ Mts., Donna Anna Co. N. Mexico.  
 1910 Ungemach, Bull. Soc. Franç. Min., **33**, 405—407. — Santa Eulalia (Chihuahua); Cosihuiriahtic (Mexico).  
 1911 Goldschmidt und Schroeder, Zeitschr. Kryst., **49**, 435. — Altenberg.  
 1911 Pogue, Zeitschr. Kryst., **49**, 455; Proc. Unit. Stat. Nat. Mus., **39**, 574. — Chihuahua.

## Beobachtete Formen.

Es wurden 24 Krystalle gemessen, die 33 Formen lieferten. Von diesen gehören 18 zu den bisher bekannten. Unter den übrigen 15 neuen Formen

Bekannte Formen				Neue Formen							
				sicher				unsicher bzw. vicinal			
Nr.	Buchstabe	Miller	Goldschmidt	Nr.	Buchstabe	Miller	Goldschmidt	Nr.	Buchstabe	Miller	Goldschmidt
1	c +	004	0	19	K	015	0½ +	29	Θ	5.0.12	5½ 0 +
2	a	010	0∞	20	U	014	0½ +	30	Γ	307	5½ 0 +
3	b	100	∞00	21	O	501	50 +	31	Δ	409	4½ 0 +
4	m	110	∞	22	W	534	5½ +	32	Λ	459	4½ 0 +
5	e ±	011	01	23	H	967	9½ +	33	Ξ	549	5½ 0 +
6	i +	031	03	24	L	433	4½ +				
7	v +	105	10	25	I	765	7½ +				
8	r +	103	10	26	Q	632	6½ +				
9	χ +	205	20	27	V	732	7½ +				
10	s +	101	10	28	N	411	4½ +				
11	t +	301	30								
12	γ +	112	1½								
13	v +	121	12								
14	x +	332	3½								
15	u ±	211	21								
16	ρ +	231	23								
17	β +	321	32								
18	y +	431	43								

dürfen 10 als gesichert gelten; die anderen sind unsichere Formen bezw. Vicinalen. Außerdem wurden noch etwa 50 Krystalle auf dem Instrument durchgemustert, die jedoch keine neue Formen oder sonst beachtenswerte Erscheinungen zeigten.

Aufstellung, Elemente und Buchstaben sind dieselben wie in Goldschmidt's Winkeltabellen.

### Bestimmung des analogen und antilogen Pols.

Unter allen von uns gemessenen und durchgemusterten Krystallen fanden sich nur zwei, bei denen auch das antiloge Ende frei entwickelt ist; die übrigen waren sämtlich mit der antilogen Seite aufgewachsen. Da die pyroelektrischen Eigenschaften des Kieselzinkerzes durch eine Reihe von Arbeiten<sup>1)</sup>, unter welchen die von Riess und Rose, namentlich aber die von Bauer und Brauns diesen Gegenstand ausführlich behandeln, genugsam bekannt geworden sind, erschien es wegen der geringen Anzahl beiderseitig ausgebildeter Krystalle nicht von Bedeutung, an ihnen das pyroelektrische Verhalten speciell zu studieren. Wir beschränkten uns vielmehr darauf, die elektrische Polarität der einzelnen Krystalle in der von Farrington und Tillotson (l. c.<sup>1)</sup> angegebenen einfachen Weise folgendermaßen zu untersuchen.

Die Krystalle werden an dünnen seidenen Fäden aufgehängt und durch Erwärmen elektrisch erregt. Nähert man ihnen dann entweder einen durch Reiben mit einem seidenen Tuche elektrisch gemachten Glasstab oder eine mit einem wollenen Tuche elektrisierte Siegellackstange, so wird das beim Abkühlen sich negativ verhaltende analoge Ende der Krystalle vom elektrisch positiven Glasstabe angezogen, bezw. von der elektrisch negativen Siegellackstange abgestoßen. Umgekehrt verhalten sich die gewöhnlich abgebrochenen antilogen Krystallenden.

Der Grad der Erwärmung spielt bei diesen Versuchen, die wegen ihrer Einfachheit zum Demonstrieren in Vorlesungen empfehlenswert sind, keine wesentliche Rolle. Es genügt schon eine Erwärmung der Krystalle mit der Hand, um sie hinreichend elektrisch zu erregen.

Die von Bauer und Brauns (N. Jahrb. Min. 1889, (I), 11) gemachte Beobachtung, daß die elektrische Erregung (bei abnehmender Temperatur)

<sup>1)</sup> Köhler, Pogg. Ann. 1829, 17, 148.

Hankel, Pogg. Ann. 1840, 49, 503.

Riess und Rose, Abh. Berl. Akad. Wiss. 1843, S. 70, Ausz. Pogg. Ann. 1843, 59, 368.

J. und P. Curie, Bull. soc. min. de France 1880, 3, 94.

Bauer und Brauns, N. Jahrb. Min. 1889, (I), S. 10.

Farrington und Tillotson, Field Columbian Mus. Publ. 129, 1908, Geol. Ser., 3, (Nr. 7), 139.

im allgemeinen um so stärker ist, je länger man die Erwärmung der Krystalle bis zu einer gewissen Zeitgrenze fortsetzte, schien sich auch bei unseren Versuchen zu bestätigen.

### Beschreibung der einzelnen Krystalle.

Wo bei der Beschreibung der Einzelkrystalle nicht besonders darauf hingewiesen ist, sind die Krystalle mit dem antilogen Pol aufgewachsen und zeigen Terminalflächen nur am analogen Ende. Näheres über Flächenbeschaffenheit findet sich bei der Beschreibung der einzelnen Formen.

Die Bezeichnung der einzelnen Flächen einer Form geschah in der Weise, daß den Buchstaben für die Einzelflächen Ziffern angehängt wurden, die den Quadranten angeben, in welchem sie liegen. Bei den Flächen am antilogen Pol wurde der Buchstabe der entsprechenden Gegenfläche des analogen Poles unterstrichen.

Es bedeutet also  $u_2$  die Fläche  $u$  im zweiten Quadranten der oberen Krystallhälfte,  $\underline{u}_4$  die Gegenfläche von  $u_4$  am antilogen Ende des Krystalls.

Bei der Bezeichnung der relativen Flächengröße steht die Form mit den größten Einzelflächen an erster Stelle, die anderen folgen im Sinne der Abnahme der Flächengröße.

**Krystall I** (Tafel IV, Fig. 1<sup>a</sup>, 1<sup>b</sup>). Flächen sämtlich eben und vorzüglich spiegelnd, mit Ausnahme von  $a = (010)0\infty$ , das an allen Krystallen immer stark vertical gestreift ist.

Dimensionen: 4:1,8:11 mm.

Combination:	$c$	$a$	$b$	$m$	$e$	$r$	$s$	$t$
Miller:	001	010	100	110	011	103	104	301
Goldschmidt:	0	0 $\infty$	$\infty$ 0	$\infty$	01	$\frac{1}{3}$ 0	10	30

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4$   
 $\dots t_2 t_4 \dots$

$r = (103)\frac{1}{3}0$  ist für den Fundort neu.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ e \ t \ b \ c \ r \ s$ .

**Krystall II** (Tafel IV, Fig. 5<sup>a</sup>, 5<sup>b</sup>). Terminalflächen zum Teil schwach gekrümmt und facettiert:

Dimensionen:	3,7:4:5 mm.					?	?		?	?				
Combination:	$c$	$a$	$b$	$m$	$\overset{*}{U}^1$	$e$	$(r)^1$	$I^1$	$\mathcal{A}$	$s$	$t$	$\mathcal{A}$	$(\gamma)$	$\Xi$
Miller:	001	010	100	110	014	011	103	307	409	101	301	459	112	549
Goldschmidt:	0	0 $\infty$	$\infty$ 0	$\infty$	0 $\frac{1}{4}$	01	$\frac{1}{3}$ 0	$\frac{3}{4}$ 0	$\frac{1}{3}$ 0	10	30	$\frac{4}{5}$ $\frac{5}{9}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$

4) Die in Klammern beigelegten Formen sind an den betreffenden Krystallen nicht selber ausgebildet, sondern durch Vicinalen vertreten. \* bedeutet, daß die betreffende Form für Kieselzinkerz neu ist, die mit ? versehenen Formen sind unsicher bezw. vicinal.

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots U_1 U_3 \dots e_1 e_3 \dots (r)_2$   
 $(r)_4 \dots \Gamma_4 \dots \mathcal{A}_2 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \mathcal{A}_1 \mathcal{A}_4 \dots (\gamma_1) \gamma_4$   
 $\dots \Xi_1 \Xi_4 \dots$

Die neue Form  $U = (014)0\frac{1}{4}$  ist am Krystall mit zwei Flächen ausgebildet.

$r = (403)\frac{1}{3}0$  und  $\gamma = (412)\frac{1}{2}$  sind selber nicht zur Entwicklung gekommen, sondern durch die Vicinalformen  $\Gamma = (307)\frac{2}{3}0$  und  $\mathcal{A} = (409)\frac{4}{3}0$ , bzw.  $\mathcal{A} = (459)\frac{4}{3}\frac{2}{3}$  und  $\Xi = (549)\frac{2}{3}\frac{4}{3}$  vertreten (vergl. Tafel IV, Fig. 2).

In Fig. 5<sup>a</sup>, 5<sup>b</sup>, Tafel IV wurde statt der Facetten Nr. 1, 2, 3 der Figur 2  $r = (403)\frac{1}{3}0$  eingezeichnet.

(Näheres über diese Facetten S. 168 und 174.)

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ (r) \ b \ s \ c \ U$ .

**Krystall III** (Tafel IV, Fig. 6<sup>a</sup>, 6<sup>b</sup>). Der einzige von unseren gemessenen Krystallen, an dem die Form  $i = (031)03$  vorhanden ist.

Dimensionen: 5,5 : 4,7 : 7 mm.

Combination:  $c \ a \ b \ m \ e \ i \ r \ s \ t \ \gamma \ u$

Miller: 004 010 100 110 011 031 103 101 301 112 211

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$ 0  $\infty$  01 03  $\frac{1}{3}$ 0 10 30  $\frac{1}{2}$  21

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots i_1 \dots r_2 r_4 \dots$   
 $s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots u_1 \dots$

Die Form  $\gamma = (412)\frac{1}{2}$  ist für den Fundort neu.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ s \ e \ r \ c \ b \ u \ i$ .

**Krystall IV** (Tafel IV, Fig. 7<sup>a</sup>, 7<sup>b</sup>). Sehr flächenreich. Sämtliche Flächen eben und gut spiegelnd.

Dimensionen: 2 : 0,7 : 3,5 mm.

Combination:  $c \ a \ b \ m \ e \ r \ s \ t \ \gamma \ \overset{*}{L} \ x \ v \ u \ \varrho$

Miller: 004 010 100 110 011 103 101 301 112 433 332 121 211 231

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$ 0  $\infty$  01  $\frac{1}{3}$ 0 10 30  $\frac{1}{2}$   $\frac{4}{3}$ 1  $\frac{2}{3}$  12 21 23

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4$   
 $\dots t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots L_1 L_2 L_3 L_4 \dots x_1 x_2 x_3 x_4 \dots$   
 $v_1 v_4 \dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots \varrho_1 \varrho_2 \varrho_3 \varrho_4 \dots$

Von der Form  $e = (011)01$  ist eine Fläche sehr groß, die andere sehr klein ausgebildet.

$L = (433)\frac{4}{3}1$  ist neu.

$x = (332)\frac{3}{2}$  und  $\varrho = (231)23$  sind für den Fundort neu.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ r \ s \ \gamma \ c \ b \ x \ (L \ v \ u \ \varrho \text{ annähernd von gleicher Größe})$ .

**Krystall V.** Der Krystall ist in seiner Ausbildungsweise dem vorigen sehr ähnlich, jedoch auf einer Seite in der Prismenzone durch Abformungsflächen etwas gestört.



Dimensionen: 3:0,7:5 mm.

Combination:  $c \ a \ b \ m \ e \ r \ s \ t \ \gamma \ L^* \ x \ v \ u \ \varrho$

Miller: 004 040 100 110 044 103 104 304 112 433 332 124 244 234

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  0  $\infty$  04  $\frac{1}{3}$  10 30  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{3}{2}$  12 24 23

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4$   
 $\dots t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots L_3 L_1 \dots x_3 x_4 \dots v_1 \dots u_3 u_4 \dots \varrho_3 \dots$

Die neue Form  $L = (433)\frac{1}{3}$  ist mit zwei Flächen vorhanden.

Relat. Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ r \ s \ c \ \gamma \ b \ u$  ( $L \ x \ v \ \varrho$  annähernd gleich groß).

**Krystall VI** (Tafel V, Fig. 8<sup>a</sup>, 8<sup>b</sup>). Dieser kleine Krystall ist bemerkenswert durch die reiche Entwicklung der makrodiagonalen Zone, sowie durch das Auftreten dreier neuer Formen.

Dimensionen: 1,5:0,3:2 mm. ?

Comb.:  $c \ a \ m \ K^* \ e \ v \ (r) \ \chi \ s \ t \ \gamma \ H^* \ u \ \beta \ N^* \ y$

Miller: 004 040 110 045 044 105 103 205 104 304 112 967 244 324 444 434

Gschm.: 0 0 $\infty$   $\infty$  04  $\frac{1}{5}$  04  $\frac{1}{5}$  10  $\frac{2}{5}$  10 30  $\frac{1}{2}$   $\frac{3}{7}$  24 32 44 43

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots K_1 K_3 \dots e_1 e_3 \dots v_2 v_4 \dots$   
 $(r)_2 (r)_4 \dots \chi_2 \chi_4 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_3 \gamma_4 \dots H_2 H_3$   
 $H_4 \dots u_1 u_2 u_4 \dots \beta_1 \beta_4 \dots N_1 \dots y_1 y_2 \dots$

Neu für Kieselzinkerz sind die Formen  $K = (015)0\frac{1}{5}$ ,

$H = (967)\frac{3}{7}$  und  $N = (411)41$ .

$r = (103)\frac{1}{3}$  ist, wie am Krystall II, auch hier durch Vicinalen ersetzt und wurde im perspektivischen Bild (Taf. V, Fig. 8<sup>b</sup>) statt dieser in die Figur eingezeichnet.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ r \ s \ c \ K \ v \ \gamma \ H \ u \ y \ N \ \beta$ .

**Krystall VII.** Sämtliche Flächen dieses Krystalls sind eben und spiegeln vorzüglich. Auffallend sind die groß entwickelten Flächen der Formen  $s \ e \ u$  und die verhältnismäßig kleinen  $t$ -Flächen.

Dimensionen: 2,2:0,5:3,5 mm.

Combination:  $c \ a \ b \ m \ e \ s \ t \ u$

Miller: 004 040 100 110 044 104 304 244

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  0  $\infty$  04 10 30 24

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4$   
 $\dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

Relative Flächengröße:  $a \ m \ s \ e \ u \ t \ b \ c$ .

**Krystall VIII.** Kleiner Krystall mit teilweise schwach gekrümmten und facettierten Terminalflächen.

Dimensionen: 1,3:0,3:3 mm.

Combination:  $c \ a \ m \ e \ (r) \ s \ t \ \gamma$

Miller: 004 040 110 044 103 104 304 112

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  04  $\frac{1}{3}$  10 10 30  $\frac{1}{2}$

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots (r)_2 (r)_4 \dots s_2 s_4 \dots$   
 $t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_4 \dots$

An Stelle von  $r = (103)\frac{1}{3}0$  sind zwei ziemlich große gekrümmte Facetten, ähnlich wie an den Krystallen II und VI ausgebildet.

Relative Flächengröße:  $a m e r t s \gamma c$ .

**Krystall IX.** Besonders schöner, großer und regelmäßig ausgebildeter Krystall mit vorzüglich spiegelnden Flächen. Die neue Form  $L = (433)\frac{4}{3}1$  mit 2 Flächen ausgebildet.

Dimensionen: 3:4,5:7 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad e \quad r \quad s \quad t \quad \gamma \quad \overset{*}{L} \quad x \quad u \quad \varrho$

Miller: 001 040 110 044 103 101 304 112 433 332 214 231

Goldschmidt: 0  $0\infty$   $\infty$  04  $\frac{1}{3}0$  10 30  $\frac{1}{2}$   $\frac{4}{3}1$   $\frac{3}{2}$  24 23

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4$   
 $\dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots L_1 L_4 \dots x_1 x_3 x_4 \dots u_1 u_3 u_4 \dots \varrho_2 \varrho_3 \dots$

Relative Flächengröße:  $a m t e r s c \gamma$  ( $L x u \varrho$  kaum differierend).

**Krystall X.** Flächen zum Teil schwach gekrümmt und facettiert wie an Krystall II, VI, VIII.

Dimensionen: 2:4,3:3,5 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad \overset{*}{U} \quad e \quad (r) \quad I' \quad s \quad t \quad \mathcal{A} \quad (\gamma) \quad \Xi \quad \overset{*}{L} \quad x$

Miller: 001 040 110 044 044 103 307 101 304 459 112 549 433 332

Goldschmidt: 0  $0\infty$   $\infty$   $0\frac{1}{4}$  04  $\frac{1}{3}0$   $\frac{3}{2}0$  40 30  $\frac{4}{5}\frac{5}{3}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{5}{3}\frac{4}{3}$   $\frac{4}{3}1$   $\frac{3}{2}$

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots U_1 U_3 \dots e_1 e_3 \dots (r)_2 (r)_4 \dots$   
 $\Gamma_2 \Gamma_4 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \mathcal{A}_1 \mathcal{A}_2 \mathcal{A}_3 \dots (\gamma)_1 (\gamma)_2 (\gamma)_3 \dots$   
 $\Xi_1 \Xi_2 \Xi_3 \dots L_1 \dots x_1 \dots$

Der Krystall zeigt die neue Form  $U = (014)0\frac{1}{4}$  mit zwei schönen Einzelflächen von der Größe der Basis und das gleichfalls neue  $L = (433)\frac{4}{3}1$  mit einer Fläche.

Die  $r = (103)\frac{1}{3}0$  vertretenden gekrümmten Facetten 1 und 2 (vergl. Taf. IV, Fig. 2) liefern außer den schon mehrfach beobachteten ganz nahe bei der Position von  $r$  gelegenen Reflexen andere, die nur annähernd auf die unwahrscheinlichen Positionen mit den Symbolen  $(5.4.20)\frac{1}{4}\frac{1}{3}$  bezw.  $(6.5.30)\frac{1}{5}\frac{4}{3}$  deuten. Wir wollen diese Facettenteile wegen ihrer sehr undeutlichen und verzerrten Einzelreflexe nicht weiter berücksichtigen. Die Facetten 3 erzeugen deutliche Einzelreflexe bei der Position von  $\Gamma = (307)\frac{3}{2}0$ .

Statt  $\gamma = (112)\frac{1}{2}$  sind hier, wie an Krystall II die Vicinalen  $\mathcal{A} = (459)\frac{4}{5}\frac{5}{3}$  und  $\Xi = (549)\frac{5}{3}\frac{4}{3}$  zur Ausbildung gelangt.

Relative Flächengröße:  $a m t e (r) s U c$  ( $U$  ein wenig breiter als  $c$ ),  $L$  und  $x$  sehr klein.



Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots \chi_2 \chi_4$   
 $\dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \mathcal{A}_1 \mathcal{A}_2 \mathcal{A}_3 \mathcal{A}_4 \dots (\gamma)_1 (\gamma)_2 (\gamma)_3 (\gamma)_4 \dots$   
 $\Xi_1 \Xi_2 \Xi_3 \Xi_4 \dots x_1 x_2 x_3 x_4 \dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

$r = (103)\frac{1}{2}0$  ist an diesem Krystall nicht scharf begrenzt.

Die Combinationskanten  $r_2 s_2$  bzw.  $r_4 s_4$  werden durch schmale gerundete Flächen der Position  $(205)\frac{2}{3}0$  abgestumpft in der Weise, daß der größere Teil der  $r$ -Flächen zwar eben ist, dann aber allmählich in die gerundeten Flächen von  $\chi$  übergeht. Die letzteren erzeugen in der Zone  $r s$  kurze gerade Lichtzüge, die beiläufig bei der Position von  $\chi$  enden. Die Reflexe von  $\chi$  sind sehr lichtschwach, aber ziemlich scharf und lassen sich genau einstellen.

Die Poldistanzen für  $\chi$  betragen:  $\left\{ \begin{matrix} \chi_2 = 13^\circ 44' \\ \chi_4 = 13^\circ 38' \end{matrix} \right\}$  gem.;  $13^\circ 42'$  (ber.).

Relative Flächengröße:  $a m t e s r b c \chi$  ( $\mathcal{A} \Xi$  gleich groß)  $u x$ .

**Krystall XIV.** Ein interessanter Krystall, bei dem die um den Pol gelegenen Terminalflächen gerundet sind.

Dimensionen:  $2:0,6:3$  mm.      ?      ?      ?      ?  
 Combination:  $c \quad a \quad b \quad m \quad e \quad \chi \quad \Gamma \quad s \quad t \quad \mathcal{A} \quad (\gamma) \quad \Xi$   
 Miller:      001 010 100 110 011 205 307 104 304 459 112 549  
 Goldschmidt: 0   0 $\infty$   $\infty$ 0  $\infty$    01    $\frac{2}{3}$ 0    $\frac{2}{3}$ 0   10   30    $\frac{4}{3}$  $\frac{5}{3}$     $\frac{1}{2}$     $\frac{5}{3}$  $\frac{4}{3}$   
 Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 \dots \chi_2 \dots \Gamma_2 \Gamma_4 \dots$   
 $s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \mathcal{A}_1 \mathcal{A}_4 \dots (\gamma)_1 (\gamma)_4 \dots \Xi_1 \Xi_3 \Xi_4 \dots$

Relative Flächengröße:  $a t m e s b$  ( $\mathcal{A} \Xi$  gleich groß).

Der mittlere Teil des Krystalls um  $c^1) = (004)0$ , das an diesem Krystall äußerst klein und undeutlich ausgebildet ist und nur einen sehr schwachen Reflex gibt, sieht wie »geleckt« aus und gliedert sich, wie die schematische Fig. 3, Taf. IV zeigt, der Hauptsache nach in acht schwach gerundete, durch unscharfe, ebenfalls gerundete gratähnliche Kanten getrennte Einzelfacetten, deren Oberfläche ziemlich glatt und glänzend ist. Die Facetten 1—4 sind undeutlich und liefern eine Anzahl von mehr oder weniger verschwommenen bzw. verzerrten Einzelreflexen, die stellenweise ineinander übergehen und keine regelmäßige Anordnung erkennen lassen.

Die Facetten 5—8 hingegen erzeugen genau in der Zone  $ss = (104):(\overline{1}01)$  eine Reihe teils undeutlicher, teils deutlicher und leidlich scharfer Einzelreflexe in ziemlich gut einander entsprechenden Abständen vom Pol (vergl. die folgende Tabelle). Die Reflexe von 5<sup>a, b</sup> und 8 liegen nahe bei den

1)  $c$  ist in Fig. 3, Taf. IV wegen seiner geringen Größe nicht gezeichnet.

Positionen von  $\chi = (205)\frac{2}{3}0$  resp.  $\Gamma = (307)\frac{3}{4}0$ . Beiläufig in der Mitte von  $6^{a,b}$  bzw.  $7^{a,c}$  würde die Position der unbekannten Form  $(404)\frac{1}{4}0$  liegen.  $7^b$  entspricht nahezu dem Mittelwert von  $7^a$  und  $7^c$ .

Nr.	$\varrho$		Symbol		$\varrho$ berechnet	Bemerkungen:
	ge- messen	Mittel- wert	Miller	Gold- schmidt		
$6^a$	$70^\circ 57'$	$80^\circ 40' . 5$	404	$\frac{1}{4}0$	$80^\circ 40'$	Reflex ziemlich scharf u. lichtstark
$6^b$	$90^\circ 24'$					
$7^a$	$70^\circ \begin{Bmatrix} 55' \\ 34' \end{Bmatrix}$	$80^\circ 44'$	404	$\frac{1}{4}0$	$80^\circ 40'$	Reflex sehr schwach u. undeutlich
$7^b$	$80^\circ 20'$					Reflex nicht schwach, ziemlich gut
$7^c$	$90^\circ 03'$					Reflex lichtstark, ziemlich gut
$5^a$	$43^\circ 59'$	—	205	$\frac{2}{3}0$	$43^\circ 42'$	Reflex lichtstark, ziemlich gut
$5^b$	$44^\circ 52'$		307	$\frac{3}{4}0$	$44^\circ 40'$	Reflex undeutlich, sehr schwach
8	$44^\circ 55'$		307	$\frac{3}{4}0$	$44^\circ 40'$	Reflex ziemlich gut u. lichtstark

**Krystall XV** (Taf. V, Fig. 9<sup>a</sup>, 9<sup>b</sup>). Kleiner, an beiden Polen ausgebildeter Krystall.

Dimensionen: 4,3 : 0,4 : 2,5 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad e \quad s \quad t \quad u$

Miller:  $004 \quad 040 \quad 440 \quad 044 \quad 404 \quad 304 \quad 244$

Goldschmidt:  $0 \quad 0\infty \quad \infty \quad 04 \quad 40 \quad 30 \quad 24$

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1^+ m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_2 e_3 e_4 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots$   
 $u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

Die Flächen der Form  $e = (044)04$  sind am antilogen Pol gegen das Prisma  $m = (440)\infty$  ein wenig gebogen.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ s \ c \ u$ .

**Krystall XVI** (Tafel V, Fig. 10<sup>a</sup>, 10<sup>b</sup>). An diesem kleinen interessanten, an beiden Polen ausgebildeten Krystall ist  $c = (044)04$  nur als alleinige Form am antilogen Pol vorhanden. Am analogen Pol fehlt diese wichtige Form. Dagegen ist hier die gestört d. h. in mehreren unzusammenhängenden Teilen entwickelte Basis (vergl. Taf. IV, Fig. 4) von gekrümmten, sehr unregelmäßig geformten Facetten umgeben, die verschwommene und meist undeutliche Einzelreflexe bzw. Reflexgruppen erzeugen. Selbst die besten von diesen Reflexen deuten nur auf Vicinalformen mit sehr unsicheren Positionen. Sehr gut sind an diesem Krystall außer den Formen der Prismenzone nur die Flächen von  $t = (304)30$  zur Ausbildung gelangt.  $s = (404)40$  ist nur mit einer kleinen Fläche vorhanden. Dagegen lieferte der Krystall zwei weitere neue Formen.

Dimensionen: 1,5 : 0,2 : 3 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad e \quad s \quad t \quad \overset{*}{Q} \quad \overset{*}{V}$

Miller: 001 010 110 011 101 301 632 732

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  01 10 30  $3\frac{1}{2}$   $7\frac{3}{2}$

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots s_2 \dots t_2 t_4 \dots Q_1 Q_2$   
 $Q_3 Q_4 \dots V_1 V_2 V_3 V_4 \dots$

Neu sind die Formen  $Q = (632)3\frac{1}{2}$  und  $V = (732)7\frac{3}{2}$ .

Die Combinationskanten von  $t$  mit  $m$  sind teilweise stark gerundet und erzeugen lange Lichtzüge in den Zonen  $t_2 m_1 - t_4 m_3 - t_4 m_4$  (s. Projectionsbild Taf. VI).

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ s \ c \ Q \ V$ .

**Krystall XVII.** Flächen sämtlich eben und vorzüglich reflectierend.

Dimensionen: 1 : 0,6 : 3 mm.

Combination:  $c \quad a \quad b \quad m \quad e \quad r \quad s \quad t \quad \gamma \quad \overset{*}{L} \quad x \quad u \quad \varrho \quad y$

Miller: 001 010 100 110 011 103 101 301 112 433 332 211 231 431

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  0 01  $\frac{1}{3}$  10 10 30  $\frac{1}{2}$   $\frac{4}{3}$   $\frac{3}{2}$  21 23 43

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4$   
 $t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots L_1 L_2 L_3 L_4 \dots x_1 x_2 x_3 x_4 \dots u_1 u_2$   
 $u_3 u_4 \dots \varrho_1 \varrho_3 \varrho_4 \dots y_1 y_2 y_3 y_4 \dots$

Die neue Form  $L = (433)\frac{4}{3}$  ist mit 4 Flächen ausgebildet.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ s \ r \ \gamma \ c \ b$  ( $u \ L \ x \ \varrho \ y$  ca. gleich groß).

**Krystall XVIII.** Sehr hübscher Krystall mit vorzüglich schönen Flächen.

Dimensionen: 1 : 0,2 : 8 mm.

Combination:  $c \quad a \quad b \quad m \quad e \quad r \quad s \quad t \quad \gamma \quad x \quad u$

Miller: 001 010 100 110 011 103 101 301 112 332 211

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  0  $\infty$  01  $\frac{1}{3}$  10 10 30  $\frac{1}{2}$   $\frac{3}{2}$  21

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4$   
 $\dots t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots x_2 x_4 \dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ s \ r \ e \ c \ \gamma \ u \ x$ .

**Krystall XIX.** Sehr regelmäßig ausgebildet. Sämtliche Flächen von vorzüglicher Beschaffenheit.

Dimensionen: 1,5 : 0,4 : 3,5 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad e \quad r \quad s \quad t \quad \gamma \quad u$

Miller: 001 010 110 011 103 101 301 112 211

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  01  $\frac{1}{3}$  10 10 30  $\frac{1}{2}$  21

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots r_2 r_4 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4$   
 $\dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ e \ s \ r \ c \ \gamma \ u$ .

**Krystall XX** (Taf. V, Fig. 11<sup>a</sup>, 11<sup>b</sup>). Sehr schöner Krystall mit ebenen und vorzüglich spiegelnden Flächen.

Dimensionen: 2,4 : 0,5 : 3 mm.

Combination:  $c \quad a \quad b \quad m \quad e \quad s \quad t \quad u$

Miller: 001 010 100 110 011 101 301 211

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$ 0  $\infty$  01 10 30 21

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots$   
 $u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

Die Form  $u = (211)21$  ist mit auffallend großen und schönen Flächen ausgebildet.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ s \ u \ t \ e \ c \ b$ .

**Krystall XXI.** Krystall sehr symmetrisch und schön. Flächen sämtlich eben und sehr gut reflectierend.

Dimensionen: 1,2 : 0,4 : 2,5 mm.

Combination:  $c \quad a \quad b \quad m \quad e \quad s \quad t \quad u$

Miller: 001 010 100 110 011 101 301 211

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$ 0  $\infty$  01 10 30 21

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots b_2 b_4 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4$   
 $\dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots$

$u = (211)21$  mit vier ziemlich großen Flächen ausgebildet.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ s \ c \ u \ e \ b$ .

**Krystall XXII.** Flächen sämtlich eben und vorzüglich reflectierend.

Dimensionen: 3 : 0,7 : 6,5 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad e \quad s \quad t \quad u$

Miller: 001 010 110 011 101 301 211

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  01 10 30 21

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots e_1 e_3 \dots s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots u_1$   
 $u_2 u_3 u_4 \dots$

$u = (211)21$  mit einer sehr großen und 3 kleineren Flächen ausgebildet, beide Flächen von  $s = (101)10$  und eine von  $e = (011)01$  sind bedeutend größer als  $t$ .

Relative Flächengröße:  $a \ m \ s \ e \ u \ t \ c$ .

**Krystall XXIII.** Flächen zum Teil schwach gerundet und facettiert, die übrigen eben und gut reflectierend.

Dimensionen: 1 : 0,2 : 3,3 mm.

Combination:  $c \quad a \quad m \quad K^* \quad e \quad (r) \quad s \quad t \quad \gamma \quad u \quad N^* \quad y$

Miller: 001 010 110 015 011 103 101 301 112 211 411 431

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$  0 $\frac{1}{5}$  01  $\frac{1}{3}$ 0 10 30  $\frac{1}{2}$  21 41 43

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots K_1 K_3 \dots e_1 e_3 \dots (r_2 r_4) \dots$   
 $s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \dots u_1 u_2 u_3 u_4 \dots N_3 \dots y_2 y_4$

11\*

Die neue Form  $K = (015)0\frac{1}{3}$  ist mit zwei schmalen Flächen ausgebildet (vergl. S. 166).

An Stelle von  $r = (103)\frac{1}{3}0$  sind auch hier drei schwach gekrümmte Einzelfacetten vorhanden (vergl. Taf. IV, Fig. 2). Facette 1 und 2 geben gute Einzelreflexe sehr nahe bei der Position von  $r$ . Die Reflexe sind mit  $\gamma = (112)\frac{1}{2}$  durch Lichtzüge verbunden, die bei den erwähnten Einzelreflexen enden und genau nach  $r$  führen. Die dritte ebenfalls schwach gekrümmte Facette gibt hier keine deutlichen einstellbaren Reflexe.

Die neue Form  $N = (411)41$  zeigt im dritten Quadranten eine nicht sehr kleine scharfe Fläche (s. S. 174).

Die Form  $y = (434)43$  ist durch eine kleine scharfe Fläche im vierten Quadranten vertreten; eine andere sehr kleine und undeutliche im zweiten Quadranten gibt nur einen sehr schwachen und undeutlichen Reflex (s. S. 174).

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ (r) \ s \ e \ c \ \gamma \ K \ u \ \underline{N \ y}$

wenig verschieden.

**Krystall XXIV** (Tafel V, Fig. 12<sup>a</sup>, 12<sup>b</sup>). Flächen zum Teil schwach gekrümmt und facettiert, die meisten eben und gut reflectierend.

Dimensionen: 1,5:0,2:4 mm.

Combination:  $c \ a \ m \ K^* \ e \ (r) \ s \ t \ \bar{O} \ \bar{W} \ \bar{I} \ u \ \bar{V}$

Miller: 001 010 110 015 014 103 104 304 504 534 765 211 732

Goldschmidt: 0 0 $\infty$   $\infty$   $0\frac{1}{5}$  04  $\frac{1}{3}0$  40 30 50  $\frac{5}{4}\frac{3}{4}$   $\frac{7}{5}\frac{6}{5}$  24  $\frac{7}{2}\frac{3}{2}$

Einzelflächen:  $c \dots a_1 a_3 \dots m_1 m_2 m_3 m_4 \dots K_1 K_3 \dots e_1 \dots (r)_2 \dots$   
 $s_2 s_4 \dots t_2 t_4 \dots O_4 \dots W_1 W_2 W_3 W_4 \dots I_1 I_2 I_3 \dots u_1 u_2$   
 $\dots V_2 \dots$

Neu sind die Formen  $K = (015)0\frac{1}{3}$ ,  $O = (501)50$ ,  $W = (534)\frac{5}{4}\frac{3}{4}$ ,  $I = (765)\frac{7}{5}\frac{6}{5}$  und  $V = (732)\frac{7}{2}\frac{3}{2}$ .

An Stelle von  $r = (103)$  treten auch an diesem Krystall die schon mehrfach erwähnten drei schwach gekrümmten Facetten auf (vergl. Taf. IV, Fig. 2). Facette 1 und 2 geben eine Anzahl von Einzelreflexen, die sich wenig regelmäßig um den Ort von  $r = (103)\frac{1}{3}0$  gruppieren; Facette 3 ist zwar auch hier etwas uneben, liefert aber im zweiten Quadranten genau an der Position von  $r$  einen guten und scharfen Einzelreflex.

Relative Flächengröße:  $a \ m \ t \ (r) \ e \ s \ c \ K \ O \ W \ I \ u \ V$ .

In der folgenden Combinationstabelle unserer gemessenen Krystalle bedeuten die den Buchstaben beigefügten Ziffern die Anzahl der Einzelflächen, mit denen die Formen an den einzelnen Krystallen auftreten.



Beobachtete Combinationen.

Buchstabe	c	a	b	m	K*	U*	e	i	$\nu$	r	$\chi$ ?	$\Theta$ ?	$\Gamma$ ?	$\Delta$ ?	s	t	O*	$\rho$ ?	$\gamma$	$\Xi$ ?	v	W*	H*	L*	I*	x	u	$\rho$	Q*	$\beta$	V*	N*	y
Miller	004	040	100	140	045	044	044	034	103	103	205	5.0.12	307	409	104	304	504	459	142	549	124	534	967	439	765	332	244	231	632	324	732	444	434
Goldsch.	0	00	$\infty$	$\infty$	0 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{1}{2}$	04	03	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	10	30	50	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	12	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	21	23	32	32	44	43	
Krystall	1	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	$\Gamma_1$	$\Delta_1$	$s_2$	$t_2$	—	$A_2$	$\gamma_2$	$\Xi_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	2	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	3	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	$i_4$	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	4	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	5	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	6	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	$\nu_2$	$r_2$	$\chi_2$	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	7	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	8	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	9	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	10	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	11	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	12	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	13	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_1$	—	—	$r_2$	$\chi_1$	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	14	$c_1$	$a_2$	$b_1$	$m_4$	—	$e_1$	—	—	—	$\chi_1$	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	15	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_4$	—	—	—	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	16	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_1$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	17	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	18	$c_1$	$a_2$	$b_1$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	19	$c_1$	$a_2$	$b_1$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	20	$c_1$	$a_2$	$b_1$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	—	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	21	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	—	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	22	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$m_4$	—	$e_2$	—	—	—	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	23	$c_1$	$a_2$	—	$K_5$	—	$e_2$	—	—	$r_2$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	$\gamma_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
"	24	$c_1$	$a_2$	—	$K_5$	—	$e_2$	—	—	$r_1$	—	—	—	—	$s_2$	$t_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zahl der Krystalle	24	24	12	24	3	4	24	1	1	9	4	1	3	3	23	24	1	6	10	6	2	1	1	5	1	8	17	4	1	1	2	2	3
Zahl d. Einzeilflächen	24	48	21	96	6	8	49	1	2	18	6	1	5	3	45	48	1	18	37	19	3	4	3	13	3	23	61	10	4	2	5	2	8

Die vorletzte wagerechte Rubrik gibt die Anzahl der Krystalle, an welchen die beobachteten Formen vorkommen, die letzte die Anzahl der Einzelflächen.

Die an den Krystallen durch Vicinalen vertretenen Formen sind eingeklammert.

## Beschreibung der einzelnen Formen.

### A. Sichere Formen.

$$c = (001)0.$$

$c$  ist ohne Ausnahme an den gemessenen Krystallen immer eben und gut reflectierend. An denjenigen Krystallen, bei denen  $r = (103)\frac{1}{3}0$  bzw.  $\gamma = (112)\frac{1}{2}$  durch Vicinalen vertreten sind, ist die Basis gewöhnlich bedeutend kleiner als an den Krystallen mit durchweg ebenen Flächen.

$$a = (010)0\infty.$$

Das Brachypinakoid ist an allen Krystallen die bei weitem dominierende Form. Seine Flächen sind immer vertical stark gestreift und geben meist neben einem lichtstarken, wenn auch gewöhnlich verzerrten Reflex eine Reihe von mehr oder minder stark verzerrten Einzelreflexen, die durch einen continuierlichen Lichtzug verbunden sind und von welchen keiner vor den anderen eine bestimmte Position andeutet. Wie sich an zwei Krystallen mit einiger Sicherheit constatieren ließ, wird die Streifung höchstwahrscheinlich durch oscillatorische Combination von  $a$  mit  $o = (430)\infty 3$  hervorgerufen. An den Krystallen VI und XVI sind die Kanten von  $s = (404)10$  bzw.  $t = (304)30$  gegen ein nicht deutlich ausgebildetes Prisma stark gerundet und geben lange gerade Lichtzüge, die in die Richtung von  $o = (430)\infty 3$  verlaufen (vergl. Projektionsbild, Taf. VI).

$$b = (100)\infty 0.$$

Die Flächen des Makropinakoides sind fast durchweg sehr schmal, aber eben und glatt. Nur selten werden sie etwas breiter.

$$m = (110)\infty.$$

Das Grundprisma nimmt unter den Formen der Prismenzone immer die zweite Stelle ein. Seine Flächen sind ohne Ausnahme ziemlich breit, vollkommen eben und vorzüglich reflectierend.

$$^*K = (015)0\frac{1}{5}.$$

Die Form ist neu und wurde an drei Krystallen mit 6 Einzelflächen gefunden. Die Flächen sind schmal, eben und glänzend. Messung und Rechnung stimmen gut. Diskussion S. 183.

Kry- stall	Buchst.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
VI	$K_1$	$00^{\circ}02'$	$50^{\circ}35'$	$00^{\circ}00'$	$50^{\circ}35'$	nicht sehr schmal, eben, glänzend; Reflex ziemlich gut
	$K_3$	$180^{\circ}02'$	$50^{\circ}35'$	$180^{\circ}00'$	$50^{\circ}35'$	nicht sehr schmal, eben, glänzend; Reflex gut
XXIII	$K_1$	$00^{\circ}04'$	$50^{\circ}20' - 50^{\circ}30'$	$00^{\circ}00'$	$50^{\circ}35'$	schmal, glänzend; Reflex schwach, aber deutlich, etwas verzerrt
	$K_3$	$180^{\circ}00'$	$50^{\circ}28'$	$180^{\circ}00'$	$50^{\circ}35'$	schmal, glänz. Kante gegen $c$ wenig gekrümmt; Refl. schwach, deutl.
XXIV	$K_1$	$00^{\circ}01'$	$50^{\circ}42'$	$00^{\circ}00'$	$50^{\circ}35'$	nicht schmal, scharf $\angle$ , glänz., Refl. gut, besser als von $c = (001)0$
	$K_3$	$180^{\circ}00'$	$50^{\circ}29'$	$180^{\circ}00'$	$50^{\circ}35'$	zieml. scharf, eine Kante nicht scharf, glänzend; Refl. schwach ab. deutl.

$$^* \bar{U} = (014)0\frac{1}{4}.$$

Die Form ist neu und wurde an vier Krystallen mit acht Einzelflächen gefunden. Alle Flächen sind eben, scharf und schön und durchschnittlich breiter als die Basis an den betreffenden Krystallen. Diese Form sowohl als  $K = (015)0\frac{1}{5}$  wurden ausschließlich an solchen Krystallen beobachtet, an welchen  $r = (103)\frac{1}{3}0$  durch Vicinalen vertreten ist.

Messung und Rechnung stimmen zum Teil sehr gut. Diskussion S. 183.

Kry- stall	Buchst.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
II	$U_1$	$00^{\circ}02'$	$60^{\circ}44'$	$00^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	ca. so breit wie die Basis, scharf, glänzend; Reflex gut
	$U_3$	$179^{\circ}58'$	$60^{\circ}49'$	$180^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	ca. so breit wie die Basis, scharf, glänzend; Reflex gut
X	$U_1$	$00^{\circ}04'$	$60^{\circ}53'$	$00^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	breiter als die Basis, scharf, gut spiegelnd; Reflex gut
	$U_3$	$180^{\circ}05'$	$60^{\circ}53'$	$180^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	ca. so breit wie die Basis, scharf spiegelnd; Reflex gut
XI	$U_1$	$00^{\circ}06'$	$60^{\circ}55'$	$00^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	etwa so groß wie die Basis, scharf, glänzend; Reflex sehr gut
	$U_3$	$179^{\circ}54'$	$60^{\circ}53'$	$180^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	wie vorige Fläche
XII	$U_1$	$00^{\circ}04'$	$60^{\circ}47'$	$00^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	schön und eben, breiter als die Basis, Reflexe scharf und lichtstark
	$U_3$	$180^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	$180^{\circ}00'$	$60^{\circ}49'$	

$$e = (011)01.$$

Fast ausnahmslos sehr schöne ebene, große Flächen, die vorzüglich reflectieren. Zuweilen die Kanten von  $e$  nach  $a = (010)0\infty$  gerundet. Dadurch stark verzerrte schwache Reflexe bzw. Lichtzüge (vergl. Projectionsbild, Taf. VI), die keine einigermaßen sichere Position ergeben. Die Form wurde an zwei Krystallen (XV und XVI) auch am antiligen Pol beobachtet.

$i = (031)03.$

Diese häufige, von Ungemach und Pogue an ihren Krystallen von Chihuahua wiederholt beobachtete Form konnten wir nur an Krystall II mit einer sehr schmalen Fläche nachweisen, deren Reflex schwach und ein wenig verschwommen ist. Messung und Rechnung stimmen gut:

$$\begin{array}{rcl} \varphi & = & 0^0 02'; \quad 0^0 00'; \\ \varrho & = & \underbrace{55^0 02'}; \quad \underbrace{55^0 06'}; \\ & & \text{gemessen} \quad \text{berechnet} \end{array}$$

$v = (105)\frac{1}{3}0.$

Nur einmal (an Krystall VI) mit zwei nicht sehr schmalen Flächen beobachtet, deren Kanten gegen  $r = (403)\frac{1}{3}0$ , das durch Vicinalen vertreten ist, gerundet sind. Die Reflexe sind nicht sehr lichtstark, aber scharf und gestatten eine genaue Einstellung. Messung und Rechnung entsprechen einander sehr gut:

$$\begin{array}{rcl} \varphi & = & 89^0 59'; \quad 270^0 00' \quad | \quad 90^0 00'; \quad 270^0 00'; \\ \varrho & = & \underbrace{6^0 59'}; \quad \underbrace{6^0 57'} \quad | \quad \underbrace{6^0 57'} \\ & & \text{gemessen} \quad \quad \quad \text{berechnet} \end{array}$$

$r = (103)\frac{1}{3}0.$

Diese wichtige Form, die an den von Ungemach und Pogue gemessenen Krystallen unseres Fundortes nicht vorkommt, haben wir an 9 Krystallen mit 18 schönen, vollkommen ebenen und sehr gut reflectierenden Einzelflächen beobachtet. Die Flächen sind relativ groß (vergl. Taf. IV, Fig. 1, 6, 7). Wenn sie auch gewöhnlich hinter  $s = (101)10$  rangieren, so übertreffen sie doch an mehreren Krystallen dieses Doma an Größe. Messung und Rechnung stimmen sehr gut.

Die Poldistanzen der einzelnen Flächen sind folgende:

Krystall	Buchstabe	$\varrho$
I	$r_2$	$110^0 24'$
	$r_4$	$110^0 20'$
III	$r_2$	$110^0 28'$
	$r_4$	$110^0 30'$
IV	$r_2$	$110^0 32'$
	$r_4$	$110^0 27'$
V	$r_2$	$110^0 32'$
	$r_4$	$110^0 30'$
IX	$r_2$	$110^0 30'$
	$r_4$	$110^0 34'$

Krystall	Buchstabe	$\varrho$
XIII	$r_1$	$110^0 28'$
	$r_2$	$110^0 30'$
XVII	$r_1$	$110^0 29'$
	$r_2$	$110^0 30'$
XVIII	$r_1$	$110^0 28'$
	$r_2$	$110^0 26'$
XIX	$r_1$	$110^0 30'$
	$r_2$	$110^0 27'$

(berechnet)  $\varrho = 110^0 29'$

An einer Reihe von anderen Krystallen (II, VI, VIII, X, XI, XII, XXIII, XXIV, — Taf. IV, V, Fig. 2, 5, 8, 12) ist  $r$  selber nicht ausgebildet. Hier tritt an Stelle dieser Form — stets in derselben Ausbildungsweise — eine meist ziemlich große, wohl begrenzte, schwach gekrümmte Fläche, die,

wie die Figur 2, Taf. IV zeigt, aus drei deutlichen Einzelfacetten 1, 2, 3 besteht. Diese Facetten sind in allen Fällen durch unscharfe, etwas gekrümmte, gratähnliche Kanten begrenzt. Die beiden seitlichen Flächenteile 1 und 2 erzeugen kurze Lichtzüge, die, genau in der Zone  $er = (011)01 : (103)\frac{1}{3}0$  verlaufend, sehr nahe bei der Position von  $r$  mit einem mehr oder minder scharfen und lichtstarken Einzelreflex enden (s. Projectionsbild Tafel VI). Die dritte, wesentlich kleinere Facette ist namentlich in der Zone  $rs = (103)\frac{1}{3}0 : (101)10$  gekrümmt und liefert deutliche Einzelreflexe, die den Positionen von  $\chi = (205)\frac{2}{3}0$ ,  $\Theta = (5.0.12)\frac{5}{12}0$ ,  $\Gamma = (307)\frac{2}{3}0$  und  $\Delta = (409)\frac{1}{3}0$  entsprechen. Näheres über diese als Vicinalen anzusprechenden Makrodomen S. 175.

$$s = (101)10.$$

Mit Ausnahme von Krystall XII ist diese Form an allen Krystallen und zwar mit schönen, ebenen, ausgezeichnet reflectierenden Flächen ausgebildet. Hinsichtlich der Flächengröße rangiert  $s$  fast immer hinter  $t = (301)30$ . An den Krystallen VII, XX und XXII ist  $s$  auffallend groß, jedenfalls bedeutend größer als  $t$  (vergl. Taf. V, Fig. 11). Die Combinationskante zwischen diesen beiden Formen erscheint mitunter schwach gerundet, und es zeigen sich infolgedessen in einzelnen Fällen auf dem Goniometer kurze Lichtzüge, die aber nie den Ort der sehr seltenen Form  $\mu = (201)20$  in deutlicher Weise markieren.

$$t = (301)30.$$

$t$  fehlt an keinem unserer Krystalle. Immer von vorzüglicher Flächenbeschaffenheit, tritt es an Größe kaum bedeutend hinter die stets dominierende Form  $a = (010)0\infty$  zurück. Die von Pogue<sup>1)</sup> erwähnte schwache horizontale Streifung der  $t$ -Flächen ist uns an keinem Krystall aufgefallen. Die Kanten von  $t$  gegen  $m = (110)\infty$  sind nicht selten stark gerundet und erzeugen a. d. G. kräftige Lichtzüge, in denen hellere Stellen mit schwach angedeuteten Einzelreflexen eine Neigung zur Vicinalbildung in dieser Zone vermuten lassen.

$$\overset{*}{O} = (501)50.$$

Diese für Kieselzinkerz neue Form wurde an Krystall XXIV mit einer kleinen, nicht allseitig ganz scharf begrenzten glänzenden Fläche gefunden, deren etwas schwacher Reflex sich aber genügend gut einstellen läßt.

Messung und Rechnung stimmen befriedigend überein:

$$\varphi \varrho \text{ (gemessen) } = 270^{\circ}04'; \left\{ \begin{matrix} 71^{\circ}57' \\ 72^{\circ}03' \end{matrix} \right\}; \text{ (berechnet) } = 270^{\circ}00', 71^{\circ}54'.$$

(Diskussion der Form S. 186).

$$\gamma = (112)\frac{1}{2}.$$

An unseren Krystallen eine häufige Form von zweierlei Ausbildungs-

1) Pogue, Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. 1911, 39, 572.

weise, ähnlich wie  $r = (403)\frac{1}{3}$ : sie erscheint entweder mit schönen ebenen und trefflich spiegelnden Flächen, die häufig genug nicht kleiner als die Basis sind, oder  $\gamma$  selber fehlt und an seine Stelle treten Vicinalen. Während aber die  $r$  vertretenden Vicinalen stets schwach gekrümmt sind und durch gratähnliche Kanten begrenzt werden, erscheinen an Stelle von  $\gamma$  fast ausnahmslos zwar durchschnittlich schmale, aber wohlgebildete völlig ebene Flächen mit scharfen geraden Kanten von der Position  $(459)\frac{4}{3}\frac{5}{3}$  resp.  $(549)\frac{5}{3}\frac{4}{3}$  (vergl. Taf. V, Fig. 2, 3, 5). Näheres über diese beiden Formen S. 176.  $\gamma$  selber wurde normal entwickelter Weise an 10 Krystallen mit 37 Einzelflächen beobachtet, deren durch Messung ermittelte Werte für  $\varphi$  und  $\varrho$  mit den berechneten im allgemeinen höchstens um wenige Minuten differieren.

$$v = (121)12.$$

$v$  gehört zu den häufig beobachteten Formen des Kieselzinkerzes. Dennoch fanden wir es nur an 2 Krystallen mit 3 kleinen Einzelflächen, die sich nur mittelst Verkleinerung und Ablendung messen ließen. Die gemessenen und berechneten Werte für  $\varphi$  und  $\varrho$  differieren für 2 der Flächen sehr wenig, für die dritte etwas mehr:

Kry- stall	Buchstabe	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
IV	$v_1$	$320\ 44'$	$480\ 43'$	$320\ 32'$	$480\ 35'$	sehr klein, stark glänzend, Reflex schwach
	$v_4$	$320\ 34'$	$480\ 36'$	$320\ 32'$	$480\ 35'$	klein, scharf, glänzend, Refl. schwach, aber scharf
V	$v_1$	$320\ 36'$	$480\ 33'$	$320\ 32'$	$480\ 35'$	klein, ziemlich scharf, Reflex deutlich und scharf

Die folgenden 4 neuen Formen  $\overset{*}{W}$   $\overset{*}{H}$   $\overset{*}{L}$   $\overset{*}{I}$  sind gewöhnlich nur mit kleinen Flächen ausgebildet und gehören zu den seltenen Formen des Kieselzinkerzes. Sie liegen sämtlich in der Zone  $sx = (404) : (332)$  und erscheinen nach der Diskussion der Zahlenreihe (vergl. S. 189) als gesichert. Wegen ihrer durchschnittlich geringen Größe können sie an den ohnehin oft kleinen Kieselzinkerzkrystallen leicht übersehen werden. Sobald man aber an den Krystallen ihren vermutlichen Ort kennt, der durch die entsprechenden Pol-distanzen gegeben ist, lassen sie sich wenigstens mit einem zweikreisigen Goniometer durch »Zentrierung und Ablendung« bei hinreichender Vergrößerung der Krystalloberfläche relativ leicht und sicher auffinden.

$$\overset{*}{W} = (534)\frac{5}{4}\frac{3}{4}.$$

An dem durch 5 neue Formen ausgezeichneten Krystall XXIV ist  $\overset{*}{W}$  durch 4 Einzelflächen vertreten, die alle größer als die Basis sind. Die Combinationskante von  $\overset{*}{W}$  mit  $s = (404)10$  ist schwach gerundet und erzeugt einen kurzen geraden Lichtzug in dieser Zone. Die zum Teil etwas gezogenen Reflexe lassen sich mit genügender Sicherheit einstellen.

Buchst.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
	$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
$W_1$	65° 02'	40° 08'	64° 49'	40° 06'	nicht sehr klein, glänzend, Reflex deutlich
$W_2$	64° 50'	40° 15'	64° 49'	40° 06'	klein, scharf, glänzend, Reflex wenig gezogen
$W_3$	64° 58'	40° 13'	64° 49'	40° 06'	schmal, gut spiegelnd, Reflex wenig ausgezogen
$W_4$	64° 58'	40° 00'	64° 49'	40° 06'	etwas größer als die anderen, scharf, Refl. z. scharf

$$^* H = (967) \frac{2}{7}.$$

Diese Form wurde an Krystall VI mit 3 schmalen, aber scharfen Flächen konstatiert, deren Kanten gegen  $s = (101)10$  jeweils gerundet erscheinen, was zur Folge hat, daß ihre sonst deutlichen und nicht unscharfen Reflexe ein wenig gezogen sind und in kurze gerade Lichtzüge übergehen. Die gemessenen Winkel stimmen ziemlich gut mit den berechneten:

Buchstabe	Gemessen		Berechnet	
	$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$
$H_2$	62° 20'	41° 34'	62° 25'	41° 30'
$H_3$	62° 34'	41° 28'	62° 25'	41° 30'
$H_4$	62° 16'	41° 22'	62° 25'	41° 30'

$$^* L = (433) \frac{1}{3}.$$

An 5 Krystallen mit 13 meist kleinen, aber ebenen und glänzenden Einzelflächen ausgebildet, die auch an denjenigen Krystallen, wo die wichtige Form  $u = (211)21$  klein ist, an Größe meist hinter diesem zurückbleiben. Trotz ihrer relativen Kleinheit lieferten die  $L$ -Flächen sicher einstellbare Reflexe, wenn man sie durch Abblenden von den anderen beleuchteten Krystallflächen isolierte. Die Differenzen zwischen Messung und Rechnung sind durchschnittlich gering:

Kry- stall	Buchst.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
IV	$L_1$	59° 28'	43° 12'	59° 34'	43° 19'	sehr klein, stark glänzend; Refl. deutlich
	$L_2$	59° 37'	43° 20'	»	»	klein, scharf; Reflex gut
	$L_3$	59° 30'	43° 24'	»	»	klein, scharf; Refl. deutl., etwas verzerrt
	$L_4$	59° 40'	43° 18'	»	»	klein, scharf; Refl. schwach, aber scharf
V	$L_3$	59° 39'	43° 18'	»	»	klein, rechteckig, scharf; Reflex gut
	$L_4$	59° 34'	43° 20'	»	»	klein, unscharf begrenzt; Reflex gut
IX	$L_1$	59° 32'	43° 20'	»	»	ziemlich groß, scharf; Reflex gut
	$L_4$	59° 35'	43° 22'	»	»	» » » » » »
X	$L_1$	59° 37'	43° 20'	»	»	klein, scharf; Reflex schwach, aber scharf
	$L_1$	59° 39'	43° 15'	»	»	klein, scharf, glänz.; Refl. schwach, scharf
XVII	$L_2$	59° 20'	43° 25'	»	»	» » » » » »
	$L_3$	59° 35'	43° 20'	»	»	» » » » » »
	$L_4$	59° 17'	43° 18'	»	»	» » » » » »

$$\bar{I} = (785) \frac{76}{55}.$$

An Krystall XXIV mit 3 Einzelflächen ausgebildet, die deutliche, ziemlich scharfe Reflexe geben und eine sichere Einstellung gestatten. Die Flächen sind ein wenig kleiner als die der Form  $W = (534) \frac{53}{44}$ .

Buchstabe	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
	$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
$I_1$	$56^\circ 08'$	$45^\circ 45'$	$56^\circ 07'$	$45^\circ 48'$	nicht sehr schmal, glänzend; Reflex schwach, aber gut
$I_2$	$56^\circ 02'$	$45^\circ 57'$	»	»	schmal, scharf; Reflex ziemlich gut (ein wenig verzerrt)
$I_3$	$56^\circ 47'$	$45^\circ 47'$	»	»	ziemlich scharf und glänzend: Reflex stark, wenig gezogen

$$x = (332) \frac{3}{2}.$$

An 8 Krystallen mit 23 kleinen bzw. sehr kleinen Einzelflächen beobachtet. Die Flächen sind immer eben, scharf und glänzend und geben meist schwache, aber sicher einstellbare Reflexe, die nur durch »Verkleinerung« und »Abblendung« deutlich zu sehen sind. Messung und Rechnung stimmen gut.

$$u = (211) 21.$$

Diese wichtige und häufige Form haben wir an 47 Krystallen mit 64 Einzelflächen nachweisen können. Die Flächen sind ausnahmslos von vorzüglicher Beschaffenheit und geben durchschnittlich vortreffliche Reflexbilder. An 44 Krystallen ist  $u$  mit kleinen bzw. sehr kleinen Flächen ausgebildet und mußte an diesen mit »Verkleinerung und Abblendung« gemessen werden. An Krystall XV und XXI werden die Flächen dieser Form wesentlich größer, um in einigen Fällen schließlich (Krystall VII, XX, XXII) das unter den Terminalflächen gewöhnlich am größten ausgebildete  $t = (304) 30$  an Größe noch zu übertreffen.

Krystall XV zeigt  $u$  mit je 4 Flächen am analogen und antilogen Pol.

Im Einklang mit der vorzüglichen Beschaffenheit der  $u$ -Flächen weisen die gemessenen und berechneten Winkel kaum jemals nennenswerte Differenzen auf.

$$\varrho = (231) 23.$$

An 4 Krystallen mit 40 Einzelflächen konstatiert. Die Flächen sind fast sämtlich sehr klein, aber scharf und glänzend. Ihre schwachen, verhältnismäßig scharfen Reflexe gestatten sichere Einstellung:



Kry- stall	Buchstabe	Gemessen		Berechnet	
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$
IV	$Q_1$	400 21'	620 03'	400 23'	620 04'
	$Q_2$	400 20'	620 00'	»	»
	$Q_3$	400 34'	620 03'	»	»
	$Q_4$	400 39'	620 04'	»	»
V	$Q_3$	400 17'	620 05'	»	»
IX	$Q_2$	400 29'	620 00'	»	»
	$Q_3$	400 25'	620 07'	»	»
XVII	$Q_1$	400 28'	620 42'	»	»
	$Q_3$	400 43'	620 40'	»	»
	$Q_4$	400 22'	620 05'	»	»

$$Q = (632)3\frac{3}{2}.$$

Am analogen Pol von Krystall XVI sind die Kanten von  $t = (304)30$  mit  $a = (040)0\infty$  durch schmale, ebene und glänzende Flächen abgestumpft. Zwei derselben schneiden sich mit  $t$  und  $a$  in scharfen Kanten. Bei den beiden anderen sind die genannten Combinationskanten gerundet und haben in der Zone  $ta$  gerade Lichtzüge zur Folge (s. Projectionsbild Tafel VI). Die gut einstellbaren Reflexe bestimmen die Position  $(632)3\frac{3}{2}$ .

Die Form paßt gut in die Zahlenreihe (vergl. Diskussion der Symbolzahlen S. 194).

Buchstabe	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
	$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
$Q_1$	680 34'	620 56'	680 36'	630 02'	Kanten scharf; Reflex schwach, aber scharf
$Q_2$	680 28'	630 09'	»	»	Kanten scharf; Reflex ziemlich gut u. lichtstark
$Q_3$	680 42'	630 40'	»	»	Kanten gerundet; Refl. ein wenig gezogen mit Lichtzug nach $t = (304)30$ und $a = (040)0\infty$
$Q_4$	680 23'	630 49'	»	»	

$$\beta = (321)32.$$

Die Form wurde nur an einem Krystall mit zwei schmalen, glänzenden Flächen gefunden, deren Kanten mit  $t = (304)30$  gerundet sind und gerade Lichtzüge geben (vergl. Projectionsbild Tafel VI). Durch »Verkleinerung und Abblendung« lassen sich die wegen der Kleinheit der Flächen schwachen, aber scharfen Reflexe mit genügender Sicherheit einstellen:

Gemessen: Berechnet:

$$\text{Krystall VI } \left\{ \begin{array}{l} \beta_1 \\ \beta_4 \end{array} \right\} \varphi \varrho = 620 37'; 640 04'; \quad 620 25'; 640 09'.$$

$$V = (732)7\frac{3}{2}.$$

Diese neue seltene Form konnte an zwei Krystallen mit 5 Flächen constatirt werden. Die Flächen sind zwar eben und wohl begrenzt, zeigen

aber, wie die Form  $Q = (632)3\frac{1}{2}$  eine Neigung zur Kantenrundung (vergl. Projectionsbild Tafel VI) und sind bedeutend kürzer als jene, dafür jedoch breiter. An Krystall XVI kommen beide Formen vor. Über die Diskussion dieser Form findet sich näheres S. 189 u. 190.

Kry- stall	Buchst.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
XVI	$V_1$	740 34'	660 05'	740 26'	660 03'	nicht sehr klein, glänzend; Reflex ziem- lich scharf
	$V_2$	740 02'	660 11'	»	»	klein, wenig glänzend; Reflex schwach, undeutlich
	$V_3$	740 22'	660 07'	»	»	ziemlich breit, eben, Kanten gerundet; Reflex gezogen mit Lichtzug
	$V_4$	740 34'	660 01'	»	»	ziemlich breit, eben, Kanten gerundet; Reflex ziemlich gut, Lichtzug
XXIV	$V_2$	740 14'	660 20'	»	»	klein, eben, nicht ganz scharf; Reflex wenig verzerrt

$$\overset{*}{N} = (411)41.$$

Auch diese Form ist neu. Sie wurde an 2 Krystallen mit je einer kleinen ebenen Fläche beobachtet. In beiden Fällen ist die Kante von  $N$  gegen  $t = (301)30$  gerundet (vergl. die Lichtzüge in Projectionsbild Tafel VI). Messung und Rechnung stimmen gut:

Kry- stall	Buchst.	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
VI	$N_1$	780 58'	680 09'	780 55'	680 05'	lang, schmal, Kanten gegen $t$ und $m$ ge- rundet; Reflex gut
XXIII	$N_3$	780 49'	680 10'	»	»	klein, Kante gegen $t$ gerundet; Reflex deutlich und scharf

$$y = (431)43.$$

Die sämtlich kleinen bzw. sehr kleinen Flächen dieser Form sind eben und glänzend. Wir fanden sie an 3 Krystallen mit 8 Einzelflächen, die durch »Verkleinern und Abblenden« eine sichere Einstellung der Reflexe gestatten:

Kry- stall	Buchstabe	Gemessen		Berechnet		Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$	
VI	$y_1$	590 44'	700 44'	590 33'	700 32'	} klein, scharf und glänzend; Reflex schwach, aber deutlich
	$y_2$	590 33'	700 34'	»	»	
XVII	$y_1$	590 44'	700 36'	»	»	} sehr klein, scharf, glänzend; Reflexe nicht sehr schwach und ziemlich scharf
	$y_2$	590 26'	700 24'	»	»	
	$y_3$	590 44'	700 34'	»	»	
	$y_4$	590 28'	700 34'	»	»	
XXIII	$y_2$	590 23'	700 40'	»	»	klein ziemlich scharf; Reflex schwach
	$y_4$	590 28'	700 30'	»	»	klein, zieml. scharf; Reflex zieml. gut

## B. Unsichere Formen und Vicinalen.

$$\begin{array}{cccc} ? & ? & ? & ? \\ \chi = (205)\frac{2}{3}0, & \Theta = (5.0.12), & \Gamma = (307)\frac{3}{4}0, & \Delta = (409)\frac{4}{5}0. \end{array}$$

In der Zone  $cs = (001)0 : (101)10$  macht sich an unseren Krystallen eine ausgesprochene Tendenz zur Bildung von unsicheren Formen resp. Vicinalen geltend. Wie wir bereits bei der Beschreibung von  $r = (403)\frac{1}{3}0$  gesehen haben, ist diese Form häufig nicht selber ausgebildet. Es erscheint vielmehr an ihrer Stelle eine aus drei Einzelfacetten bestehende Fläche (vergl. Taf. IV, Fig. 2, Taf. V, Fig. 8<sup>a</sup>). Von diesen 3 Facetten sind 1 und 2 stets groß, 3 immer wesentlich kleiner. In allen Fällen sind diese Facetten glatt und glänzend, schwach gekrümmt, durch unscharfe, ebenfalls gekrümmte gratähnliche Kanten begrenzt und sehen wie »geleckt« aus. Die beiden seitlichen Facetten 1 und 2 erzeugen gewöhnlich kurze gerade Lichtzüge, die, genau in der Zone  $er = (011)01 : (403)\frac{1}{3}0$  verlaufend, sehr nahe bei der Position von  $r$  mit meist guten und lichtstarken Einzelreflexen enden<sup>1)</sup>.

Facette 3 kann verschieden ausgebildet sein: entweder besteht sie aus einer einzigen Fläche, oder sie gliedert sich in mehrere durch kaum erkennbare Kanten getrennte schmale Teile, die sich hinsichtlich ihrer Lage streng an die Zone  $cs$  halten. Je nach ihrer Ausbildungsweise und Beschaffenheit gibt sie mehr oder minder scharfe und deutliche Einzelreflexe, denen die Positionen  $(205)\frac{2}{3}0$ ,  $(5.0.12)\frac{5}{12}0$ ,  $(307)\frac{3}{4}0$ ,  $(409)\frac{4}{5}0$  zukommen.

Von diesen Formen ist  $\chi = (205)\frac{2}{3}0$  bekannt und wurde zuerst von W. Schulze<sup>2)</sup> beobachtet, später von Goldschmidt und Schroeder<sup>3)</sup> genauer untersucht. Nach Angabe der beiden letzten Forscher sind »die entsprechenden zwei schmalen Flächen der Zone  $po = [tsc]$  cylindrisch gerundet und geben einen gezogenen Reflex. Das hellere Ende des Lichtzuges entspricht dem Ort der bekannten Fläche  $r = (403)\frac{1}{3}0$ , das lichtschwächere liegt in der Nähe von  $\frac{2}{3}0$ , ohne dessen Ort scharf zu markieren.«

Wir haben die Facette 3 an 8 Krystallen mit 15 Einzelflächen gefunden. In der folgenden Tabelle sind unsere Beobachtungen mit Messungen und näheren Angaben zusammengestellt.

1) Vergl. Projectionsbild der beobachteten Formen (Taf. VI).

2) W. Schulze, Mitt. naturw. Ver. Neu-Vorpomm. u. Rügen, 1886, 18, 59. Ausz. diese Zeitschr. 17, 294.

3) Goldschmidt und Schroeder, diese Zeitschr. 1914, 49, 135.

Kry- stall	Fa- cette	Gemessen		Berechnet		Entsprechend der Form	Bemerkungen
		$\varphi$	$\varrho$	$\varphi$	$\varrho$		
II	3	89° 59'	150° 02'	90° 00'	150° 40'	$\mathcal{A} = (409)\frac{4}{3}0$	nicht scharf begrenzt, dreiseitig; Reflex. schwach, aber deutlich
	3'	270° 00'	140° 50'	270° 00'	140° 40'	$\Gamma = (307)\frac{4}{3}0$	
VI	3	89° 58'	130° 40'	90° 00'	130° 42'	$\chi = (205)\frac{2}{3}0$	zieml. scharf, dreiseitig; Reflex ein wenig verschwommen, ab- deutlich und gut einstellbar
	3'	270° 04'	130° 45'	270° 00'	» » » »	» » » »	
VIII	3	—	—	—	—	— —	unscharf u. undeutl.; Reflex. sehr schwach und verschwommen
	3'	—	—	—	—	— —	
X	3	90° 04'	140° 46'	90° 00'	140° 40'	$\Gamma = (307)\frac{4}{3}0$	zieml. scharf, dreiseitig; Reflex ziemlich gut
	3'	270° 00'	140° 40'	270° 00'	» » » »	» » » »	
XI	3	—	—	—	—	— —	nicht ausgebildet; 1 u. 2 mit rundlich. Kante geg. $t$ begrenzt
	$\alpha$ 3' $b$	269° 57' » » 150° 06'	130° 47' » » 150° 06'	270° 00' » » 150° 40'	130° 42' » » 150° 40'	$\chi = (205)\frac{2}{3}0$ $\mathcal{A} = (409)\frac{4}{3}0$	
XII	3	—	—	—	—	— —	nicht ausgebildet; 1 u. 2 mit rundlich. Kante geg. $t$ begrenzt
	$\alpha$ 3' $b$	269° 56' » » 150° 12'	140° 44' » » 150° 12'	270° 00' » » 150° 40'	140° 45' » » 150° 40'	$\Theta = (5.0.12)\frac{5}{12}0$ $\mathcal{A} = (409)\frac{4}{3}0$	
XXIII	3	—	—	—	—	— —	beide nicht unscharf geg. 1 u. 2 u. geg. $s = (404)40$ ; geben keine deutl., einstellbaren Reflexe
	3'	—	—	—	—	— —	
XXIV	3	90° 03'	140° 30'	90° 00'	140° 29'	$r = (403)\frac{1}{3}0$	nicht scharf geg. 1, 2 u. $s =$ $(404)40$ ; Reflex. gut ab. schwach
	3'	—	—	—	—	— —	sehr undeutlich; kein Reflex

In einer von obiger Darstellung abweichenden Ausbildung sind  $\chi$  bzw.  $\chi$  und  $\Gamma$  an Krystall XIII und XIV beobachtet worden (s. S. 160).

$$\mathcal{A} = (459)\frac{4}{3}\frac{5}{3} \text{ und } \Xi = (549)\frac{5}{3}\frac{4}{3}.$$

Wie wir schon bei  $\gamma = (112)\frac{1}{2}$  erwähnt haben, ist diese wichtige Form an einer Reihe von Krystallen nicht selber ausgebildet, sondern es erscheinen an ihrer Stelle zwei schmale und meist wohlgebildete glänzende Flächen von der Position  $(459)\frac{4}{3}\frac{5}{3}$  resp.  $(549)\frac{5}{3}\frac{4}{3}$ . Sie liegen in der Zone  $es = (041)04 : (101)40$ , deren Gleichung  $p + q = 1$  ist.  $\mathcal{A}$  und  $\Xi$  schneiden sich immer in scharfen Kanten; ihre Kanten mit  $e$  bzw.  $s$  sind hingegen zuweilen gerundet und liefern kurze gerade Lichtzüge in der Zone  $es$  (vergl.

Projectionsbild Tafel VI). Ihre Reflexe sind im allgemeinen so scharf und lichtstark, daß sie zur Polarstellung der Krystalle dienen könnten.

Die Diskussion (S. 187) läßt die Symbole  $(459)\frac{45}{3}$  und  $(549)\frac{54}{3}$  als sehr unwahrscheinlich erscheinen. Wir möchten deshalb die Formen trotz der nicht schlechten Übereinstimmung von Messung und Rechnung nicht als typische, sondern als vicinale zu  $\gamma$  ansehen. Vielleicht bringen neue Funde Klarheit in die Entwicklung dieses Zonenstückes.

$\mathcal{A}$  wurde an 6 Krystallen mit 18 Einzelflächen,  $\mathcal{E}$  an 6 Krystallen mit 19 Einzelflächen beobachtet.

Krystall	Buchstabe	$\varphi$	$\varrho$
II	$\mathcal{A}_1$	46° 05'	20° 54'
	$\mathcal{A}_4$	45 52	20 45
X	$\mathcal{A}_1$	45 48	21 00
	$\mathcal{A}_2$	45 55	20 58
	$\mathcal{A}_3$	45 53	20 54
XI	$\mathcal{A}_1$	45 43	20 49
	$\mathcal{A}_2$	45 40	20 55
	$\mathcal{A}_3$	45 40	20 55
	$\mathcal{A}_4$	45 46	20 53
XII	$\mathcal{A}_2$	45 38	20 32
	$\mathcal{A}_3$	45 24	20 54
	$\mathcal{A}_4$	45 24	20 54
XIII	$\mathcal{A}_1$	45 40	20 50
	$\mathcal{A}_2$	45 48	20 49
	$\mathcal{A}_3$	45 54	20 50
	$\mathcal{A}_4$	45 59	20 49
XIV	$\mathcal{A}_1$	45 56	21 00
	$\mathcal{A}_4$	45 54	20 52

$\varphi \varrho$  (berechnet) = 45° 36'; 20° 46'.

Krystall	Buchstabe	$\varphi$	$\varrho$
II	$\mathcal{E}_1$	57° 28'	21° 47'
	$\mathcal{E}_4$	57 46	21 46
X	$\mathcal{E}_1$	57 53	21 54
	$\mathcal{E}_2$	57 58	21 56
	$\mathcal{E}_3$	58 49	21 47
XI	$\mathcal{E}_1$	57 42	21 40
	$\mathcal{E}_3$	56 56	21 44
	$\mathcal{E}_4$	57 09	21 45
XII	$\mathcal{E}_1$	56 50	22 49
	$\mathcal{E}_2$	57 52	22 28
	$\mathcal{E}_3$	58 13	22 34
	$\mathcal{E}_4$	57 08	22 20
XIII	$\mathcal{E}_1$	57 48	21 44
	$\mathcal{E}_2$	57 40	21 42
	$\mathcal{E}_3$	57 44	21 39
	$\mathcal{E}_4$	57 42	21 43
XIV	$\mathcal{E}_1$	57 20	21 50
	$\mathcal{E}_3$	57 18	21 39
	$\mathcal{E}_4$	57 36	21 46

$\varphi \varrho$  (berechnet) = 57° 55'; 21° 48'.

## Gesamtformen des Kieselzinkerzes und deren Diskussion.

(Vergl. Tafel VI.)

Die beiden folgenden Tabellen enthalten eine Zusammenstellung sämtlicher bisher bekannt gewordenen Formen des Kieselzinkerzes; Tabelle I enthält die sicheren, Tabelle II die unsicheren Formen und Vicinalen.

Die Entscheidung, welche Formen als sicher, welche als unsicher anzusprechen seien, wurde auf Grund einer Discussion der wichtigsten Zonen und eines sorgfältigen Quellenstudiums getroffen.

Unter den unsicheren Formen und Vicinalen dürften sich ohne Zweifel auch solche befinden, die vielleicht durch spätere Untersuchungen bestätigt, bezw. als typische Formen erkannt und in die Reihe der sicheren Formen aufgenommen werden können.

Die Diskussion<sup>1)</sup> der Zonen, über die wir unten die hauptsächlichste Literatur mitteilen, geschah in Anlehnung an das Goldschmidt'sche Complicationsgesetz.

Einige sichere, in der Literatur nicht näher bezeichnete Formen, die erst nach Erscheinen von Goldschmidt's Index der Krystallformen und Winkeltabellen gefunden worden sind, werden von uns mit folgenden Buchstaben benannt:

$$Y = (450)\infty\frac{5}{4}, \text{ Pilipenko 1906;}$$

$$X = (503)\frac{5}{3}0, \text{ Artini 1896;}$$

$$T = (502)\frac{5}{2}0, \text{ Billows 1908.}$$

- 
- 4) 1897 Goldschmidt: Über Entwicklung der Krystallformen; Zeitschr. Kryst. **28**, 1, 444.  
 1904 Goldschmidt: Über Harmonie und Complication; Berlin (Springer).  
 1904 Hermann: Über Anglesit von Monteponi; Zeitschr. Kryst. **39**, 30.  
 1904 Hubrecht: Über Cerussitviellinge von Sardinien; Zeitschr. Kryst. **40**, 14.  
 1908 Hochschild: Studien an Zinkblende; N. Jahrb. Min., B.-B. **26**, 165.  
 1909 Henglein: Über Krystallformen des Anatas; Verh. d. nat. hist.-med. Ver. Heidelberg, N. F. **10**, 37.  
 1909 Hillebrand und Schaller: Die Quecksilberminerale von Terlingua, Texas; Zeitschr. Kryst. **47**, 441, 527.  
 1910 Goldschmidt und Schroeder: Über Korund; Tschermak's min. u. petr. Mitt. **29**, 471.  
 1911 v. Fersmann und Goldschmidt: Der Diamant, S. 5; Heidelberg (C. Winter's Univ. Buchhandlung).  
 1911 Görgely und Goldschmidt: Über Datolith; Zeitschr. Kryst. **48**, 635.

Vergleichstabelle. I. Sichere Formen.

Über Kieselzinkerz von Santa Eulalia bei Chihuahua, Mexico, ein Beitrag usw. 179

Nr.	Buch- stabe	Gold- schmidt	Miller	Goldschmidt	Naumann	Häuy 1822	Phillips 1823	Mohs 1824	Mohs-Zippe 1839	Lévy 1837. 1843	Riess u. Rose 1843	Hausmann 1847	Miller 1852	Dauber 1854	Dana 1855	Hessenberg 1858	Schrauf 1859	Des Cloizeaux 1862	Seligmann 1877	Cesáro 1886	Schulze 1886	Bauer u. Brauns 1889	Artini 1896	Hintze 1897	Billows 1908	Dana 1909	Ungemach 1910	Seebach u. Paul 1912	Pol		
1	c	004	004	0	0P	—	—	(P—∞) k	p	c	A	A	c	c	o	oPc	c	p	c	p	c	c	004	c	—	c	p	c	±		
2	a	010	008	08	8P8	r	h	(Pr+∞) s	b	b	B	B	a	b	i	∞P∞b	a	g <sup>1</sup>	a	g <sup>1</sup>	b	010	b	—	b	b	g <sup>1</sup>	a	+		
3	b	100	80	80	8P8	—	—	—	a	a	B'	B'	a	a	i	∞P∞a	b	h <sup>1</sup>	—	—	a	—	a	a	a	a	h <sup>1</sup>	b	+		
4	m	110	110	110	8P8	M	M	(Pr+∞) <sup>3</sup> d	m	g	E	E	m	g	I	∞Pg	m	m	m	m	g	110	m	m	m	m	m	m	m	+	
5	—	450 <sup>1)</sup>	85	85	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	n	—	n	—	—	—	+	
6	n	120	82	82	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	n	—	—	—	—	—	—	n	—	n	—	—	—	+	
7	o	130	83	83	8P8	—	—	—	—	—	BB <sup>3</sup>	BB <sup>3</sup>	g	g	i	—	o	—	o	—	h	—	o	—	o	—	g <sup>2</sup>	—	—	+	
8	q	150	85	85	8P8	—	—	—	—	—	BB <sup>5</sup>	BB <sup>5</sup>	k	g	i	—	q	—	q	—	—	—	q	—	q	—	—	—	+		
9	—	015	015	015	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
10	—	014	014	014	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
11	d	012	012	012	8P8	—	—	—	—	—	AB <sup>2</sup>	AB <sup>2</sup>	h	—	1/2i	—	d	e <sup>2</sup>	d	—	—	—	d	—	d	—	—	—	+		
12	e	011	011	011	8P8	s	c	(Pr—1) l	e <sup>1</sup>	f	D	D	l	f	1/2i	—	e	e <sup>1</sup>	e	—	r	011	e	—	e	—	e <sup>1</sup>	e	—	+	
13	z	043	043	043	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
14	f	032	032	032	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	f	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
15	g	053	053	053	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
16	h	021	021	021	8P8	—	—	—	—	—	BA <sub>1</sub>	BA <sub>1</sub>	f	2f	2i	—	h	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
17	i	031	031	031	8P8	—	—	—	—	—	BA <sub>1</sub>	BA <sub>1</sub>	v	3f	3i	—	i	e <sup>1</sup>	i	—	m	031	i	—	i	—	i	—	—	+	
18	k	051	051	051	8P8	—	—	—	—	—	BA <sub>1</sub>	BA <sub>1</sub>	q	5f	5i	—	k	—	—	—	—	—	—	k	—	k	—	—	—	+	
19	l	071	071	071	8P8	—	—	—	—	—	BA <sub>1</sub>	BA <sub>1</sub>	r	7f	7i	—	l	—	—	—	—	—	—	l	—	l	—	—	—	+	
20	v	103	103	103	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	v	—	—	—	—	—	—	v	—	v	—	—	—	+	
21	r	103	103	103	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	r	—	—	—	—	—	—	r	—	r	—	—	—	+	
22	s	102	102	102	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	s	—	—	—	+	
23	s	101	101	101	8P8	—	—	—	—	—	D'	D'	e	d	1i	—	s	a <sup>1</sup>	s	—	—	—	s	—	s	—	s	—	—	+	
24	—	503	503	503	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
25	μ	201	201	201	8P8	—	—	—	—	—	B'A <sub>1</sub>	B'A <sub>1</sub>	u	—	2i	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
26	—	502	502	502	8P8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
27	t	301	301	301	8P8	P	a	3(Pr+2) p	a <sub>1</sub>	3d	B'A <sub>1</sub>	B'A <sub>1</sub>	w	3d	3i	—	t	a <sub>1</sub>	t	a <sub>1</sub>	p	301	t	—	t	—	a <sub>1</sub>	t	—	+	

1) Pillipenko, Nachricht. d. Tomsk. Univ. 1906, 4. (Vergl. Discussion S. 182.)

Vergleichstabelle. I. Sichere Formen.

Nr.	Buch- stabe	Gold- schmidt	Miller	Goldschmidt	Naumann	Häuy 1822	Phillips 1823	Mohs 1824	Mohs-Zippe 1839	Lévy 1837. 1843	Riess u. Rose 1843	Hausmann 1847	Miller 1852	Dauber 1854	Dana 1855	Hessenberg 1858	Schrauf 1859	DesCloizeaux 1862	Sellgmann 1877	Cesàro 1886	Schulze 1886	Bauer u. Brauns 1889	Artini 1896	Hintze 1897	Billows 1908	Dana 1909	Ungemach 1910	Seebach u. Paul 1912	Pol
28	—	504	50	$5\bar{P}_8$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
29	$\pi$	143	$\frac{14}{3}$	$\frac{14}{3}\bar{P}_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$q$	—	—	—	—	—	—	—	—	$\pi$	—	—	—	—	—	+
30	$\alpha$	163	$\frac{16}{3}$	$\frac{16}{3}\bar{P}_6$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
31	$\gamma$	112	$\frac{11}{2}$	$\frac{11}{2}\bar{P}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$e$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
32	$\omega$	132	$\frac{13}{2}$	$\frac{13}{2}\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\omega$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
33	$\sigma$	172	$\frac{17}{2}$	$\frac{17}{2}\bar{P}_7$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\sigma$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
34	$\zeta$	334	$\frac{33}{2}$	$\frac{33}{2}\bar{P}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
35	$\pi$	111	$\frac{11}{2}$	$\frac{11}{2}\bar{P}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
36	$\nu$	121	$\frac{12}{2}$	$\frac{12}{2}\bar{P}_2$	—	—	—	$P$	—	$e_3$	$s$	$EA_1, DB_1$	$s$	$s$	$\frac{22}{3}$	$2\bar{P}_2 s$	$\nu$	$e_3$	$\nu$	$e_3$	—	$\nu$	—	$\pi$	$\nu$	—	$e_3$	$\nu$	+
37	$\lambda$	141	$\frac{14}{2}$	$\frac{14}{2}\bar{P}_4$	—	—	—	—	—	—	$\alpha$	$EA_1, DB_1$	$\alpha$	—	$\frac{44}{3}$	—	—	$\alpha$	—	$e_3$	—	—	—	$\nu$	$\lambda$	—	$e_3$	$\lambda$	+
38	—	534	$\frac{53}{2}$	$\frac{53}{2}\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
39	—	967	$\frac{96}{7}$	$\frac{96}{7}\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
40	—	433	$\frac{43}{2}$	$\frac{43}{2}\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
41	—	765	$\frac{76}{5}$	$\frac{76}{5}\bar{P}_5$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
42	$\alpha$	332	$\frac{33}{2}$	$\frac{33}{2}\bar{P}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
43	$\omega$	211	$\frac{21}{2}$	$\frac{21}{2}\bar{P}_2$	—	—	—	$(\bar{P}-1,4)$	—	$a_3$	$\alpha$	$EA_1, D'B_1$	$\alpha$	$\alpha$	$\frac{22}{3}$	$2\bar{P}_2 \alpha$	$\omega$	$a_3$	$\omega$	—	—	$\omega$	—	$\alpha$	—	$\omega$	$a_3$	$\omega$	+
44	$\rho$	231	$\frac{23}{2}$	$\frac{23}{2}\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$m$	—	—	—	—	—	—	—	—	$\chi$	—	$\chi$	—	—	+
45	—	632	$\frac{63}{2}$	$\frac{63}{2}\bar{P}_2$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
46	$\beta$	321	$\frac{32}{2}$	$\frac{32}{2}\bar{P}_3$	—	—	—	$(\bar{P})^3$	—	—	—	$EA_1, B'D_3$	$t$	$y$	$\frac{32}{3}$	—	—	$a_5$	—	—	—	—	—	$\beta$	—	$\beta$	—	—	+
47	$\Phi$	3.10.1	3.40	$10\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\varphi$	—	$\Phi$	—	$\Phi$	—	—	+
48	—	732	$\frac{73}{2}$	$\frac{73}{2}\bar{P}_3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
49	—	411	$\frac{41}{2}$	$\frac{41}{2}\bar{P}_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
50	$\gamma$	431	$\frac{43}{2}$	$\frac{43}{2}\bar{P}_4$	—	—	—	—	—	—	$n$	$EA_1, B'D_4$	$n$	$n$	$\frac{43}{2}$	$3\bar{P}_4 n$	$\gamma$	$a_7$	$\gamma$	—	—	$\gamma$	—	$\gamma$	—	$\gamma$	—	—	+
51	$\tau$	471	$\frac{47}{2}$	$\frac{47}{2}\bar{P}_4$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+



## II. Unsichere Formen und Vicinalen.

Nr.	Miller	Gold- schmidt	Nau- mann	Autor	Jahr	Buchstabe			
						Autor	Hintze	Dana	Gold- schmidt
1	720	$\frac{3}{2}00$	$00\bar{P}\frac{1}{2}$	Billows	1908	$\zeta$	—	—	—
2	340 <sup>1)</sup>	300	$00\bar{P}3$	Revutzky	1906	—	—	—	—
3	730	$\frac{3}{2}00$	$00\bar{P}\frac{1}{2}$	Billows	1908	$\xi$	—	—	—
4	240	200	$00\bar{P}2$	Billows	1908	$x$	—	—	—
5	790	$00\frac{3}{2}$	$00\bar{P}\frac{3}{2}$	Billows	1908	$\varrho$	—	—	—
6	340	$00\frac{4}{3}$	$00\bar{P}\frac{4}{3}$	Billows	1908	$R$	—	—	—
7	230	$00\frac{3}{2}$	$00\bar{P}\frac{3}{2}$	Dana	1868	—	?	—	$p$
8	470	$00\frac{1}{2}$	$00\bar{P}\frac{1}{2}$	Billows	1908	$\nu_2$	—	—	—
9	490	$00\frac{3}{2}$	$00\bar{P}\frac{3}{2}$	Billows	1908	$\nu_1$	—	—	—
10	140	004	$00\bar{P}4$	Schrauf	1860	—	—	—	—
11	290	$00\frac{3}{2}$	$00\bar{P}\frac{3}{2}$	Hessenberg	1858	—	$T$	$II$	? $A$
12	160	006	$00\bar{P}6$	Billows	1908	$\chi$	—	—	—
13	048	$0\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}\bar{P}00$	Des Cloizeaux	1862	$e^8$	$\alpha$	$\alpha$	? $\delta$
14	043	$0\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}\bar{P}00$	Goldschmidt. Groth	1888	$\varepsilon$	—	—	$\varepsilon$
15	089	$0\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}\bar{P}00$	Billows	1908	$\varepsilon_2$	—	—	—
16	0.25.26	$0\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}\bar{P}00$	Billows	1908	$\varepsilon_3$	—	—	—
17	0.25.24	$0\frac{5}{8}$	$\frac{5}{8}\bar{P}00$	Billows	1908	$\varepsilon_1$	—	—	—
18	074	$0\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\bar{P}00$	Des Cloizeaux	1862	$e^{\frac{1}{2}}$	$B$	$B$	? $B$
19	092	$0\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}\bar{P}00$	Schulze	1886	—	?	—	—
20	106	$\frac{1}{2}0$	$\frac{1}{2}\bar{P}00$	Des Cloizeaux	1862	$a^b$	$\vartheta$	$\vartheta$	$\eta$
21	205	$\frac{2}{3}0$	$\frac{2}{3}\bar{P}00$	Schulze	1886	$i$	$\varrho$	$\varrho$	$\chi$
22	5.0.12	$\frac{1}{2}0$	$\frac{1}{2}\bar{P}00$	Seebach u. Paul	1912	$\Theta$	—	—	—
23	307	$\frac{3}{4}0$	$\frac{3}{4}\bar{P}00$	Seebach u. Paul	1912	$\Gamma$	—	—	—
24	409	$\frac{4}{3}0$	$\frac{4}{3}\bar{P}00$	Seebach u. Paul	1912	$\Delta$	—	—	—
25	407	$\frac{4}{3}0$	$\frac{4}{3}\bar{P}00$	Ford u. Ward	1909	$j$	—	—	—
26	203	$\frac{2}{3}0$	$\frac{2}{3}\bar{P}00$	Bauer u. Brauns	1889	—	—	—	—
27	10.0.9	$\frac{1}{3}0$	$\frac{1}{3}\bar{P}00$	Billows	1908	$\sigma$	—	—	—
28	504	$\frac{5}{8}0$	$\frac{5}{8}\bar{P}00$	Billows	1908	$S$	—	—	—
29	403	$\frac{4}{3}0$	$\frac{4}{3}\bar{P}00$	Des Cloizeaux	1862	$a^{\frac{3}{4}}$	$\psi$	$\psi$	$\iota$
30	502	$\frac{5}{8}0$	$\frac{5}{8}\bar{P}00$	Billows	1908	$T$	—	—	—
31	704	70	$7\bar{P}00$	Traube	1894	—	$\tau$	—	—
32	174	$\frac{1}{4}\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}\bar{P}\frac{1}{2}$	Goldschmidt	1888	$\varphi$	?	—	$\varphi$
33	5.7.12	$\frac{5}{12}\frac{7}{12}$	$\frac{5}{12}\bar{P}\frac{7}{12}$	Bauer u. Brauns	1889	—	—	—	—
34	459	$\frac{4}{5}\frac{5}{8}$	$\frac{4}{5}\bar{P}\frac{5}{8}$	Seebach u. Paul	1912	$\Lambda$	—	—	—
35	549	$\frac{5}{8}\frac{4}{8}$	$\frac{5}{8}\bar{P}\frac{4}{8}$	Seebach u. Paul	1912	$\Xi$	—	—	—
36	7.4.11	$\frac{7}{11}\frac{4}{11}$	$\frac{7}{11}\bar{P}\frac{4}{11}$	Bauer u. Brauns	1889	—	—	—	—
37	233	$\frac{2}{3}\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}\bar{P}\frac{1}{3}$	Schrauf	1860	—	—	—	—
38	22.1.8	$\frac{1}{4}\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}\bar{P}\frac{1}{8}$	Billows	1908	$\tau_2$	—	—	—
39	38.3.13	$\frac{3}{13}\frac{3}{13}$	$\frac{3}{13}\bar{P}\frac{3}{13}$	Billows	1908	$\tau_4$	—	—	—
40	341	34	$4\bar{P}\frac{3}{4}$	Schrauf	1860	—	—	—	—
41	16.2.5	$\frac{1}{5}\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}\bar{P}\frac{2}{5}$	Billows	1908	$\tau_3$	—	—	—
42	17.1.5	$\frac{1}{5}\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}\bar{P}\frac{1}{5}$	Billows	1908	$\tau_1$	—	—	—
43	53.50.1	53.50	$53\bar{P}\frac{5}{53}$	Billows	1908	$\mu$	—	—	—

1) Von Billows (Rev. min. e crist. 1908, 34, 12) mit dem Buchstaben  $Z$  bezeichnet.

## Discussion der Zonen.

### 1. Prismenzone, vorderes Stück.

		?	?	?	?	
Formen:	$b$	$\zeta$	$Z$	$\xi$	$x$	$m$
Miller:	400	720	340	730	240	440
Goldschmidt $pq$ :	$\infty 0$	$\frac{7}{2}\infty$	$3\infty$	$\frac{7}{3}\infty$	$2\infty$	$\infty$
$p-1$ :	$\infty$	$\frac{5}{2}$	2	$\frac{4}{3}$	1	0
$\frac{v}{2} =$	$\infty$	$\frac{5}{4}$	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	0

Die Formen (720), (340)<sup>1)</sup>, (730), (240) wurden sämtlich von Billows gegeben (Riv. Min. Crist. Ital. 1908, 34, 42) und würden mit Ausnahme von (720), dem die auffallende Zahl  $\frac{5}{4}$  entspricht, gut in die Reihe passen. (720) und (730) bezeichnet er als Vicinalen zu (340) bzw. (240), die jedoch nicht beobachtet wurden. Er bemerkt dazu folgendes:

\* $\xi$  (720). È vicinale di  $Z$  (340) che non ho però riconstrato. Questo prisma l'ho visto con una sol faccia in un solo cristallo. Misure discrete.

$\xi$  (730). L'ho trovato una sol volta con una faccia strettissima buona nel 3<sup>o</sup> cristallo. È vicinale di  $x$  (240) che non ho trovato.\*

### 2. Prismenzone, seitliches Stück.

		?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Formen:	$m$	$Y$	$\varphi$	$R$	$p$	$\nu_2$	$n$	$\nu_1$	$o$	$A$	$q$	$\chi$	$a$
Miller:	440	450	790	340	230	470	420	490	430	440	290	450	460 040
Gschm. $pq$ :	$\infty$	$\infty \frac{5}{4}$	$\infty \frac{9}{7}$	$\infty \frac{4}{3}$	$\infty \frac{3}{2}$	$\infty \frac{7}{4}$	$\infty 2$	$\infty \frac{9}{4}$	$\infty 3$	$\infty 4$	$\infty \frac{9}{2}$	$\infty 5$	$\infty 6 0 \infty$
$q-1 = 0$		$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{5}{4}$	2	3	$\frac{7}{2}$	4	5 $\infty$
$\frac{v}{1-v} = 0$		$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{2}$	1	3 $\infty$	0	$\frac{1}{4}$	1	2	$\frac{5}{2}$	3	4 $\infty = v-1$

Auffallend sind die Zahlen  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{5}{2}$  und 4, entsprechend den Formen (790), (290) und (460). Sicher sind in der Reihe nur  $m$ ,  $Y$ ,  $n$ ,  $o$ ,  $q$ ,  $a$ .

Die seltene Form  $Y = (450)\infty \frac{5}{4}$  wurde von Pilipenko (Nachricht. d. Tomsk. Univ. 1906, 4) =  $w$  beobachtet und zwar »war an einem Krystall eine Fläche dieser Form so groß, daß sie fast das Prisma (440) verdrängte. Reflex einheitlich, gut. Andere Flächen dieser Form sind gewöhnlich klein, oder erscheinen als Combinationsstreifung mit (440), wobei man eine Anzahl Reflexe erhält, die zwischen (440) und (450) liegen.«

$$\text{gemessen: } \begin{cases} (450):(440) = 60^\circ 17'; \\ (450):(404) = 68^\circ 17'; \end{cases} \quad \text{berechnet: } \begin{cases} 60^\circ 19\frac{1}{2}'; \\ 68^\circ 09\frac{1}{3}'. \end{cases}$$

1) Die Form wird auch von Revutzky (Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou 1906, No. 4 und 2, 243) bei der Beschreibung eines Krystalls von Olkusz, Gouv. Kielce, ohne weitere Angaben erwähnt und ist dort mit ? versehen.

Die Formen  $\varrho$ ,  $R$ ,  $\nu_2$ ,  $\nu_1$ ,  $\chi$  finden sich bei Billows (l. c.) und werden von ihm als unsicher bezeichnet.  $R$  und  $n$  (die letztere Form wurde von Schrauf gegeben) hat er nur wegen der benachbarten  $\varrho$  und  $\xi$  angegeben: » $\varrho$  (790). È vicinale di  $R$  (340) che neppure ho trovato.« Die Form  $p = (230)\infty\frac{3}{2}$ , die in dem Zonenstück  $ma$  als wichtigste Form dominieren würde, scheint niemals durch Messung constatirt worden zu sein. Sie wurde nach Hintze (Handb. Min. 2, 1313, Fußnote) zuerst von Dana (Syst. Min. 1868, 407) erwähnt, in den späteren Auflagen aber nicht mehr und dürfte von da in Goldschmidt's Index und Winkeltabellen gekommen sein.  $p$  ist demnach aus der Reihe der typischen Formen zu entfernen.

$A = (290)\infty\frac{3}{2}$  wurde von Hessenberg an einem Krystall von Altenberg gefunden (Min. Not. 1858, 2, 261). Er sagt über sie: »Die Fläche  $\infty\tilde{P}\frac{3}{2}$  fällt in keine zweite Zonenreihe und mußte daher aus der gefundenen Neigung  $= 164^\circ : \infty\tilde{P}\infty$  bestimmt werden, wofür die Rechnung  $164^\circ 5' 43$  erfordert. Man könnte sie allerdings anzweifeln, weil sie wie ein Fremdling in dem Zonenverband der übrigen steht. Sie fand sich aber mehrmals und lieferte ein ziemlich gutes Spiegelbild.«

Sie findet sich ferner bei Des Cloizeaux (Man. Min. 1, 120), der sie nicht für sicher hält: »Les symboles  $g^{\frac{1}{2}}$  [= (290)] und  $e^{\frac{1}{2}}$  [= (074)] se déduisent de quelques mesures obtenues par M. Hessenberg et par moi; cependant ces mesures ne sont pas assez précises pour affirmer que  $g^{\frac{1}{2}}$  ne se confond pas avec  $g^{\frac{3}{2}}$  [= (150)], et  $e^{\frac{1}{2}}$  avec  $e^{\frac{3}{2}}$  [= (053)].«

(140) $\infty 4$  wurde von Schrauf (Wien. Sitzber. 1860, 39, 946) in der »Revision der vorhandenen Beobachtungen« ohne irgend welche nähere Angaben angeführt. Die Form wurde sonst von keinem Autor beobachtet und dürfte auf einen Druckfehler zurückzuführen sein. Sie bedarf jedenfalls der Bestätigung, um als sicher gelten zu können.

$n = (120)\infty 2$  wurde fast gleichzeitig von Hessenberg und Schrauf gefunden.

### 3. Brachydomen, inneres Stück (c e).

Formen:	$c$	$\delta$	$\overset{*}{K}$	$\overset{*}{U}$	$\varepsilon$	$\delta$	$\varepsilon_2$	$\varepsilon_3$	$e$
Miller:	004	048	045	044	043	042	089	0.25.26	044
Goldschmidt $p q$ :	0	$0\frac{1}{8}$	$0\frac{1}{5}$	$0\frac{1}{4}$	$0\frac{1}{3}$	$0\frac{1}{2}$	$0\frac{3}{8}$	$0\frac{2}{3}\frac{5}{8}$	04
$\frac{q}{1-q} =$	0	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	8	25	$\infty$
$\frac{2v}{1-v} =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	2	$\infty$			

$\delta = (018)0\frac{1}{8}$  findet sich nur bei Des Cloizeaux (Man. Min. 1862, 1, 149) ohne Messungen oder sonstige Angaben und bedarf aus diesem Grunde, obschon es wohl in die Reihe paßt, der Bestätigung.

Die neuen Formen  $K = (015)$  und  $U = (014)0\frac{1}{4}$  passen gut in die Reihe. Messung und Rechnung stimmen gut (vergl. S. 166, 167).

$\varepsilon = (043)0\frac{1}{2}$  wurde niemals beobachtet, sondern ist durch ein Versehen in das Formenverzeichnis des Kieselzinkerzes gekommen (s. unter »Berichtigungen und Anmerkungen« S. 205, Groth) und deshalb in der Reihe der typischen Formen zu löschen.

$\varepsilon_2 = (089)0\frac{3}{8}$  und  $\varepsilon_3 = (0.25.26)0\frac{25}{8}$  wurden von Billows (l. c.) als Vicinalen zu  $e = (044)01$  beobachtet.

#### 4. Brachydomen, äußeres Stück (e a).

		?		?			?					
Formen:	<i>e</i>		<i>κ</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>B</i>	<i>h</i>	<i>i</i>		<i>k</i>	<i>l</i>	<i>a</i>
Miller:	044	0.25.24	043	032	053	074	024	034	092	054	074	040
Gschm. <i>p q</i> :	01	0 $\frac{25}{4}$	0 $\frac{4}{3}$	0 $\frac{3}{2}$	0 $\frac{5}{3}$	0 $\frac{7}{4}$	02	03	0 $\frac{9}{2}$	05	07	0∞
<i>q</i> − 4 =	0	$\frac{1}{2}\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	1	2	$\frac{7}{2}$	4	6	∞
$\frac{v}{1-v}$ =	0	$\frac{1}{2}\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	∞ 0	1	$\frac{5}{2}$	3	5	∞ = <i>v</i> − 1
							0	1	$\frac{7}{4}$	2	3	∞ = $\frac{1}{2}(v + 1)$

Die Formen passen mit Ausnahme der von Billows (l. c.) als Vicinale zu  $e = (044)01$  bezeichneten Form  $(0.25.24)0\frac{25}{4}$  und der von Schulze (Mitteil. naturw. Ver. Neu-Vorpomm. und Rügen, 1886, 18, 60) durch unsichere Schimmermessung ermittelten »sehr schmalen Fläche«  $(092)0\frac{9}{2}$  sämtlich gut in die Reihe, wenn wir bei dem wichtigen Knotenpunkt  $h = (024)02$  einschneiden.

$B = (074)0\frac{7}{4}$ , von Des Cloizeaux gegeben (Man. Min. 1862, 1, 420)  $= e\frac{1}{4}$  bedarf der Bestätigung, weil der Autor sie als unsicher bezeichnet (vergl. Zitat S. 183, Z. 19, v. o.).

$\kappa = (043)0\frac{4}{3}$  findet sich bei Cesàro (Bull. soc. franç. min. 1886, 9, 242). Bauer und Brauns (N. Jahrb. Min. 1889 (I), 2) führen die Form irrtümlich als neu an.

#### 5. Makrodomen, inneres Stück (c s).

		?		?		?	?	?		?	?	
Formen:	<i>c</i>	$\eta$	$\nu$	$r$	$\chi$	$\Theta$	$\Gamma$	$\Delta$	$\mathfrak{J}$	$j$		$s$
Miller:	004	106	105	103	205	5.0.12	307	409	102	407	203	104
Gschm. $pq$ :	0	$\frac{1}{6}0$	$\frac{1}{5}0$	$\frac{1}{3}0$	$\frac{2}{5}0$	$\frac{5}{12}0$	$\frac{3}{7}0$	$\frac{4}{9}0$	$\frac{1}{2}0$	$\frac{4}{7}0$	$\frac{2}{3}0$	10
$\frac{p}{1-p}=0$		$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	1	$\frac{4}{3}$	2	$\infty$
$\frac{v}{1-v}=0$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	1	2	$\frac{5}{2}$	3	4	$\infty 0$	$\frac{1}{3}$	1	$\infty=v-1$

Auffallend sind die Zahlen  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{2}$ , 4 und in dem sehr schwach entwickelten Zonenstück  $\mathfrak{J}$   $s$  die Zahl  $\frac{1}{3}$  entsprechend den Formen  $\eta$ ,  $\Theta$ ,  $\Delta$  und  $j$ .

$\eta = (106)\frac{1}{6}0$  wurde von Des Cloizeaux gegeben (Man. Min. 1862, 1, 417)  $= a^6$  mit der Messung:

$$pa^6 [(004) : (106)] = 174^\circ 20' (174^\circ 10' \text{ ber.}).$$

Sonst keine näheren Angaben. Die Form bedarf der Bestätigung.

$\Theta = (5.0.42)_{\frac{5}{2}}0$  und  $\mathcal{A} = (409)_{\frac{4}{3}}0$  fanden wir nebst  $\chi = (205)_{\frac{2}{3}}0$  und  $\Gamma = (307)_{\frac{3}{2}}0$ , die gut in die Zahlenreihe passen, an mehreren der von uns gemessenen Krystallen. Wegen ihrer ungünstigen Beschaffenheit (vergl. S. 175) wollen wir diese 4 Formen, wenngleich Messung und Rechnung durchschnittlich ziemlich gut übereinstimmen, nicht als typische ansprechen. Sie scheinen nach unseren Beobachtungen ausgesprochen vicinalen Charakter zu haben.

$\chi = (205)_{\frac{2}{3}}0$  wurde zuerst von W. Schulze (Mitt. Nat. Ver. Neu-Vorpommern und Rügen 1886, 18, 60) an einem Krystall von Altenberg als schmale Abstumpfung der Kante (001) (101) mit schwachem Reflex gefunden. Er gibt die Messung:

$$(205) : (101) = 13^{\circ}53' \text{ (Mittel zweier Messungen);}$$

$$13^{\circ}43' \text{ (ber.).}$$

Schulze's Krystall wurde später von Goldschmidt und Schroeder (Zeitschr. Kryst. 1911, 49, 135) nochmals gemessen und die Form  $(205)_{\frac{2}{3}}0$  mit zwei cylindrisch gerundeten Flächen mit gezogenem Reflex beschrieben (vergl. S. 175).

$j = (407)_{\frac{4}{3}}0$  wurde von Ford und Ward gegeben (Amer. Jour. Sci. 4. Ser., 28 (178), 185, 186). Die Autoren bemerken dazu folgendes: »The new form  $j(407)$  occurred as very small but definite-shaped faces, which did not yield very sharp reflections. No other simple indices would satisfy the angle measured, and it is thought, therefore, that the identity of the form is reasonably well established. The measured angle of  $c(001) \wedge j(407)$  was  $19^{\circ}+$ , the calculated angle being  $19^{\circ}42'45'$ .«

Diese Form paßt auch nach der kaum zu motivierenden Spaltung bei  $\vartheta = (102)_{\frac{1}{2}}0$  nicht gut in die Reihe. Da sie keine sehr scharfen Reflexe liefert, liegt bei der großen Neigung des Kieselzinkerzes, in der Zone  $rs$  Vicinalen zu bilden, die Vermutung nahe, daß es sich auch hier um eine Vicinalform handelt.

$(203)_{\frac{2}{3}}0$  wurde von Bauer und Brauns [N. Jahrb. f. Min. 1889 (1), 2] als unsicher erwähnt: »Häufig sind die Flächen von  $v$  und  $r$  nicht scharf voneinander getrennt, sondern gehen allmählich ineinander über, eine der  $b$ -Axe parallel gestreifte, scheinbar gekrümmte Fläche bildend, welche auf dem Goniometer eine gleichmäßig fortlaufende Reihe von Reflexen liefert, deren äußerster von dem Basisreflex  $21^{\circ}45''$  entfernt ist, also auf  $\frac{2}{3}P\infty(203)$  hinweist.«

Neben den erwähnten Vicinalen  $\chi$ ,  $\Theta$ ,  $\Gamma$ ,  $\mathcal{A}$  haben wir auch an unseren Krystallen in dem Zonenstück  $\vartheta s$  verschiedentlich schmale Vicinalflächen von sehr unsicheren Positionen beobachtet, deren Symbolisierung mehr oder weniger willkürlich erschien.

$j = (407)_{\frac{4}{3}}0$  bliebe demnach zu bestätigen.

## 6. Makrodomen, äußeres Stück (s b).

Formen:	$s$	$\sigma$	$S$	$\iota$	$X$	$\mu$	$T$	$t$	$O$	$b$
Miller:	404	10.0.9	504	403	503	204	502	304	504	704
Gschm. $pq$ :	40	$\frac{1}{9}0$	$\frac{1}{4}0$	$\frac{1}{3}0$	$\frac{1}{2}0$	20	$\frac{1}{2}0$	30	50	70
$p - 4 = 0$		$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	4	6
$\frac{v}{2} = 0$		$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	2	3
$\frac{v}{1-v} = 0$		$\frac{1}{17}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1	3	$\infty$	1	2
										$\infty = v - 4$

Durch Spalten der Reihe bei der wichtigen Form  $t = (304)30$  wird die Form  $T = (502)\frac{1}{2}0$  verständlich. Auffallend bleiben die Zahlen  $\frac{1}{17}$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $\frac{1}{5}$ , entsprechend den Formen  $\sigma$ ,  $S$ ,  $\iota$ , welche der Bestätigung bedürfen.

$\sigma = (10.0.9)\frac{1}{9}0$  wurde von Billows (Riv. Min. Crist. Ital. 1908, 34, 12, 19) als Vicinale zu  $s = (404)40$  beobachtet.

$S = (504)\frac{1}{4}0$  wurde gleichfalls von Billows an einem Krystall von Ghergur konstatiert. Er sagt über die Form (l. c. S. 49): »È forma nuova. L'ho trovata in un solo cristallo con due facciette triangolari ben riflettenti immagine semplice. La differenza fra osservazioni e calcolo è di 8' per  $q$  e di  $34\frac{1}{2}'$  per  $p$ .«

$\iota = (403)\frac{1}{3}0$  findet sich nur bei Des Cloizeaux (Man. Min. 1862, 1, 317), ohne von ihm als neu erwähnt zu werden. Er gibt die Messung:

$$pa\frac{2}{3} = 140^{\circ}30' \text{ (} 140^{\circ}46' \text{ ber.)}.$$

$T = (502)\frac{1}{2}0$  von Billows (l. c.) angegeben mit der Bemerkung: »Anche questa è forma nuova. L'ho trovata in un solo cristallo. Coesiste con  $s(404)$ . Si presenta con una sola buona faccia a immagine semplice.  $\angle q = 38'$ ,  $\angle p = 12'$ .

Anche qui si vede, a causa delle differenze un po' forti, che die formale limite nel senso di Haüy di regola è poco rispettata. Al posto di  $T$  e  $S$  è più facile trovare una loro forma vicinale.«

$X = (503)\frac{1}{3}0$  fand Artini (Atti Soc. Ital. Sci. nat. 1896, 35, 3, 4) an einem Krystall von Gorno: »Invece sono assai meno frequenti quelle di (031), e una sol volta, con una faccia stretta, ma netta e brillante, pote iosservare la forma (503) che è nuova per la calamina.« Er gibt die Messung:

$$(304) : (503) = 15^{\circ}44'; \text{ (} 15^{\circ}52' \text{ ber.)}.$$

Die Form  $(704)70$  paßt zwar in die Reihe; da sie aber nur von Traube (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894, 46, 65, 66) ohne Messung oder sonstige Angaben erwähnt wird, erscheint sie zweifelhaft und bedarf der Bestätigung, ehe sie als gesichert gelten kann.

Die neue Form  $O = (504)50$  paßt gut in die Reihe.

7. Pyramidenzone  $p = q$ .

Formen:	$c$	$\gamma$	$\zeta$	$\pi$	$x$	$m$
Miller:	004	112	334	111	332	110
Goldschmidt $pq$ :	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{3}{2}$	$\infty$
$\frac{2}{3}v =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\infty$
$\frac{v}{1-v} =$	0	$\frac{1}{2}$	1	2	$\infty$	= Normalreihe $N_2$ .

 8. Zone  $q = 1$ .

	$?$						
Formen:	$e$		$\pi$	$L$	$u$	$N$	$b$
Miller:	004	233	111	433	211	411	100
Goldschmidt $p q$ :	04	$\frac{2}{3}1$	1	$\frac{4}{3}1$	21	41	$\infty 0$
$\frac{p}{2} =$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	2	$\infty$

Die Reihe ist normal.

Die neuen Formen  $L = (433)\frac{4}{3}1$  und  $N = (411)41$  passen gut.

$? = (233)\frac{2}{3}1$  findet sich nur bei Schrauf (Wien. Sitzber. 1860, 39, 916) in der Revision der vorhandenen Beobachtungen ohne Messung oder sonstige Angaben. Die Form bedarf der Bestätigung.

 9. Zone  $q = 2$ .

Formen:	$h$	$\alpha$	$v$	$\beta$	$b$
Miller:	024	163	124	324	100
Goldschmidt $pq$ :	02	$\frac{1}{2}2$	12	32	$\infty 0$
$p =$	0	$\frac{1}{3}$	1	3	$\infty$

Die Formen passen sämtlich in die schwach entwickelte Reihe.

 10. Zone  $p = 1$ .

Formen:	$s$	$\pi$	$v$	$\lambda$	$a$
Miller:	104	111	121	141	010
Goldschmidt $p q$ :	10	1	12	14	0 $\infty$
$\frac{q}{2} =$	0	$\frac{1}{2}$	1	2	$\infty = \text{Normalreihe } N_2.$

 11. Zone  $p - q = 1$ .

			?		?								
Formen:	<i>e</i>	?	<i>A</i>	<i>γ</i>	<i>Ξ</i>	?	<i>s</i>	<i>u</i>	<i>β</i>	<i>y</i>	<i>m</i>		
Miller:	011	5.7.12	459	112	549	7.4.11	104	211	321	431	110		
Gschm. <i>pq</i> :	01	$\frac{5}{12}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{4}{11}$	10	21	32	43	∞
$\frac{p}{1-p} =$	0	$\frac{5}{7}$	$\frac{4}{5}$	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{7}{4}$	∞ 0	1	$\frac{3}{2}$	2	∞ = <i>v</i> - 1		

Das Zonenstück  $es$  zeigt die auffallenden Zahlen  $\frac{5}{7}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{5}{4}$ ,  $\frac{7}{4}$  entsprechend den Formen (5.7.12), (459), (549), (7.4.11).

Die Formen (5.7.12) $\frac{5}{12}$  $\frac{7}{12}$  und (7.4.11) $\frac{7}{11}$  $\frac{4}{11}$  wurden von Bauer und Brauns an Krystallen von Altenberg gefunden (N. Jahrb. Min. 1889 (I), 3). Die

Autoren bemerken dazu: »Auch die Kanten zwischen den Domen  $e = P\infty(011)$  und  $s = P\infty(101)$  sind häufig abgestumpft durch eine scheinbar gerundete Fläche, die ähnlich wie die zwischen  $c$  und  $s$  aus mehreren schmalen, in der Zone  $e, s$  liegenden Flächen zusammengesetzt ist, welche aber wegen ihrer geringen Breite eine genaue Messung nicht erlauben; die an dem besten Krystall erhaltenen Werte führen zu den drei Flächen  $\frac{7}{11}P\frac{7}{4}(7.4.11)$ ,  $\frac{1}{2}P(112)$  und  $\frac{7}{12}P\frac{7}{5}(5.7.12)$ .«

Buchst.	Miller	Goldschmidt	$\varphi$	$\varrho$
—	5.7.12	$\frac{5}{12} \frac{7}{12}$	42° 21'	20° 40'
—	7.4.11	$\frac{7}{11} \frac{4}{11}$	65° 53'	28° 02'
$\mathcal{A}$	459	$\frac{4}{9} \frac{5}{9}$	45° 36'	20° 46'
$\mathcal{E}$	549	$\frac{5}{9} \frac{4}{9}$	57° 55'	21° 48'

Diese Flächen dürften ebenso wie unsere Formen  $\mathcal{A} = (459)\frac{4}{9}\frac{5}{9}$  und  $\mathcal{E} = (549)\frac{5}{9}\frac{4}{9}$  als Vicinalbildungen zu  $\gamma = (112)\frac{1}{2}$  zu deuten sein.

Zonenstück  $q - p = 1$ .

?

Formen:	$e$	$\xi$	$w$	$v$	$\varrho$	$m$
Miller:	011	443	132	124	234	344
Goldschmidt $pq$ :	04	$\frac{1}{3} \frac{4}{3}$	$\frac{1}{2} \frac{3}{2}$	12	23	34
$p = 0$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3
						$\infty$

Die Reihe ist normal.

Über die Form (344) 34, die sehr gut in die Reihe passen würde, vergleiche unter »Berichtigungen und Anmerkungen« Schrauf S. 205.

12. Zone  $p + q = 2$ .

?

Formen:	$\mu$	$W$	$\pi$	$w$	$\varphi$	$h$	$m$
Miller:	204	534	444	132	174	024	110
Goldschmidt $pq$ :	20	$\frac{5}{4} \frac{3}{4}$	1	$\frac{1}{2} \frac{3}{2}$	$\frac{1}{4} \frac{7}{4}$	02	$\infty$
$\frac{q}{3} = 0$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{12}$	$\frac{2}{3}$	$\infty$
$\frac{v}{1-v} = 0$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{7}{5}$	2	$\infty$

Die auffallende Form  $\varphi = (174)\frac{1}{4}\frac{7}{4}$  ist nach den Angaben Hintze's (Handb. Min., 2, 1324) von Peters (Wien. Sitzber. 1864, 44, 139) beobachtet worden. Sie findet sich außerdem in Goldschmidt's Index und Winkeltabellen. In der Originalarbeit von Peters werden zwei kleine Pyramiden erwähnt, »die mit den von Schrauf entdeckten  $\sigma$  und  $\tau$  übereinstimmen dürften.«  $\sigma = (172)$ ,  $\tau = (471)$ . Die Form scheint demnach, da auch Goldschmidt keine Angaben darüber macht, durch ein Versehen in die Literatur gelangt zu sein.



13. Zone  $p + q = 3$ .

Formen:	$i$	$v$	$x$	$u$	$t$	$N$	$m$
Miller:	034	424	332	244	304	444	470
Goldschmidt $pq$ :	03	42	$\frac{3}{2}$	24	30	44	$\infty \infty$
$p - 4 =$		0	$\frac{1}{2}$	1	2	3	$\infty$

Die Reihe ist normal; die neue Form  $N = (411)41$  paßt gut. (Vergl. auch Discussion der Zonen 8 und 14).

 14. Zone  $p + q = 5$ .

Formen:	$k$	$\lambda$	$\rho$	$\beta$	$V$	$N$	$O$	$m$
Miller:	054	444	234	324	732	444	504	440
Goldschmidt $pq$ :	05	44	23	32	$\frac{7}{2} \frac{3}{2}$	44	50	$\infty$
$\frac{p}{2} = 0$		$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	$\frac{7}{4}$	2	$\frac{5}{2}$	$\infty$
$\frac{v}{1-v} = 0$		1	$\infty   0$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{3}{2}$	$\infty$
			0	1	$\frac{3}{2}$	2	3	$\infty = 2v$

Spaltet man die Reihe bei  $\rho = (234)23$ , was durch das Einschneiden mehrerer wichtiger Zonen motiviert ist, so wird das Zonenstück  $\rho m$  mit den neuen Formen  $V = (732)\frac{7}{2} \frac{3}{2}$ ,  $N = (411)41$  und  $O = (501)50$  verständlich.

 15. Zone  $p - \frac{1}{3}q = 1$ . ?

Formen:	$i$	$x$	$w$	$\zeta$	$s$	$W$	$H$	$L$	$I$	$x$	$\rho$	$o$
Miller:	034	463	432	233	334	404	534	967	433	765	332	233 430
Gschm. $pq$ :	03	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	40	$\frac{5}{4}$	$\frac{9}{7}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{7}{5}$	$\frac{3}{2}$	23 $\infty$ 3
$\frac{p}{1-p} = 0$		$\frac{1}{2}$	1	2	3	$\infty 0$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{2}$	1 $\infty = p-4$
							0 $\frac{1}{3}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1 $\infty$	$= \frac{v}{1-v}$
							0 $\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	2	$\infty$	$= \frac{v}{1-v}$

In dieser interessanten Reihe sind 4 neue Formen enthalten,  $W = (534)\frac{5}{4} \frac{3}{4}$ ,  $H = (967)\frac{9}{7} \frac{6}{7}$ ,  $L = (433)\frac{4}{3}$  und  $I = (765)\frac{7}{5} \frac{6}{5}$ , deren Symbole auf den ersten Blick auffallend erscheinen mögen. Spalten wir indes bei den wichtigen Knotenpunkten  $s = (404)40$  und  $x = (332)\frac{3}{2}$ , so ergeben sich zwei gut entwickelte Zonenstücke  $is$  und  $so$ , in deren letzteres unsere neuen Formen sich harmonisch einreihen.

Näheres über die nach der Diskussion sichere Form  $(233)\frac{3}{4}$ , findet sich in den Berichtigungen und Anmerkungen unter Schrauf, S. 205.

 16. Zone  $3p - q = 5$ .

?

Formen:	$k$	$\sigma$	$v$	$L$	$u$	$\tau$	$o$		
Miller:	054	472	424	433	503	244	344	474	430
Goldschmidt $pq$ :	05	$\frac{1}{2} \frac{7}{2}$	42	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	24	34	47	$\infty 3$
$\frac{p}{1-p} = 0$		1	$\infty   0$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1	2	3	$\infty = v - 4$

Durch Spalten bei  $v = (124) 12$  paßt auch die seltene, von Schrauf (Wien. Sitzber. 1859, (5) 38, 797) an einem Altenberger Krystall mit sehr kleinen Flächen beobachtete Form  $\tau = (471) 47$  gut in die Reihe und darf bei der befriedigenden Übereinstimmung von Messung und Rechnung als sicher angesehen werden:

$$(071):(471) = 34^{\circ}48' \quad (34^{\circ}56'.8 \text{ ber.});$$

$$(110):(471) = 20^{\circ}50' \quad (20^{\circ}44' \text{ ber.}).$$

Ihre innere Wahrscheinlichkeit wird außerdem durch Einschneiden mehrerer Zonen in der Position  $(471) 47$  erhöht.

Die von Schrauf in der »Revision der vorhandenen Beobachtungen« ohne weitere Angaben erwähnte Form  $(344) 34$  bedarf der Bestätigung (vgl. Schrauf, S. 205).

#### 17. Zone $5p + q = 3$ .

Formen:	$i$	$\varphi$	$\xi$	$\gamma$	$\zeta$	$v$	$o$
Miller:	031	174	143	112	334	121	130
Goldschmidt $pq$ :	03	$\frac{1}{4}\frac{7}{4}$	$\frac{1}{3}\frac{4}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}\frac{3}{4}$	12	$\infty 3$
$2p = 0$		$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	$\infty$

Die Form  $\varphi = (174) \frac{1}{4}\frac{7}{4}$ , die bei der Diskussion der Zone 12, S. 188 auffallend erschien, paßt hier gut in die Reihe. Da sie aber mit Sicherheit niemals beobachtet worden ist (vgl. S. 188 und 206 [Hintze]), wollen wir sie nicht in das Verzeichnis der sicheren Formen aufnehmen.

#### 18. Zone $3p - q = 1$ .

Formen:	$s$	$\varepsilon$	$\gamma$	$\bar{W}$	$u$	$\bar{V}$	$o$
Miller:	101	013	112	534	211	732	130
Goldschmidt $pq$ :	10	$0\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{4}\frac{3}{4}$	21	$\frac{7}{2}\frac{3}{2}$	$\infty 3$
$2q = 0$		$\frac{2}{3}$	1	$\frac{3}{2}$	2	3	$\infty$

Die neuen Formen  $\bar{W} = (534) \frac{5}{4}\frac{3}{4}$  und  $\bar{V} = (732) \frac{7}{2}\frac{3}{2}$  gliedern sich auch in diese Reihe harmonisch ein. Vgl. die Diskussion dieser Formen in den Zonen 12, 14, 15, S. 188, 189.

#### 19. Zone $q - 3p = 1$ .

		$?$				
Formen:	$e$	$\varphi$	$\alpha$	$\lambda$	$\Phi$	$o$
Miller:	011	174	163	144	3.10.1	130
Goldschmidt $pq$ :	01	$\frac{1}{4}\frac{7}{4}$	$\frac{1}{3}2$	14	3.10	$\infty 3$
$p = 0$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	1	3	$\infty$

$\Phi = (3.10.1) 3.10$  wurde von Bauer und Brauns (N. Jahrb. Min. 1889 [I] 2, 3) an einem Krystall von Altenberg gemessen. Sie bemerken zu

der Form:  $\star\varphi = 40P\frac{1}{3}^0(3.10.1)$  ist rauß, groß, nur an einem Krystall beobachtet und liegt, außer in der Zone  $[301.010]$ , in den am Krystall nicht ausgebildeten Zonen  $[110.071]$  und  $[001, 3.10.1]$ .  $\varphi$  stumpft die Kante  $t/b$  ab und der Winkel  $c: \varphi = 100^\circ 50'$  ( $101^\circ 3.7'$ ).<sup>\*</sup>

Die Form liegt ferner noch in der schwach entwickelten Zone  $h\varphi$ , die wir im folgenden diskutieren wollen.

$\varphi = (174)\frac{1}{4}\frac{7}{4}$  ist unsicher (vergl. auch Zone 12 und 17, S. 188 und 190.)

## 20. Zone $2p - \frac{1}{2}q = 1$ .

Formen:	$h$	$\varphi$	$v$	$\varphi$	?
Miller:	021	102	121	3.10.1	110
Goldschmidt $pq$ :	02	$\frac{1}{2}0$	12	3.10	$\infty\frac{1}{4}$
	$p = 0$	$\frac{1}{2}$	1	3	$\infty$

$\varphi = (3.10.1) 3.10$  paßt in beide Zonen. In anbetracht des Umstandes, daß die Position dieser schwachen Form durch das Einschneiden mehrerer Zonen gegeben ist, darf  $\varphi$  als sicher gelten.

Über die unsichere Form  $(110) \infty\frac{1}{4}$  vergl. das bei der Diskussion der Zone 2, S. 183 gesagte.

## 21. Zone $\frac{1}{2}p - \frac{1}{3}q = 1$ .

		$*$		$*$		?
Formen:	$i$	$L$	$\mu$	$Q$	$y$	$p$
Miller:	031	433	201	632	431	230
Goldschmidt $pq$ :	03	$\frac{4}{3}1$	20	$3\frac{3}{2}$	43	$\infty\frac{3}{2}$
	$p - 1 = 0$	$\frac{1}{3}$	1	2	3	$\infty$

Die beiden neuen Formen  $L$  und  $Q$  passen gut in die Reihe.

Über die Diskussion der Form  $L = (433)\frac{4}{3}1$  vergl. auch Zone 8, S. 187, 15 und 16, S. 189.

$Q = (632) 3\frac{3}{2}$  wurde an Krystall XVI mit 4 schönen Einzelflächen beobachtet. Messung und Rechnung stimmen befriedigend (vergl. S. 173).

### Statistische Übersicht der Combinationen.

In den folgenden Tabellen geben wir eine Statistik der in der Literatur vorhandenen Combinationen des Kieselzinkerzes, um auf Grundlage derselben eine Rangordnung in bezug auf die relative Häufigkeit der einzelnen Formen aufzustellen.

Bei dem Versuche einer Zusammenstellung aller bekannt gewordenen Combinationen einer Krystallart kann es in manchen Fällen zweifelhaft erscheinen, was als sichere, was als unsichere Combination anzusehen sei<sup>1)</sup>.

Wo eine Combination — die Gesamtheit der Formen eines Krystals — ausdrücklich als solche bezeichnet wird, darf sie ohne weiteres als sicher gelten. Im allgemeinen gilt das auch von den Krystallbildern. Mitunter findet man aber solche Figuren, in die manche Flächen aus irgend welchen Gründen nicht eingezeichnet sind. In anderen Fällen sind mehrere Krystalle, oder auch alle von einem Fundort oder von einem Mineral überhaupt bekannte Formen in einer Figur vereinigt.

Ferner finden wir bei der Beschreibung von Krystallen mancher Fundorte nicht die Combinationen der einzelnen Krystalle erwähnt, sondern statt dessen werden nur sämtliche beobachtete Formen angegeben. Hier muß man sich auf die Angabe der Gesamtcombination des betreffenden Fundortes beschränken.

In Tabelle I sind die sicheren Combinationen enthalten, in Tabelle II Combinationen ohne Bezeichnung des Fundortes und Gesamtformenangaben, die wir allgemein als unsichere Combinationen bezeichnen wollen.

Wie wir weiter unten sehen werden, ist es für die Aufstellung einer Rangordnung nach Häufigkeit der Formen nicht von Belang, ob wir nur die sicheren Combinationen allein, oder auch die unsicheren berücksichtigen.

Hinsichtlich der Buchstaben folgen wir, soweit das angängig, den von Goldschmidt im Index der Krystallformen der Mineralien (1888, 2, 227—229) und in den krystallographischen Winkeltabellen (1897; 197, 198) benutzten.

Die Buchstaben der unsicheren Formen befinden sich in eckigen Klammern.

Die von uns gefundenen neuen Formen sind durch \* bezeichnet, die in Goldschmidt's Index und Winkeltabellen nicht vorhandenen sicheren Formen durch O.

Die runden Klammern bedeuten, daß die betreffenden Formen nicht selber ausgebildet, sondern durch Vicinalen vertreten sind.

1) Görgy und Goldschmidt (Zeitschr. Kryst. 1911, 48, 641).

# I. Sichere Combinationen.

Deutschland.					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
1	<i>a m t</i>	Altenberg	Haüy	1822	Traité Min. éd. 2, 4, 178; Taf. 113, Fig. 270
2	<i>a m e</i>	»	»	»	» » » » » » » » » 271
3	<i>a m s</i>	»	Mohs	1824	Grundr. Min. 2, 126
4	<i>a m e</i>	»	»	»	» » » » »
5	<i>a m e s t</i>	»	»	»	» » » » »
6	<i>c a m e i s t v</i> <sup>1)</sup>	»	»	»	» » » » » ; Taf. 3, Fig. 37
7	<i>c a m e i s t</i>	»	Lévy	1837	Coll. Heuland, 3, 220; Taf. 73, Fig. 6
8	<i>c a m v</i>	»	»	1843	Ann. Min. (4), 4, 511; Taf. 18, Fig. 8
9	<i>c a m t v</i>	»	»	»	» » » » » » » » » 9
10	<i>c a m e i s t v</i>	»	»	»	» » » » » 312; » » » 10
11	<i>c a b m e i s t v</i>	»	»	»	» » » » » » » » » 11
12	<i>c a b m e i s t v</i>	»	Riess u. Rose	»	Pogg. Ann. 59, 364; Taf. 4, Fig. 1 a, 1 b
13	<i>c a b m e i s t v λ u</i>	»	» »	»	» » » » » » » » » 2 a, 2 b
14	<i>c a b m q e i s t v y</i>	»	» »	»	» » » » » » » » » 3 a, 3 b
15	<i>c a b m o q e k l s t v y</i>	»	» »	»	» » » » » » » » » 4
16	<i>c a m e t v</i> (Zwilling nach c)	»	» »	»	» » » » 365 » » » 5
17	<i>c a m e i s t v</i>	»	Grailich u. Lang	1857	Sitzber. Ak. Wiss. Wien 27, 42; Taf. 3, Fig. 9
18	<i>c a b m n</i> [? A] <i>g i k l s t v u y</i>	»	Hessenberg	1858	Senckenb. Abh. 2, 264; Taf. 14, Fig. 13
19	<i>c a t v</i>	»	Schrauf	1859	Sitzber. Ak. Wiss. Wien 38, 809; Taf. 1, Fig. 2
20	<i>c a m t v</i>	»	»	»	» » » » » » » » » 3
21	<i>c a m r s t v</i>	»	»	»	» » » » » » » » » 810; » » » 4
22	<i>c a m i t v</i>	»	»	»	» » » » » » » » » 5

1) *v* ist in den Tabellen und überall im Text identisch mit *v*.

Deutschland.					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
23	<i>ca it v</i>	Altenberg	Schrauf	1859	Sitzber. Ak. Wiss. Wien 38, 840; Taf. 4, Fig. 6
24	<i>ai t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 7
25	<i>cae ist v u</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 8
26	<i>cam o q e l t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 2, " 9
27	<i>ame s v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 10
28	<i>ac t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 11
29	<i>ai t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 844; " " 12
30	<i>ah t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 13
31	<i>a me it v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 14
32	<i>a me ist v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 15
33	<i>cam oe it v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 3, " 16
34	<i>cam eist v x</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 17
35	<i>cam et v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 18
36	<i>cab me h t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 19
37	<i>cab me h i r s t x v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 842; " " 20
38	<i>cab me h i k l r s t v y</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 4, " 21
39	<i>cab m i t x v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 22
40	<i>cab m n o e h r s t x v x y</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 23
41	<i>cam d e f g l s t v</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 5 " 24
42	<i>cam e f l s t w v y</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 25
43	<i>cam e h k l s t v y r</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 843; " " 26
44	<i>cam eist v</i>	"	Des Cloizeaux	1862	Manuel Min. 1, 449; 2, Taf. 42, Fig. 68
45	<i>a me t</i>	"	"	"	" " " " " " " " " 69

Deutschland.					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
46	$cabmeist\overline{p}lu$	Altenberg	Des Cloizeaux	1862	Manuel Min. <b>1</b> , 449; <b>2</b> , Taf. 42, Fig. 70
47	$cametv$ (Zwilling nach c)	»	»	»	» » » » » » » » 74
48	$cam\overline{e}ist\overline{v}$	»	Seligmann	1877	Zeitschr. Krist. <b>1</b> , 342; Taf. 46, Fig. 5
49	$camoq\overline{d}ehi\overline{s}t\overline{v}uy$	»	»	»	» » » 343; » » » 6
50	$camxistv$	»?	Cesàro	1886	Bull. soc. franç. min. <b>9</b> , 242
51	$cabm\overline{q}ei[\chi]sty\zeta[\cdot]^{(1)}$	»	Schulze	»	Mitt. natw. Ver. N.-Vorpommern u. Rügen <b>18</b> , 60
52	$cam\overline{e}st\overline{v}$	»	Bauer u. Brauns	1889	N. Jahrb. Min. <b>1</b> , 4; Fig. 4
53	$cabmet\overline{v}$	»	» »	»	» » » » 5; » 2
54	$cabm\overline{e}v\overline{s}t\overline{v}u$	»	» »	»	» » » » 5; » 3
55	$cam\overline{i}st\overline{u}$	»	» »	»	» » » » 6; » 4
56	$cam\overline{e}st\overline{v}u\Phi$	»	» »	»	» » » » 6; » 5
57	$cam\overline{e}ist\overline{v}u$	Altenberg (Moresnet)	Buttgenbach	1897	Ann. soc. géol. Belge <b>24</b> , 40
58	$cam\overline{q}eirsty\zeta v$	Altenberg	Goldschm. u. Schroeder	1914	Zeitschr. Krist. <b>49</b> , 436; Taf. 2, Fig. 4a, 4b
59	$cam\overline{e}st\overline{v}$	Badenweiler	Leonhard	1876	Min. Badens, 49
60	$am\overline{e}st\overline{v}$	Kreuth, Oberbaiern	Groth	1878	Straßburg. Samml. 220
61	$cam\overline{s}t$	Oberschlesien	Traube	1888	Min. Schlesiens, 120
62	$am\overline{i}t\overline{v}$	»	»	»	» » » »
63	$cam\overline{e}v$	»	»	»	» » » »
64	$cam\overline{i}st$	Radzionkau	Althans	1894	Jahrb. preuß. geol. Landesanst. <b>12</b> , 65, Fig. 2
65	$cabmeis\overline{u}t[\cdot]^{(2)}\overline{v}$	»	Traube	1894	Zeitschr. deutsch. geol. Ges. <b>46</b> , 65, 66
66	$cam\overline{s}$	Scharley	Riess u. Rose	1843	Pogg. Ann. <b>59</b> , 366; Taf. 4, Fig. 8
67	$am\overline{e}st$	»	Althans	1894	Jahrb. geol. Landesanst. <b>12</b> , 65, Fig. 4

1)  $\cdot = (092) 0 \frac{9}{2}$ ; der Krystall von Schulze (Comb.Nr.51) wurde später von Schroeder u. Goldschmidt nochmals gemessen (Comb. Nr.58).

2)  $\cdot = (704) 70$ .

Österreich-Ungarn.					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
68	<i>a m e s t</i>	Bleiberg, Kärnten	Lévy	1837	Collect. Heuland, <b>3</b> , 219; Taf. 73, Fig. 4
69	<i>a m e i s t</i>	» »	»	»	» » » <b>220</b> ; » » » 5
70	<i>a m e s t v</i>	» »	Riess u. Rose	1843	Pogg. Ann. <b>59</b> , 366; Taf. 4, Fig. 9
71	<i>a m e s t v</i>	» »	Groth	1878	Straßburg. Samml. <b>220</b>
72	<i>a m e</i>	Obir, »	Brunlechner	1884	Minerale Kärtens, 53
73	<i>a m e</i>	Pelzen, »	»	»	» » »
74	<i>a m e i s</i>	Raibl, »	Lévy	1837	Coll. Heuland, <b>3</b> , 219; Taf. 73, Fig. 3
75	<i>a m e</i>	Kratzdorf, Mähren	Kolenati	1854	Minerale Mährens, 60
76	<i>c a m s t</i>	Moravicza	Zimányi	1894	Földtani Közlöny, <b>24</b> , 403; Taf. 6, Fig. 8
77	<i>c a m e s t</i>	»	»	»	» » » » » » » 9
78	<i>c a m s t</i>	Rézbánya	Riess u. Rose	1843	Pogg. Ann. <b>59</b> , 367; Taf. 4, Fig. 6a
79	<i>c a m d e s t u</i>	»	» »	»	» » » » » » 6b
80	<i>a m e i s t y v u o r</i>	»	Peters	1861	Sitzber. Ak. Wiss. Wien, <b>44</b> , 140.
Rußland.					
81	<i>a m s</i>	Nertschinsk	Lévy	1837	Collect. Heuland, <b>3</b> , 219; Taf. 73, Fig. 2
82	<i>a m e t v</i>	»	Riess u. Rose	1843	Pogg. Ann. <b>59</b> , 367; Taf. 4, Fig. 7
83	<i>c a m e h i t</i>	»	» »	»	» » » » » » 7b
Italien und Spanien.					
84	<i>c a m e i s X t</i>	Gorno, Italien	Artini	1896	Atti Soc. Ital. sci. nat. <b>35</b> , 3; Fig. 4
85	<i>c a b m s</i>	Rosas nel Sulcis, Sardin.	Riva	1899	Rendic. Istit. Lomb. (2), <b>32</b> , 353
86	<i>a m s t</i>	Camisolo, Sassinatal	Artini	1903	Atti Soc. Ital. sci. nat. <b>42</b> , 101
87	<i>c a m s t</i>	» »	»	»	» » » » » »
88	<i>a m e t v</i>	Santander, Spanien	Groth	1878	Straßb. Samml. <b>220</b>
89	<i>a m e s t</i>	Minas de Reocin, Santander	Hintze	1897	Handb. Min. <b>2</b> , 1323 (Samml. Venator)



Großbritannien.					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
90	<i>a m e i s t</i>	Rutland mine } Derbyshire b. Matlock	Greg u. Lettsom	1858	Man. Min., 428
94	<i>a m s</i>	Leadhills	» »	»	» » » »
92	<i>a m s t</i>	Wanlockhead	Thomson (Trechmann)	1884	Min. Mag. 5, 332
93	<i>c a m t</i>	Tipperary	Russel	1907	» » 14, 351
Afrika.					
94	<i>c a b i s t</i>	Marico-Distrikt	Molengraff	1893	Zeitschr. Krist. 22, 454
95	<i>a m h t</i>	Broken Hill mines (Rhodesia)	Spencer	1908	Min. Mag. 15, 34
96	<i>a m s</i>	» » » »	»	»	» » » »
97	<i>c a m s</i>	» » » »	»	»	» » » »
98	<i>a m [χ] e [S] t</i>	Ghergur, Algerien	Billows	1908	Riv. Min. Crist. Ital. 34, 46; Taf., Fig. 4a
99	<i>a m [ν<sub>1</sub>] e s [σ] t</i>	» »	»	»	» » » » » » » 2a
100	<i>a m [ξ] e s t</i>	» »	»	»	» » » » » » »
101	<i>a [ρ] [ε<sub>2</sub>] [σ] [τ<sub>3</sub>]</i>	» »	»	»	» » » » » » »
102	<i>a m [ε<sub>1</sub>] s t</i>	» »	»	»	» » » » » » »
103	<i>a m e s t [τ<sub>4</sub>]</i>	» »	»	»	» » » » » » » Taf., Fig. 5a
104	<i>a m e s t [τ<sub>2</sub>]</i>	» »	»	»	» » » » » » » » 5a
105	<i>a m e s t</i>	» »	»	»	» » » » » » » » 5a
106	<i>a m [ε<sub>3</sub>] s t</i>	» »	»	»	» » » » » » » » 5a
107	<i>a m [ν<sub>1</sub>] [ν<sub>2</sub>] e i s t</i>	» »	»	»	» » » » » » »
108	<i>a m e i s T</i>	» »	»	»	» » » » » » »
109	<i>a m e s t</i>	» »	»	»	» » » » » » » Taf., Fig. 3a
110	<i>a m e i s t</i>	» »	»	»	» » » » » » » » 4a
111	<i>a b m [ν<sub>1</sub>] [ρ] [ζ] [μ] e i s [σ] t [τ<sub>1</sub>]</i>	» »	»	»	» » » » » » » » 4a

Amerika (U. S. A.).					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
112	<i>c a b m t v</i>	Bethlehem, Pennsylv.	Groth	1878	Straßburg. Samml. 220, Taf. 6, Fig. 68
113	<i>a b m i s t</i>	Clear Creek Co., Colorado	Pratt	1894	Amer. Journ. Sci. (3) 48, 214
114	<i>a m e i s t</i>	Sterling Hill, N. Jersey	»	»	» » » » » 213
115	<i>c a m e i s t v</i>	Galena Joplin	Rogers	1904	Univ. Geol. Survey. Kansas, 8
116	<i>a m i t</i>	» »	»	»	» » » » »
117	<i>c a m i t</i>	» »	»	»	» » » » »
118	<i>a m e i t v</i>	» »	»	»	» » » » »
119	<i>a m e t v</i>	» »	»	»	» » » » »
120	<i>a m e s t</i>	» »	»	»	» » » » »
121	<i>c a m e i s t</i>	» »	»	»	» » » » »
122	<i>a m s</i>	Leadville, Colorado	Farrington u. Tillotson	1908	Field Col. Mus. Geol. Surv. Ser. 129, 8, 139
123	<i>a m s t</i>	» »	» »	»	» » » » » » » » » » Fig. 4
124	<i>c a m e s t</i>	} Organ Mts., Donna Anna Co., N. Mexico	Ford u. Ward	1909	Amer. Journ. Sci. (4), 28, 185, Fig. 4
125	<i>c a m e i [j] s t v</i>		» »	» »	»
Mexico.					
126	<i>a m o e i s t l u</i>	Santa Eulalia, Chihuahua	Ungemach	1910	Bull. Soc. franç. min. 33, 406, Fig. 23
127	<i>c a b m e s t v u</i>	» » »	»	»	» » » » » » » » 24
128	<i>c a m e i s t u</i>	Chihuahua	Pogue	1911	Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. 39, 571; Taf. 63, Fig. 4
129	<i>a m e i s t v</i>	»	»	»	» » » » » » » » » » 2
130	<i>a m e i s t</i>	»	»	»	» » » » » » » » » » 3
131	<i>c a b m e r s t</i>	El Potosi Mine, Santa Eulalia	Seebach u. Paul	1912	Zeitschr. Kryst., 51, S. 153
132	<i>c a b m \ddot{U} e (r) [\Gamma \mathcal{A}] s t (\gamma) [A \Xi]</i>	» » » » »	» »	»	» » » » »

Mexico.					
Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
133	$cabmeirstyu$	El Potosi Mine, Santa Eulalia	Seebach u. Paul	1912	Ztschr.Kryst., 51, S. 156—164
134	$cabmerstyv\overset{*}{L}xuq$	» » » » »	» »	»	» » » »
135	$cabmerstyv\overset{*}{L}xuq$	» » » » »	» »	»	» » » »
136	$cam\overset{*}{K}e\nu(r)[x]sty\overset{*}{H}u\beta\overset{*}{N}y$	» » » » »	» »	»	» » » »
137	$cabmestu$	» » » » »	» »	»	» » » »
138	$came(r)sty$	» » » » »	» »	»	» » » »
139	$camersty\overset{*}{L}xuq$	» » » » »	» »	»	» » » »
140	$cam\overset{*}{U}e(r)[\Gamma]st[A](\gamma)[\Xi]\overset{*}{L}x$	» » » » »	» »	»	» » » »
141	$cam\overset{*}{U}e(r)[x\mathcal{A}]st[A](\gamma)[\Xi]xu$	» » » » »	» »	»	» » » »
142	$cam\overset{*}{U}e(r)[\mathcal{A}\Theta]t[A](\gamma)[\Xi]$	» » » » »	» »	»	» » » »
143	$cabmer[x]st[A](\gamma)[\Xi]xu$	» » » » »	» »	»	» » » »
144	$cabme[x\Gamma]st[A](\gamma)[\Xi]$	» » » » »	» »	»	» » » »
145	$came_{\pm}stu$	» » » » »	» »	»	» » » »
146	$cam_{\pm}ets\overset{*}{Q}\overset{*}{V}$	» » » » »	» »	»	» » » »
147	$cabmersty\overset{*}{L}xuqy$	» » » » »	» »	»	» » » »
148	$cabmerstyxu$	» » » » »	» »	»	» » » »
149	$camerstyu$	» » » » »	» »	»	» » » »
150	$cabmestu$	» » » » »	» »	»	» » » »
151	$cabmestu$	» » » » »	» »	»	» » » »
152	$camestu$	» » » » »	» »	»	» » » »
153	$cam\overset{*}{K}e(r)sty\overset{*}{u}\overset{*}{N}y$	» » » » »	» »	»	» » » »
154	$cam\overset{*}{K}e(r)st\overset{*}{O}\overset{*}{W}\overset{*}{I}u\overset{*}{V}$	» » » » »	» »	»	» » » »

## II. Unsichere und Gesamtcombinationen.

Nr.	Combination	Fundort	Autor	Jahr	Bemerkungen
1	<i>a met</i>	?	Phillips	1823	Element. Introd. Min., 354
2	<i>abmoqehiklrstξγπvxuρβy</i>	Altenberg	Dauber	1854	Pogg. Ann. <b>92</b> , 245—250
3	<i>abmexikvrstγζvuΦy</i>	»	Bauer u. Brauns	1889	N. Jahrb. Min. (I), 1, 2
4	<i>cast</i>	Groß-Pöhla i. Sachsen	Schalch	1886	N. Jahrb. Min. B.-Bd. <b>4</b> , 487, 488
5	<i>cam</i>	Joachimstal	Vogl	1856	Gangverhältn. u. Mineralreicht. Joachims- tals (Zepharovich <b>1</b> , 209)
6	<i>amest</i>	Raibl, Kärnten	Hessenberg	1838	Senckenb. Abh. <b>2</b> , 258
7	<i>amest</i>	Bleiberg, Kärnten	Brunlechner	1893	Jahrb. nat.-hist. Land-Mus. Kärnt., Heft <b>22</b> , 190
8	<i>ames</i>	Laurium	Kaiser	1900	Centralbl. Min., <b>98</b>
9	<i>camehistv</i>	Nertschinsk	Riess u. Rose	1843	Pogg. Ann. <b>59</b> , 367, 368
10	<i>cameistv</i>	Grube Targyl	Jereméjew	1894	Verh. russ. min. Ges. (2), <b>28</b> , 539
11	<i>amist</i>	Gr. Pervoblagodatny, Ural	Revutzky	1903	Bull. Soc. Imp. Natural. Moscon. <b>4</b> , 435
12	<i>abmeirstu</i>	Taininskij Grube	Samojloff	1903	Verh. russ. min. Ges. <b>40</b> , 26
13	<i>cameist</i>	Kadainskij Grube	»	»	» » » » » , 28
14	<i>cam†est</i>	Syrianowskysche Grube	Pilipenko	1906	Nachr. d. Tomsk. Univ., <b>3</b>
15	<i>camst</i>	Grube Herkules	Revutzky	1906	Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou, 243—245
16	<i>ca[Z]<sup>1</sup>meist</i>	Olkusz, Gouv. Kielce	»	»	» » » » » » »
17	<i>ameist</i>	Nebida, Sardinien	Riva	1897	Atti Accad. Lincei <b>6</b> (1), 427
				1898	Riv. Min. e Crist. Padova <b>18</b> , 54
18	<i>cameist</i>	Casa delle Miniere	Artini	1900	Rendic. R. Istit. Lomb. Sci. Lett. <b>33</b> , 4177
				1904	Riv. Min. e Crist. Padova <b>26</b> , 58
19	<i>ams</i>	?	Heddle	1904	Mineralogy of Scotland, <b>2</b> , 73; Taf. 72, Fig. 4
20	<i>amt</i>	Wanlockhead, Bay mine	»	»	» » » » » »
21	<i>amsμt</i>	» » »	»	»	» » » » » »
22	<i>abmoestu</i>	Cosihuiriachic, Mexico	Ungemach	1940	Bull. Soc. Franç. Min. <b>33</b> , (Nr. 8), 407

4) Die Form ist bei Revutzky mit ? versehen.

## Relative Häufigkeit der sicheren Formen.

Buchstabe	Miller	Goldschmidt	Zahl der Beobacht.		Procente		Buchstabe	Miller	Goldschmidt	Zahl der Beobacht.		Procente	
			I <sup>1)</sup>	II <sup>2)</sup>	I	I + II				I	II	I	I + II
a	010	008	453	22	100	100	n	120	002	2	—	1	1
m	110	00	444	21	94	94	f	032	0 $\frac{1}{2}$	2	—	1	1
t	301	30	134	19	88	87	g	053	0 $\frac{2}{3}$	2	—	1	1
s	101	10	112	19	73	75	v	105	10	2	—	1	1
e	011	01	111	15	73	72	$\sigma$	172	1 $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$	2	—	1	1
c	001	0	93	12	61	60	V*	732	7 $\frac{1}{2}$ 3 $\frac{1}{2}$	2	—	1	1
v	121	12	68	4	45	41	N*	411	41	2	—	1	1
i	031	03	56	10	37	38	$\tau$	471	47	2	—	1	1
b	100	000	33	4	22	21	z	043	0 $\frac{4}{3}$	1	1	1.	1
u	211	21	31	4	20	20	$\mu$	201	20	1	1	1.	1
r	103	10	22	3	14	14	$\zeta$	334	34	1	1	1.	1
$\gamma$	112	1 $\frac{1}{2}$	17	2	11	11	$\beta$	321	32	1	1	1.	1
y	431	43	11	2	7	7	Y	450	00 $\frac{5}{2}$	—	1		
x	332	3 $\frac{3}{2}$	10	1	7	6	$\vartheta$	102	10	1	—		
h	021	02	9	2	6	6	X	503	50	1	—		
l	071	07	7	1	5	5	T	502	50	1	—		
o	130	003	6	2	4	5	O*	501	50	1	—		
q	150	005	5	1	3	3	$\xi$	143	14	—	1		
k	051	05	4	2	3	3	w	132	13	1	—		
L*	433	41	5	—	3	3	$\pi$	111	1	—	1		
q	231	23	4	1	3	3	W*	534	53	1	—		
U*	014	01	4	—	3	2	H*	967	96	1	—		
K*	015	01 $\frac{1}{2}$	3	—	2	2	I*	763	76	1	—		
d	012	01 $\frac{1}{2}$	3	—	2	2	Q*	632	63	1	—		
$\pi$	163	1 $\frac{1}{2}$ 2	3	—	2	2	$\phi$	3.10.1	3.10	1	—		
$\lambda$	141	14	3	—	2	2							

In der vorstehenden Tabelle haben wir aus den sämtlichen beobachteten Combinationen die Häufigkeitszahlen der einzelnen Formen im Sinne ihrer Abnahme zusammengestellt und diese in Procentualzahlen, bezogen auf die Anzahl der Combinationen (153, 175) ausgedrückt.

Wir erhalten auf diese Weise eine Rangordnung für die relative Häufigkeit der einzelnen Formen, und es zeigt sich, daß die Rangordnung dieselbe bleibt, gleichviel, ob wir sie aus den sicheren Combinationen allein, oder auch aus den unsicheren bezw. Gesamtcombinationen ermitteln.

Abgesehen von den sehr seltenen Formen, die weniger als viermal beobachtet wurden, könnte man die übrigen häufigsten Formen, wie das von R. Gürgey und V. Goldschmidt<sup>3)</sup> für den Datolith geschehen ist,

1) Aus den sicheren Combinationen.

2) Aus den unsicheren und Gesamtcombinationen.

3) Zeitschr. Kryst. 1911, 48, 653.

in vier Gruppen einteilen: I. sehr wichtige (bis 60%), II. häufige (bis 20%), III. weniger häufige (bis 10% resp. 7%) und IV. seltene (bis 3%).

I. Sehr wichtige Formen:

<i>a</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>s</i>	<i>e</i>	<i>c</i>
010	110	301	101	011	001

II. Häufige Formen:

<i>v</i>	<i>i</i>	<i>b</i>	<i>u</i>
121	031	100	211

III. Weniger häufige Formen:

<i>r</i>	<i>γ</i>	<i>x</i>	<i>y</i>
103	112	332	434

IV. Seltene Formen:

<i>h</i>	<i>l</i>	<i>o</i>	<i>q</i>	<i>k</i>	<i>L</i>	<i>ρ</i>	<i>U</i>
021	071	130	150	051	433	231	014

### Winkeltabelle

der in den krystallographischen Winkeltabellen von V. Goldschmidt nicht enthaltenen sicheren Formen.

Nr.	Buchstaben	Symbol	Miller	$\varphi$	$\varrho$	$\xi_0$	$\eta_0$	$\xi$	$\eta$	$x$ (Prismen) ( $x:y$ )	$y$	$d$ $=\operatorname{tg} \varrho$
1	Y	$\infty \frac{1}{2}$	450	45° 36'	90° 00'	90° 00'	90° 00'	45° 36'	44° 24'	1.0210	$\infty$	$\infty$
2	K*	$0 \frac{1}{5}$	015	0 00	5 28	0 00	5 28	0 00	5 28	0	0.0956	0.0956
3	U*	$0 \frac{1}{4}$	014	»	6 49	»	6 49	»	6 49	»	0.1195	0.1195
4	X	$\frac{5}{3} 0$	503	90 00	45 28	45 28	0 00	45 28	0 00	1.0163	0	1.0163
5	T	$\frac{5}{2} 0$	502	»	56 44	56 44	»	56 44	»	1.5245	»	1.5245
6	O*	$\frac{5}{2} 0$	501	»	71 51	71 51	»	71 51	»	3.0490	»	3.0490
7	W*	$\frac{5}{2} \frac{1}{2}$	534	64 49	40 06	37 19	19 43	35 40	15 54	0.7623	0.3584	0.8423
8	H*	$\frac{3}{2} \frac{5}{7}$	967	62 25	41 30	38 06	22 16	35 58	17 52	0.7840	0.4095	0.8845
9	L*	$\frac{3}{2} 1$	433	59 34	43 19	39 07	25 32	36 16	20 20	0.8131	0.4778	0.9431
10	I*	$\frac{7}{5} \frac{5}{5}$	765	56 07	45 48	40 29	29 50	36 31	23 34	0.8537	0.5734	1.0284
11	Q*	$3 \frac{3}{2}$	632	68 36	63 02	61 20	35 38	56 05	18 58	1.8294	0.7167	1.9648
12	V*	$\frac{7}{2} \frac{3}{2}$	732	71 26	66 03	64 54	»	60 02	16 55	2.1342	»	2.2514
13	N*	$\frac{4}{1}$	411	78 55	68 05	67 42	25 32	65 34	10 16	2.4392	0.4778	2.4855

### Anmerkung zu den Projectionsbildern.

In die Projectionsbilder sind die Punkte für die Vicinalform  $\Theta = (5.0.12)_{\frac{5}{2}}0$ , die in der Zone  $c:s = (001)0:(101)10$  zwischen den Formen  $\chi = (205)_{\frac{2}{3}}0$  und  $\Gamma = (307)_{\frac{3}{2}}0$  liegen würden, aus Gründen der Deutlichkeit nicht eingetragen, sondern nur die Indices der Form angeschrieben worden.

# Berichtigungen und Anmerkungen.

Mohs. Grundr. Min. 1824, 2, S. 125, Z. 5 v. u. lies:  $1 : \sqrt[3]{3} : \sqrt[3]{1.0625}$  statt  $1 : \sqrt[3]{1.0625} : \sqrt[3]{3}$ .

Lévy. Coll. Heuland 1837, 3, S. 218, Z. 12 v. o. lies: 44 et 5 statt 4 et 5.  
 » » » » S. 219 u. 220, Fig. 3, 4, 6 lies: pl. LXXIII statt pl. LXXII.

» Coll. Heuland 1837, Atlas, Pl. LXXIII, Fig. 4, 5, 6 lies:  $a^{\frac{1}{3}}$  statt  $a^{\frac{1}{2}}$  1).

» Ann. Min. 1843 (4), 4, Pl. XVIII, Fig. 8 lies:  $e_3$  statt  $e^3$ .

» » » » » » » Fig. 11 lies: (links oben)  $e_3$  statt  $e^3$ ;  
 die Fläche ohne Buchstaben (rechts oben) ist nach dem Text  $e^{\frac{1}{3}} = (031)$ .

» (l. c.), S. 512, Z. 15 v. o. lies:  $a^{\frac{1}{3}}$  statt  $a^{\frac{1}{2}}$ ,  $e_3$  statt  $e^3$ .

Dufrénoy. Traité Min. 1845, 2, S. 605, Z. 17 v. o. lies:  $e_3$  statt  $e^3$ .

» » » » » S. 606, Z. 6 v. o. lies:  $e^{\frac{1}{2}}$  statt  $e^{12}$ .

» » » » » Atlas, Pl. 84, Fig. 198<sup>bis</sup> lies:  $e^2$  statt  $e^{\frac{1}{2}}$  und  
 zwar  $e^2$  als der inneren,  $e^1$  der äußeren Fläche angehörend, ferner:  
 $x$  statt  $r$  (im Text steht richtig  $x$ ).

» Traité Min. 1845, Atlas, Pl. 84, Fig. 199 ist nicht richtig gezeichnet:  
 an Stelle der beiden unbezeichneten Flächen in der Mitte der Makro-  
 domen soll nach dem Text (S. 606, Z. 7 v. o.) die Basis sein.

» (l. c.) Atlas, Pl. 85, Fig. 203 und 203<sup>bis</sup> lies:  $a_3$  statt  $a^{\frac{1}{2}}$ ,  $x [= (141)]$   
 statt  $e_4$ , das der unbekannten Form (352) entsprechen würde.

» (l. c.) Atlas, Pl. 86, Fig. 204 lies:  $e^{\frac{1}{2}}$  statt  $e^{\frac{1}{3}}$  (vergl. Riess u. Rose  
 Fig. 3), in Fig. 204<sup>bis</sup> steht richtig  $e^{\frac{1}{2}}$ ;  $i$  (Dufr.) =  $n$  (Rose) = (431).  
 Die in Fig. 204 unbezeichnete Fläche der Prismenzone ist  $\frac{1}{3}g$   
 (Rose) = (150).

» (l. c.) Atlas, Pl. 86, Fig. 205 (ob. Individ.) lies:  $e^1$  statt  $a^1$ ;

» » » » » » » (unt. » ) lies:  $a^{\frac{1}{2}}$  statt  $a^{\frac{1}{3}}$  2).

Hausmann. Handb. Min. 1847, 1 (2), S. 754, Z. 4 v. o. lies:  $3fR$ . statt  $5fR$ .  
 lies:  $5fR$ . statt  $6fR$ .

Hessenberg. Senckenb. Abh. 1858, 2, S. 261, Z. 8 v. o. lies:  $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$  statt  
 $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$ . Vielleicht ist die nie durch Messung constatierte Form  $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$   
 (013) von hier<sup>3)</sup> in die Literatur gekommen.

» Senckenb. Abh. 1858, 2, S. 262, Z. 2 v. o.: die als neu angegebene  
 Form  $\frac{1}{3}\bar{P}\infty$  wurde schon von Dauber (Pogg. Ann. 1854, 92, 246)

1) Vergl. auch: Goldschmidt, Index d. Krystallformen, 1888, 2, 230 und  
 Bauer u. Brauns, N. Jahrb. Min. 1889 (I), 8, Fußnote 2.

2) Vergl. zu Dufrénoy den Text S. 605—607 und Riess u. Rose (Pogg. Ann.  
 1843, 59, 362—368, Taf. IV, Fig. 1—9), deren Figuren von Dufrénoy kopiert sind.

3) Eine andere Möglichkeit gibt Hintze, Handb. Min. 1897, 2, 1318, Fußnote.

beobachtet; der von H. angegebene Winkel  $\frac{1}{3}\bar{P}\infty : 0P = 162^{\circ}29'$  dürfte ein Druckfehler sein  $[(103) : (001) = 168^{\circ}34']^1$ .

Schrauf. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, 1859, 38.

S. 792: In der Tabelle sind in der Rubrik »Dauber« die Formen  $\frac{1}{2}f(012)$  und  $x(144)$  zu löschen. Sie wurden von Dauber (Pogg. Ann. 1854, 92, 246) ausdrücklich als von ihm nicht beobachtet angeführt; dagegen ist Z. 5 v. u. die Form  $y(324)$  zu ergänzen (vergl. Dauber, l. c. S. 247, Fußnote 2).

- » S. 792, Z. 26 v. u.:  $z$  ist zu streichen (von Häüy nicht beobachtet).
- » » » » 24 » » lies:  $s$  statt  $\cdot$ .
- » » » » 45 » » »  $M$  statt  $m$
- » » » » 40 » » »  $e_3$  statt  $e^3$
- » » » » 9 » » »  $EA\frac{1}{4}.DB'\frac{1}{4}$  statt  $EA\frac{1}{4}.DB\frac{1}{4}$
- » » » » 10 » » »  $EA\frac{1}{2}.DB'\frac{1}{2}$  statt  $EA\frac{1}{2}.DB\frac{1}{2}$
- » » » » 44 » » »  $BB'3$  statt  $BB\frac{1}{3}$
- » » 793 » 6 » » »  $a_3$  statt  $a^{\frac{1}{3}}$
- » » » » 8 » » »  $x$  statt  $e^{1/2}$
- » » » » 9 » » »  $e_3$  statt  $e^3$
- » » » » 24 » » »  $e^2$  statt  $e''$
- » » » » 44 » » »  $m(110)$  statt  $r(110)$ .
- » » 842 fehlt in der Beschreibung der Krystalle 21 und 22 die Form  $m = (110)$ , die in beiden Figuren (Taf. IV) gezeichnet ist.
- » Gehören die Projectionspunkte der von Schrauf nicht selber beobachteten, sondern von Dauber (Pogg. Ann. 1854, 92, 246) am antilogen Pol gefundenen Form  $\pi = (111)$  auf die linke Seite des Projectionbildes.

Ferner sind die Projectionspunkte der Schrauf'schen Form  $x(744) = (474)$  nicht richtig aufgetragen<sup>3</sup>). Nach dem Zonengesetz kann diese Form weder in der Zone  $010 : 304 (= 100 : 034 \text{ Schr.})$ , noch in der Zone  $004 : 420 (= 004 : 240 \text{ Schr.})$  liegen; ihr Ort ist vielmehr der Schnittpunkt der Zonen  $111 : 420 (= 111 : 240 \text{ Schr.})$  und  $034 : 440 (= 304 : 440 \text{ Schr.})$ <sup>4</sup>). In dem stereographischen Projectionsbilde von Schrauf würde der Projectionspunkt von 474 demnach auf dem Bogenstück  $744 : 440$ , etwa  $\frac{1}{5}$  dieser Länge vom alten Punkte (744) entfernt, liegen.

1) Bauer u. Brauns, N. Jahrb. Min. 1889, (I), 2.

2) Vergl. S. 203 unter Dufrénoy die Bemerkung zu  $e_4$  ( $e^4$  Dufr. bei Schr. =  $e_4$  Dufr. Traité Min.).

3) S. auch Bauer u. Brauns, N. Jahrb. Min. 1889 (I), S. 3.

4) Vergl. gnomonisches Projectionsbild Taf. VI.



Schrauf. Sitzber. Akad. Wiss. Wien 1860, **39**, S. 946 (Revision d. vorhand. Beobacht.) ist das Axenverhältnis  $a:b:c=1:0.783405:0.47784$  angeg., in d. Monogr. von Schr. dagegen  $=1:0.783505:0.47784$ .

Unter den in der »Revision« ohne weitere Angaben aufgeführten Formen sind drei — (410), (434), (323) Schr. = (440), (344), (233) —, die sich weder in der Schrauf'schen Monographie, noch sonst irgendwo in der Literatur finden. Andererseits fehlen in der »Revision« die Formen — (340), (021), (443), (712), (744) Schr. = (430), (204), (443), (472), (474) — der Monographie.

Höchstwahrscheinlich liegen in beiden Fällen Druckfehler vor.

Peters. Sitzber. Akad. Wiss. Wien 1864, **44**.

S. 140, Z. 8 v. o. lies: (044) statt (404)

» » » 8 » » » (404) » (044)

» » » 8 » » » (304) » (034)

» » » 44 » » » (424) » (244)

» » » 44 v. u. » (304) » (034)

» » » 44 » » » (034) » (304)

» » » 43 » » » (424) » (244)

» » » 43 » » » (244) » (424)

Des Cloizeaux. Man. Min. 1862, **1**, S. 420: die als neu bezeichnete Form  $e^2=(042)$  ist identisch mit dem bereits von Riess u. Rose (Pogg. Ann. 1843, **59**, 363) gefundenen  $\frac{1}{2}f$ .

Cesàro. Bull. soc. franç. min. 1886, **9**, S. 242 lies:  $pe^{\frac{2}{3}}=147^{\circ}49'$  statt  $pe^{\frac{2}{3}}=147^{\circ}49'$ .

Schulze. Mitteil. naturw. Ver. Neu-Vorpommern u. Rügen 1886, **18**, S. 59 bemerkt versehentlich, die Pyramide  $\frac{3}{4}P(334)$  stumpfe die Kante  $\bar{P}\infty(404):3\bar{P}\infty(304)$  ab; lies statt dessen:  $\bar{P}\infty(404):3\bar{P}\infty(034)^1$ .

Groth. Zeitschr. Kryst. 1888, **14**, S. 280: Im Referat ist in der Combination die Form (043) angegeben ( $=e^3$ ), während in der Originalarbeit von Cesàro (Bull. soc. franç. min. 1886, **9**, 242)  $e_3 [= (424)]$  steht. Durch diesen Druckfehler dürfte die nach Hintze<sup>2)</sup> sonst nirgend erwähnte Form (043) in Goldschmidt's Index und Winkeltabellen gekommen sein.

1) Bauer u. Brauns [N. Jahrb. Min. 1889, (I), S. 4] geben an, die Schulze'sche Form  $\frac{3}{4}P(334)$  stumpfe die Kante  $3P\infty(304):P\infty(044)$  ab. Auch das wäre möglich, weil (334) im Schnittpunkt der beiden genannten Zonen liegt, und Schulze seinen Krystall nicht abgebildet hat. Infolge einer nochmaligen Messung desselben Krystalls durch Goldschmidt und Schröder (l. c.) zeigte es sich, daß die genannte Pyramide die Kante  $\bar{P}\infty(404):3\bar{P}\infty(034)$  abstumpft (vergl. Zeitschr. Kryst. **49**, Taf. II Fig. 4.)

2) Vergl. W. Hintze, Handb. Min. 1897, **2**, S. 4348, Fußnote.

Grünling. (Referat) Zeitschr. Kryst. 1888, 14, S. 627, Z. 2 v. o. lies: (121) statt (124). Vergl. Leonhard, Min. Badens 1876, S. 49.

Traube. Nach Hintze (Handb. Min. 1897, 2, S. 1320, Z. 20 v. u.) steht im Original bei Traube (Min. Schles. 1888, S. 120) durch Druckfehler (211) statt (124).

» Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894, 46, S. 66, Z. 6 v. o. lies:  $3\bar{P}\infty$  statt  $3\check{P}\infty$ .

Bauer und Brauns. N. Jahrb. Min. 1889 (I).

S. 2, Z. 6 v. o. lies:  $\nu$  und  $\varphi$  statt  $\nu$ ,  $\varepsilon$  und  $\varphi^1$ )

» 5, » 1 » » »  $\nu$  statt  $r$

» 9, » 6 » » » Cesàro statt Verfasser<sup>1)</sup> (vergl. Anmerkung zu (043) S. 184).

Brunlechner. Jahrb. nat.-hist. Land.-Mus. Kärnten 1893, H. 22, S. 190, Z. 17 v. o. lies:  $P\infty$  statt  $P.\infty$ .

Hintze. Handb. Min. 1897, 2, S. 1320, Z. 12 v. u.: die Combination  $b(010)$ ,  $m(110)$ ,  $d(012)$ ,  $h(024)$ ,  $\pi(111)$  bezieht sich nicht auf Kieselzinkerz, sondern auf Cerussit (vergl. Traube, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1894, 46, S. 66) von der »Neue Helene Grube«.

» (l. c.), S. 1321, Z. 25 v. o. lies: (172) (471) statt (172) (174). Peters sagt nämlich: (Sitzber. Akad. Wiss. Wien 1864, 44, S. 140): »Die beiden anderen (Pyramiden) dürften mit den von Schrauf entdeckten  $\sigma$  und  $\tau$  übereinstimmen.« [ $\sigma = (172)$ ,  $\tau = (471)$ ].

» (l. c.), S. 1322, Z. 7 v. o. lies: Brunlechner statt Hatle<sup>2)</sup>.

» » 1325, Fig. 464 lies:  $c$  statt  $o$ .

Rogers. Univ. Geol. Surv. Kansas 1904, 8, S. 495, Z. 13 v. u. lies:  $v(121)2\check{P}2$  statt  $V(12)2P2$ .

» Univ. Geol. Surv. Kansas 1904, 8, S. 495, Z. 2 v. u. sind im Text (Krystall 4) am antiligen Ende nur  $e$  und  $v$  angegeben, während Taf. 76, Fig. 74 (Abbildung von Krystall 4) am antiligen Ende noch eine weitere Fläche ohne Buchstaben oder sonstige Bemerkung im Text gezeichnet ist.

Sustschinsky. (Referat) Zeitschr. Kryst. 1909, 46, 297: An den Krystallen der Grube Herkules ist die Form (010), an denjenigen von Olkusz die Form (310)? nicht erwähnt (vergl. Revutzky, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 1906, No. 1 u. 2, S. 213—215).

1) Vergl. Cesàro, Bull. soc. franç. min. 1886, 9, S. 242.

2) Vergl. Brunlechner, Jahrb. nat.-hist. Land.-Mus. Kärnten, 1893, H. 22, S. 190.

Heidelberg, im April 1912.