©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Monographie des Columbit.

Von **Albrecht Schrauf,**
Assistenten im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete.

(Mit 7 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 18. Juli 1861.)

Unter den Mineralien, welche schon seit Beginn dieses Jahrhunderts bekannt sind, hat wohl keines mehr Controversen über seine Stellung im chemischen Systeme erregt, als der Columbit. Wohl brachten in letzter Zeit die Untersuchungen von H. Rose und Descloizeaux Klarheit in die vorzüglichsten Verhältnisse, allein eine geschlossene Darstellung der vielen, die Streitfragen dieses Gegenstandes berührenden Arbeiten fehlt noch. Wenn ich nun versuche, im Nachfolgenden eine Übersicht zu geben, welche alles Zerstreute sammelt, so habe ich mich aber auch bestrebt, in Beziehung auf Dichte, Flächen, Formen und Winkel so viel als möglich neue Daten zu geben; dass dies zu erreichen, dass mir überhaupt möglich war, die Monographie eines Minerals zu vollenden, welches selbst in grösseren Sammlungen nur in wenigen Exemplaren vertreten zu sein pflegt, verdanke ich der Güte meines hochgeehrten Vorstandes Dr. Moriz Hörnes, Directors des k. k. Hof-Mineralien-Cabinets. Denn durch seine Verwendung wurden mir ausser den Exemplaren, welche Eigenthum des Cabinets sind, auch allerseits Suiten von Columbiten zur Bearbeitung und Durchsicht übergeben (so dass mir im Ganzen ein Material von 140 Exemplaren zu Gebote stand) und ich fühle mich in dieser Beziehung sehr zu Danke verpflichtet, den Herren: Hofrath W. Haidinger, Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, dem Professor und Conferenzrath Forchhammer in Kopenhagen, dem Dr. M. Bondi in Dresden und insbesondere Dr. Krantz (94 Krystalle) in Bonn.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die wichtigsten der untersuchten Krystalle sind in das Eigenthum des k. k. Cabinets übergegangen und sowohl diese als auch jene, welche in die Hände ihrer Besitzer zurückgegeben werden mussten, aber interessante Verhältnisse darstellen, wurden numerirt und diese Etiquettirung ist bei der Detailbeschreibung angeführt, um jede spätere Controle zu ermöglichen. Ich gehe nun zu dem eigentlichen Gegenstande über und werde in seiner Behandlung nachstehende Reihenfolge: Name, Fundort, chemische Zusammensetzung, Dichte, Krystallsystem, Flächen, Winkel, Formen, Detailbeschreibung und physikalische Eigenschaften beobachten.

Dass ich bei der Benennung der Mineralspecies an dem Namen Columbit festhalte, ist einerseits begründet durch die Thatsache, dass er die erste unterscheidende Benennung war, andererseits auch durch das Beispiel Rose's, welcher ihn bei seinen wichtigen Untersuchungen beibehält; denn unter den für dieses Mineral aufgestellten Benennungen: sind die vom Fundort entlehnten Bodenmaiser Tantalit, Baierin, Grönlandit zu speciell, und, da letzthin statt Niob Unterniobsäure nachgewiesen ward, der chemische Name Niobit nicht genügend.

Der wichtigste Fundort von Columbit in Europa ist Bodenmais in Baiern. Hier kommt er auf dem Rabensteine bei Zwiesel vor, eingesprengt in Granit, die Krystalle sind häufig von Glimmerschuppen bedeckt und die meisten der Verwitterung und Auslaugung unterworfen gewesen. Hier wurde er zuerst von Brunner aufgefunden aber anfänglich theils für Pechuran, theils für Wolfram gehalten.

Ausserdem findet sich der Columbit nach Hugo Müller [1]) auch in Pegmatit von Tirschenreuth (Baiern) mit Beryll, Uranglimmer und Turmalin, und nach Damour zu Chanteloupe (Frankreich).

Einen neuen Fundort gibt H. Rose [2]) nach Nordenskiöld in Finnland an. N. Nordenskiöld hat schon vor längerer Zeit in Finnland bei den wichtigen Tantalitgruben und zwar zu Björkskár im Kirchspiel Pojo bei Tamela Columbit gefunden, der in Albitgranit eingesprengt vorkommt. A. Nordenskiöld [3]) hat ihn untersucht, chemische Zusammensetzung und Dichte trennen ihn vom Tantalit.

---

[1]) Müller, Leonh. Bronn's Jahrb. 1853, p. 363. Damour, A. d. min. XIV. 423.
[2]) H. Rose, Pogg. An. 112, 482.
[3]) Nordenskiöld, Beskrifning öfver de in Finnland funna Mineralier. p. 3.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In Russland findet sich der Columbit im Ilmengebirge unweit Miask. Die herrschende Gebirgsformation des ganzen Beckens am Ilmersee, der Fundstätte der meisten und wichtigsten russischen Minerale, ist Gneiss, der häufig von Miascit und beide zusammen von Schriftgranit durchbrochen werden. Der ilmenische Columbit nun kommt nach den wichtigen Untersuchungen von Hermann [1]) und Auerbach zugleich mit Ytteroilmenit (Samarskit: Rose) an der Ostseite des Ilmensees vor in einem Granitgange des eläolithfreien Miascit. Er wurde häufig mit Mengit verwechselt, aber Dichte und Krystallform weist ihn zu Columbit.

In Nordamerika sind die Fundorte des Columbits in Connecticut und Massachusetts. An Exemplaren von Connecticut entdeckte 1801 Hatchet das Columbiumoxyd, der nähere Fundort der untersuchten Stücke war damals unbekannt. Die Wiederauffindung dieses Minerals zu Haddam, welche zuerst durch Torrey [2]) bekannt gemacht wurde, liess vermuthen, dass dies der ursprüngliche Fundort gewesen sei. Als solchen gab man wohl einige Zeit New London in Connecticut (Dr. Mitchill) an, allein später scheint sich dort kein Columbit gefunden zu haben. Zu Haddam bricht Columbit in einem Granitgange zugleich mit Chrysoberyll, Beryll und Automolit.

Schönere und grössere Krystalle [3]), auch in bedeutenderer Menge wurden in der Umgebung von Middletown in Connecticut bei einem Feldspathbruche im Granit entdeckt; Johnston [4]) hat einen Krystall beschrieben, der 14 Pfund wog. Auch Chesterfield in Massachusetts hat schöne Krystalle geliefert, sie finden sich im Granit in Begleitung von Beryll und Turmalin. Nach einer Notiz von Ch. U. Shepard [5]) kommt endlich Columbit zu Beverly in Massachusetts vor.

Der wichtigste Fundort ist in neuester Zeit Grönland geworden; wo er in zahlreich schönen Krystallen in Kryolith eingewachsen vorkommt. Das bergmännische Aufschliessen dieser Lager, welche

---

[1]) Hermann, J. f. pr. Ch. 38, p. 124. Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1847, p. 351.

[2]) J. Torrey, An of the Lyc. of New-York. I. 1, pag. 98, 1823 — 1824. Sillim. J. IV, 52.

[3]) Ausser den unversehrten Krystallen finden sich ähnlich wie zu Bodenmais ausgelaugte und verwitterte Stücke. I. Hdsmlg.

[4]) Johnston, Sillim. Amer. J. XXX, 387.

[5]) Ch. U. Shepard, Sillim. Amer. J. XXXIV, p. 402.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gieseke [1]) entdeckt hatte, um den Kryolith zur Aluminiumfabrication zu gewinnen, brachte in neuester Zeit auch den dortigen Columbit in den Handel.

Gieseke fand bei seinem langjährigen Aufenthalt in Grönland den Kryolith zu Ivikaet (Evigtok) an der Südseite des Arksut-Fjord, gegen 30 Meilen von der Colonie Julianeshaab, dicht am Meeresufer und zum Theile von Wellen bespült; und unterschied schon zwei Varietäten des Kryolith, einen vollkommen reinen und einen gefärbt durch metallische Beimengungen, welche letztere er auch angab; es sind dies Quarz, Bleiglanz, Kupferkies, Schwefelkies, Eisenglanz, Eisenspath; Eisenspath und Quarz kommen in dem Kryolith eingewachsen vor, auch setzen in seiner Nähe Gänge auf, welche Quarz, Zinnstein, Wolfram, Misspickel, Schwefelkies und Steinmark führen. Da nun in neuerer Zeit kein Wolfram von diesem Fundorte bekannt ist, so ist ein eben durch den ersten Entdecker wohl die Eigenthümlichkeit der Mineralspecies erkannt, doch nicht genau bestimmt worden. Alle diese Verhältnisse blieben bis in die neuere Zeit im Unklaren, wo 1851 durch die geologischen Untersuchungen von Tayler [2]) das Kryolithlager aufgeschlossen und auch die anfänglich für Tantalit gehaltenen Krystalle von Columbit in den Handel kamen. Nach Tayler hat der Kryolithgang eine Mächtigkeit von 80 Fuss und eine Ausdehnung von 300, aber eine unbekannte Tiefe. Der Gneiss, in welchem der Kryolith aufsetzt, ist im Hangenden durch eine Schicht von Quarz vom Kryolith geschieden und durch eine an silberhaltigen Bleiglanz reiche Ader, welche Kupfer- und Schwefelkies enthält. Dieselben Mineralien, zuweilen in Begleitung von schönen Tantalit- (Columbit-) Krystallen sind im oberen Theile des Kryolith bis zu einer Tiefe von 5 Fuss verbreitet. Der Kryolith ist dann rein bis zum Liegenden, wo nahezu in 10 Fuss Dicke wieder dieselben Minerale eingestreut sind. Im Liegenden ist der Kryolith von Gneiss durch eine Ader dunkelrothen Fluorits getrennt.

Die Columbite dieses Fundortes kamen auch meist als Tantalit in den Handel, wurden dann von Breithaupt [3]) als eigene Species

---

[1]) Gieseke, Edinb. Phil. Journ. 1822. Jan. — Jameson, On Cryolith. Mem. of the Wern. Soc. I, p. 465.

[2]) J. W. Tayler, Philos. Magaz. XI. 551. — Krantz, Pogg. An. 98, 511 gibt an, dass Tayler in London es bergmännisch ausbeuten lässt.

[3]) Breithaupt, Berg- u. hüttenm. Ztg. 17, 61.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

unter dem Namen Grönlandit aufgestellt, bis sie durch die chemische Untersuchung von H. Müller [1]) und durch die krystallographischen von Dana [2]) und Descloizeaux [3]) mit Columbit vereinigt wurden. Übrigens ist ohnehin zwischen Tantalit und Columbit genügende Verwechslung vorgekommen, bevor Rose's Untersuchungen absolute Sicherheit in die Verhältnisse brachten und die vorkommenden Säuren beider Substanzen scharf zu trennen vermochten, denn man glaubte bis dahin auch im Columbit die Tantalsäure vertreten.

Denn obgleich Hatchet in Vorkommnissen von Massachusetts das Oxyd eines ihm unbekannten Metalls auffand und Columbium nannte, so wurde dies doch durch die Auffindung der Tantalsäure von Ekeberg [4]) in zwei verschiedenen Mineralkörpern, in dem von ihm benannten Tantalit von Kimito und im Ittertantal von Ytterby und durch die Meinung von Wollaston, dass Columbium und Tantal identisch sind, in den Hintergrund gedrängt. Die Kenntnisse von der Zusammensetzung des Tantalits und den Eigenschaften der darin sich findenden Säure wurde durch Berzelius [5]) erweitert; aber ein neues Licht über die Natur sowohl dieser Substanz als auch des Columbits wurde durch die umfassenden Untersuchungen von H. Rose [6]) verbreitet, welcher die Säuren beider Mineralien zu trennen und in der des Columbits ein neues Metall aufzufinden vermochte. Welche Formel, welcher Grundstoff, ob eine oder doch zwei Säuren vorhanden sind, ist aber noch immer nicht absolut sicher. Geht man auf den augenblicklichen Stand der Frage ein, so zeigen die neuesten chemischen Untersuchungen von H. Rose, dass die Columbite von Grönland, Bodenmais, Connecticut und Finnland Unterniobsäure [7]) enthalten. Zur genauen Darstellung bin ich genöthigt, H. Rose's eigene Worte anzuführen; er schreibt 1861, Pogg. An. 112, p. 469: „Die Unterniobsäure ist in den Columbiten von Bodenmais, Nordamerika, Grönland enthalten. Nur in den Columbiten ist die Unter-

---

[1]) H. Müller, Chem. Soc. Quart. Journ. XI. 243. — J. f. pr. Ch. 58, 183.

[2]) Dana, Sillim. Amer. J. XXVI, 349.

[3]) Descloizeaux, An. d. min. V. Sér. VIII, 395.

[4]) Ekeberg, Kongl. Vet. Arad. n. Handl. XXIII. 1802, 80.

[5]) Berzelius, Afhandl. i. Fys. kem. och Min. IV.

[6]) Pogg. An. 63. 317. — Berlin. Akad. Ber. 1847, p. 86. — Pogg. An. 70, 572. — Pogg. An. 71, 157. — Pogg. An. 112. Bd. 3, 4, 5, Hft.

[7]) Die jetzige Niobsäure ($Nb\,0_2$) ist identisch mit der früheren Pelopsäure. — Die nunmehrige Unterniobsäure ($Nb_2\,0_3$) mit der früheren Niobsäure.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

niobsäure die einzige Säure mit Basen (Manganoxydul, Eisenoxydul) verbunden." Pag. 482. „Die verschiedenen Unterniobsäurearten, sie mögen aus den Columbiten von Bodenmais, von Nordamerika oder aus dem Samarskit bereitet worden sein, verhalten sich in dieser Hinsicht nach meinen Versuchen vollkommen gleich und es ist nicht möglich, einen Unterschied zwischen ihnen aufzufinden" [1]).

Gegen die Ansicht Rose's, der die Vereinigung der verschiedenen Columbite von chemischer Seite aus beantragt, sind nun indirect die neuen Untersuchungen (1861) von Hermann und Kobell gerichtet, ohne jedoch durch entscheidende Arbeiten ihre Anschauungsweisen genügend begründet zu haben. Kobell [2]) gibt in Folge einiger Reactionsversuche 1861 an, dass im Polykras, Tyrit, Fergusonit, Dianit (Columbit von Finnland), Euxenit, Samarskit, Äschynit, Diansäure sich findet; ja nach seiner letzten Mittheilung soll nur im Bodenmaiser Columbit Unterniobsäure, hingegen im Middletown und Grönländischen Diansäure vorkommen [3]). Übergeht man die früheren [4]) Arbeiten von Hermann, legt man nur auf seine neuesten Ansichten [5]) Gewicht, so findet sich wohl Kobell's Dian nicht angenommen, hingegen ausgesprochen, dass im Middleton Columbit Unterniobsäure, hingegen im Bodenmaiser circa 20 Proc. Tantalsäure, einige Procente Niobsäure vorkommen soll. Gegen die Ansicht dieser beiden sprechen die jüngst veröffentlichten Analysen, welche S. Claire Deville und Damour an Columbiten von Chanteloupe und Grönland anstellten und, da sie Niobsäure nebst etwas Wolfram nachwiesen, daher glauben, dass Diansäure mit einer der Niobsäuren identisch sei [6]).

---

[1]) Welche chemischen Versuche die Unterniobsäure den Grönländischen Columbiten nachwiesen, ist in dem angezogenen Aufsatze nicht angegeben. Es wäre zu bedauern, wenn dieser Fundort, welcher die schönsten, reinsten, unzersetzten Exemplare liefert, bei diesen Fundamentalversuchen ignorirt worden wäre, da vielleicht seine Untersuchung das einzige Mittel sein wird, sowohl über die enthaltenen Säuren, als auch über die Stellung im Mineralsysteme in's Klare zu kommen.

[2]) F. v. Kobell, 1860. J. f. pr. Ch. 79, 291. — 1861. J. f. pr. Ch. 83, 110.

[3]) Briefliche Mittheilung des D. Bondi in Dresden an das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet ddo. 29. Mai 1861: Über grönländischen Columbit und Kobell's Diansäure. J. f. pr. Ch. 1861, 83. Bd. 449.

[4]) Hermann, J. f. pr. Ch. 38. Bd. 121, 68. Bd. 65; 80. Bd. 397.

[5]) Hermann, 1861. J. f. pr. Ch 83. Bd. 106.

[6]) S. Claire Deville und Damour, L. Institut 1861, 152.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Während also eine genaue Formel (obgleich alles für Niobsäure spricht) anzugeben, welche allgemein angenommen würde, schwer wäre, so ist hingegen die procentuale Zusammensetzung durch mehr als zwanzig Analysen bestimmt; diese geben als Mittelwerth 78 Proc. Metallsäure, 15 Proc. Eisenoxydul, 5 Proc. Manganoxydul und einen geringen Gehalt an beigemengten Säuren.

Mit dem schwankenden Gehalt des Columbits an Metallsäure, dann durch die Vertretung des Eisens durch Mangan, dann durch die an baierischen und nordamerikanischen beobachtete eigenthümliche Auslaugung (Rose) variirt auch das specifische Gewicht. Beobachtet wurde:

für Middletown	5·8	Hermann [1]),
	5·48	Schlieper [2]),
	5·8	Hunt [3]),
Grönland	5·37	Östen [4]),
	5·41	Müller [5]),
Ilmen Geb.	5·43—5·73	Hermann [1]),
	5·46	Bromeis [6]),
Haddam	5·85	Hunt [3]),
Bodenmais [7])	5·7	Rose,
	5·97	Jacobson,
	6·08	Avdejev,
	6·39	Rose.

Diese bedeutenden Variationen, welche sonst an einer Mineralspecies nicht vorzukommen pflegen, haben mich veranlasst, mit möglichster Genauigkeit die Dichten für die hauptsächlichsten Fundorte zu bestimmen.

Ich erhielt folgende Daten:

Fundort	Gewicht Grammen	Dichte
A. Grönland .	0·391	5·395
B. Middleton I.	0·868	5·645
II.	0·823	5·590
C. Haddam	1·910	5·967
D. Bodenmais	1·445	6·115.

[1]) Hermann, Erd. J. f. pr. Ch. 44, p. 207.
[2]) Schlieper, Pogg. Ann. 63, 317.
[3]) T. S. Hunt, Amer. J. Sc. (2). 14, 340.
[4]) Östen, Pogg. An. 99, 617.
[5]) Müller, J. f. pr. Ch. 58, 183, 79, 27.
[6]) Bromeis, Pogg. An. 71, 157.
[7]) Über Bodenmais, Pogg. An. 63, 317.

 ©Akademie d. Wissenschaften unter www.biologiezentrum.at

Das unter *A.* untersuchte Stück war ein kleiner Krystall (Nr. 18 Krantz) mit schönen glänzenden Flächen, frei von allem eingesprengten Gestein. *B.* ist aus der I. Handsammlung 3823; von einem einige Zoll grossen Stück losgeschlagen. Das Stück selbst ist ziemlich consistent, zeigt aber an der Oberfläche ein blaues Anlaufen und in geringem Masse das Ausgelaugtsein (Rose). Das Fragment I ist ein Theil der Oberfläche, II hingegen 1 Linie unter der Oberfläche entnommen und zeigt sich auch etwas weniger brüchig. *C.* 3821/736 und *D.* 3823 aus der ersten Handsammlung zeigen die bei *B.* erwähnten Verhältnisse in sehr hohem Grade und sind ungemein brüchig, so dass sie selbst bei geringem Drucke in kleine Theile zersplittern, was besonders beim Reinigen von eingesprengten Gesteinsfragmenten sich zeigt.

Durch diese angeführten Daten scheint die Meinung von H. Rose bestätigt zu werden, welcher [1]) die Bemerkung machte, dass auch bei den Bodenmaiser Columbiten das specifisc he Gewich variire und dies wahrscheinlich von einer Art Auslaugung herrühren müsse, da die frischen unversehrt erhaltenen Exemplare das kleinste Dichte besitzen.

Während nun die Dichte und selbst der allgemeine krystallographische Habitus für die verschiedenen Fundorte sich so wechselnd zeigt, sind doch die Winkel und die vorkommenden Krystallflächen identisch. Diese wechselseitige Zurückführbarkeit hat nun Dana benützt, um dem Aufstellen einer neuen Species, dem Torrelit [2]) Thomson's, dem Grönlandit [3]) Breithaupt's entgegen zu treten.

Er war aber auch der erste, welcher die krystallographischen Verhältnisse des Columbits richtig beurtheilte. Denn nach den ersten Untersuchungen von Leonhard [4]) über die Krystallisation des baierischen Columbits schien den Formen ein schiefes rechtwinklig vierseitiges Prisma zu Grunde zu liegen. Später berichtigte er diese Angabe, indem er eine gerade rectanguläre Säule [5]) als Grundform annahm. Es erhielt sich indess bei mehreren Mineralogen namentlich

---

[1]) Rose, Pogg. An. 71, 157.

[2]) Dana, Sillim. Amer. J. XXXII. 149 und Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1837. 572. Die Identität des Columbit von Haddam und Bodenmais ward schon früher von Torrey nachgewiesen.

[3]) Dana, Sillim. Amer. J. XXVI. 349, 1858.

[4]) Leonhard, Denkschr. d. Münchn. Akad. 1816. 213.

[5]) Leonhard, Handbuch der Oryctognosie 1826, p. 349.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mohs [1]) und Frankenheim [2]) die Meinung, dass der Columbit schiefprismatisch krystallisire. Dana [3]) war der erste, welcher schon 1837 die prismatische Ausbildung erkannte und das System genau bestimmte. Er selbst stellte Messungen an und verglich seine Rechnungen mit den Angaben von Brooke und Torrey, welche ziemlich übereinstimmten und machte 12 Flächen bekannt. Seine Grundgestalt und seine Messungen wurden von allen folgenden Mineralogen ohne Änderung adoptirt und er selbst hält in der neuesten Auflage seines Werkes an den alten Angaben fest. Einen weiteren Fortschritt erfuhr die Kenntniss der krystallographischen Verhältnisse des Columbits durch die Untersuchungen G. Rose [4]), welcher wohl keine selbstständigen Messungen veröffentlichte, hingegen als der erste, das Zwillingsgesetz für die Bodenmaiser Zwillinge erkannte und genau bestimmte. Seither hat Descloizeaux [5]) neuerdings die krystallographischen Verhältnisse der gut ausgebildeten grönländischen Exemplare untersucht, 7 neue Flächen an denselben aufgefunden, dieselben durch vielfache Messungen controlirt und genau bestimmt, doch noch immer sich in der Rechnung auf die Angaben Dana's gestützt; die Zahl der bekannten Flächen war hiermit auf 20 gestiegen.

Ich selbst bin durch die Untersuchung der grönländischen Vorkommnisse in der Lage noch 4 neue Flächen, welche sowohl durch Winkelmessungen als Zonenverband sicher gestellt sind, angeben zu können, wodurch sich die Zahl der bekannten Flächen auf 24 steigert, eine Anzahl, welche für ein so selten vorkommendes Mineral bedeutend genannt werden kann.

Ich will nun im Nachfolgenden eine Zusammenstellung der beobachteten Flächen geben, sammt der Bezeichnung bei den verschiedenen Mineralogen, um das vergleichende Studium der nöthigen Abhandlungen zu ermöglichen. In der ersten Columne sind die von mir angenommenen Indices und Buchstaben (letztere sind bei den Zeichnungen in Anwendung gebracht), in den übrigen die Flächensymbole nach Descloizeaux, Miller, Dana, Rose angegeben

---

[1]) Mohs, Anfangsgründe I. 496, 1863.
[2]) Frankenheim, Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1842, p. 645.
[3]) Dana, Mineralogy 1837, 370. Append. 65.
[4]) G. Rose, Pogg. Ann. 64, p. 171, 336.
[5]) Descloizeaux, An. d. min. V. S. VIII. 395.

 ©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In Hinsicht auf die Grundform bin ich jedoch von den früheren Autoren abgewichen, da durch die von mir durchgeführte Annahme *u* (das frühere 313) als Grundpyramide sowohl die Gleichheit zweier Axen vermieden als auch die Indices einfacher, der Zonenverband klarer und die Ziffernsumme der Pyramiden geringer (84) wird, als wenn 0=111 gesetzt würde, wo wir dann als Summe 100 erhalten, endlich ist auch *u* die häufigste und den Charakter bestimmende Fläche.

Schrauf	Dana	Rose	Miller	Descloizeaux
a (100)	$i\breve{\imath}$	*b*	*a* (100)	*b* (100)
b (010)	$i\bar{\imath}$	*a*	*b* (010)	*h* (010)
c (001)	*O*	*c*	*c* (001)	*P* (001)
h (021)	$^2/_3\,\breve{\imath}$	—	*d* (023)	$a^3/_2$ (023)
f (032)	—	—	—	a^2 (012)
k (011)	$^1/_3\,\bar{\imath}$	$^1/_3 d$	*v* (013)	a^3 (013)
l (012)	—	—	*y* (016)	a^6 (016)
i (101)	—	—	—	e' (101)
e (201)	$2\,\bar{\imath}$	$2f$	*h* (201)	$e^1/_2$ (201)
y (160)	$i\,\bar{2}$	$2g$	*g* (120)	—
m (130)	*I*	*g*	*m* (110)	*m* (110)
g (110)	$i\,\breve{3}$	$^1/_3 g$	*l* (310)	g^2 (310)
u (111)	$1\,\breve{3}$	*u*	*u* (313)	*u* (313)
β (121)	—	—	—	*β* (323)
o (131)	1		*o* (111)	$b^1/_2$ (111)
x (161)	—	—	—	—
a (133)	—	—	—	—
σ (163)	—	—	—	—
n (211)	$2\,\breve{6}$		*n* (613)	*n* (613)
s (221)	—	—	—	*s* (623)
π (231)	—	—	—	e^3 (211)
t (241)	—	—	—	*t* (643)
φ (411)	—	—	—	—
r (991)	—	—	—	*r* (931)

Alle diese erwähnten Flächen wurden von mir beobachtet, und die grössere Anzahl derselben tritt fast an jedem Krystalle auf. So sind an den Krystallen von Middleton, Haddam und Bodenmais die Flächen *b, m, g, y, k, u, e, c* die vorherrschenden, während bei den grönländischen *b, m, g, h, k, l, c, u* den Charakter bestimmt, aber zugleich alle Kanten abgestumpft sind, woraus sich der grosse Flächenreichthum der letzten Localität erklärt. Geht man nun zu einer Kritik über die vorhandenen Flächen über und ordnet sie nach dem Einfluss, welchen sie auf die Ausbildung der Form üben, so bin

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ich durch die Benützung des reichen Materials zu folgenden Beobachtungen gelangt.

An amerikanischen und baierischen Columbiten treten bei jedem Exemplare die Flächen *b*, *c*, *g*, *m*, *y*, *u* auf; minder häufig sind die Flächen *o* und *e*, welche meist nur als Abstumpfungen und daher nie schön und glänzend vorkommen. Selten ist die Fläche *i*, sie wurde von den früheren Autoren bei Bodenmais und Connecticut nicht beobachtet und für diese Fundorte zuerst von mir nachgewiesen an dem Stücke 3821/739 in der ersten Handsammlung und in Fig. 5 dargestellt.

Die grönländischen Vorkommnisse haben in Vergleich zu dem eben Besprochenen interessantere Verhältnisse und Ausbildung.

Als Hauptflächen, welche an keinem Krystalle fehlen, sind *b*, *m*, *g*, *h*, *k*, *l*, *c*, *u* zu betrachten; secundäre Bedeutung haben *a*, *o*, *β*, *n*, *s*, *π*, welche abwechselnd als Abstumpfungen der Kanten aufzutreten pflegen; von diesen letzteren treten nur die Flächen *s* und *π* charakteristischer hervor. Zur Erkennung dieser zwei Flächen an grösseren Krystallen oder an Krystallgruppen, welche sich der Messung meist entziehen, dienen folgende Merkmale. Die Fläche *s* ist durch die parallelen Combinationskanten mit *g* und *u* bestimmt, schwieriger ist *π* zu erkennen, obwohl auch hier die Convergenz der Kanten *πm* und *πu* ganz deutlich *π* von *t*, welches parallele Kanten besitzt, zu unterscheiden erlaubt.

Selten kommen die Flächen *t*. *x*. *a*, *σ*, *φ*, *r* vor und ich konnte sie nur an einzelnen Krystallen als schmale Abstumpfungsflächen beobachten. Die von Descloizeaux angeführte *t* fand ich an dem Fig. 13 abgebildeten Krystall; hingegen *r* unter keinem der bisher untersuchten Stücke deutlich ausgebildet, sondern nur einmal als fast mikroskopische Abstumpfungsfläche. Die übrigen der oben angeführten Flächen wurden von mir als neue aufgefunden und durch Zonenverband sowohl als durch Messung bestimmt. Bemerkenswerth ist das Vorkommen der Fläche *e*(201). Von Descloizeaux ganz symmetrisch und regelmässig gezeichnet, scheint dies auf ein häufiges Vorkommen hinzudeuten, allein ich konnte an dem grossen Material keine Beobachtungen anstellen, welche diese Meinung bekräftigen könnten, hingegen ist der Fall sehr häufig auftretend, dass in Folge einer eigentlichen Verziehung von *n*(211) eine Fläche dieser Pyramide durch Vergrösserung des Habitus von (201) annimmt, worüber nur genaue Messungen in jedem Falle entscheiden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

können. Ein solcher Fall ist in Fig. 16 dargestellt. Wirklich ist mir nur ein Krystall vorgekommen, wo die Fläche *e* vorhanden war, und zwar als schmale Abstufung der Kante *gu*, und wobei Messung und Zone entscheidend auftraten.

Die Fläche $i(101)$, welche Descloizeaux an grönländischen Exemplaren auffand, konnte ich an meinen Krystallen nicht sehen; die Kante *au* zeigt sich bei schöner Ausbildung des Krystalls immer scharf und ohne Abstumpfung.

Sehr wichtig ist das Vorkommen der Flächen $h(021)$ und $f(032)$; besonders da sich auch einige Unbestimmtheit in der Auffassung der früheren Autoren zeigt. Die Fläche $h(021)$, welche schon in den neueren Auflagen von Dana und Miller aufgeführt erscheint, hat nach der französischen Bezeichnungsweise [1]) das Symbol $a\,{}^3/_2$ zu erhalten. Diese Fläche nun, welche sowohl durch den Zonenverband schon indicirt, als auch sehr häufig vorkommt, wird von Descloizeaux weder in Rechnung, Messung oder Zeichnung angegeben, hingegen a^2 als neu aufgefunden: $a^2 = f(032)$ und durch Messung erwiesen. Würde die Zone *c*, *f*, *a* sich nicht durch oft auffallende Biegungen und Verkrümmungen auszeichnen, so würde nun die Evidenz der beiden nur um einige Grade von einander getrennten Flächen erwiesen sein, allein trotz dem, dass ich selbst an einem Krystalle (Krantz 18) beide Flächen messen konnte, glaube ich mit Bestimmtheit nur sagen zu können, dass die Fläche $h(021)$ constant und nur in wenigen Ausnahmsfällen auch $f(032)$ vorkomme. Die Messungsdaten sind:

(001) (010)	= 90°	
(001) (021)	= 33	13′
(001) (011)	= 18	7
(001) (012)	= 9	10
(001) (0$\bar{1}$2)	= 10	
(001) (0$\bar{3}$2)	= 29	10
(001) (0$\bar{1}$0)	= 90	

Geht man nun zur Betrachtung der Oberflächenausbildung aller vorhandenen Zonen über, so findet man wenig bedeutende Eigenthümlichkeiten, welche, wie es sonst häufig der Fall ist, Zone und Fläche zu charakterisiren vermochten; die Flächen sind im Allgemeinen ziemlich glänzend (obgleich die grösseren Exemplare zur

[1]) Bezogen auf *o* als Grundform.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Messung mit dem Reflexionsgoniometer vollkommen untauglich sind) alle nahezu gleichmässig schön ausgebildet; und nur wenige bedeutende Merkmale sind hervorzuheben.

Die Fläche *a* zeigt eine interessante Krystallisationsbildung, indem auf derselben kleine Lamellen aufgewachsen vorkommen, welche genau orientirt sind und anzeigen, in welcher Richtung durch Lamellarablagerung die Krystalle gewachsen sind; man sieht hier oft an diesen $^1/_8$—$^1/_{10}$ Linie dicken Lamellen ganz gut *m* und *u* glänzend ausgebildet, ein seltener Fall, da sonst nur formlose Lamellen vorzukommen pflegen.

Die Zone *b*, *h*, *k*, *l*, *c* zeigt hingegen wieder eine bedeutend grössere Unregelmässigkeit, indem sie meist aus auseinandergeschobenen und etwas verdrehten Individuen zu bestehen scheint. Die übrigen Zonen sind alle glänzend und nur *an* gestreift und gekrümmt, gleichsam den grossen Flächenreichthum im voraus andeutend.

Diese letzten Andeutungen beziehen sich auf die grönländischen Krystalle, die nordamerikanischen und baierischen sind meist rauh, mit matten angelaufenen Flächen.

Es ist daher zu wundern, dass, nachdem Descloizeaux an grönländischen Krystallen Messungen angestellt, sie mit dem Winkel von Dana verglichen und deren Identität gesehen hat, nicht seine Bestimmung zur Aufstellung eines verbesserten Axenverhältnisses benützte. Das Axenverhältniss ist nach der Angabe Dana's (bezogen auf *o*):

1·0584 1 1·1059

oder bezogen auf *u*

0·353 1 0·368

während aus meinen Messungen bezogen auf *u*

0·335 1 0·4075

zu folgen scheint. Dieses Verhältniss gründet sich auf einige sehr sicher bestimmte und gut ausgebildete Krystalle von Grönland und Bodenmais. Um aber zu zeigen, dass sowohl die Rechnung mit den Messungen, als auch die Messungen der verschiedenen Fundorte im hinreichenden Einklang stehen, lasse ich eine Vergleichungstabelle zwischen den gemessenen und gerechneten Winkeln folgen, wobei ich auch die Messungen von Descloizeaux und Dana zur Vergleichung herbeiziehe.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	Gerechnet	Gemessen			
		Grönland	Bodenmais	Dana	Descloizeaux
(100) (160)	22° 15′	22° 30′	22° 50′	—	—
(100) (130)	39 17	39 30	39 30	39° 40′	40°
(100) (110)	67 50*	67 40	68	68 6	68 30′
(100) (021)	56 13	56 30	—	—	—
(100) (032)	63 21	—	—	62 7	61 40
(100) (011)	71 30	—	72	70 34	—
(100) (012)	80 30	80 10	—	80	—
(100) (111)	75 30*	75 30	—	75 9	75 30
(110) (111)	48 26	48	—	46 45	46 30
(130) (111)	54 21	53 50	54 30	52 49	52 35
(110) (221)	29 25	28 50	—	27 51	27 50
(111) (221)	19 1	18 30	—	18 44	18 25
(130) (231)	33 10	32 50	—	31 57	31 10
(221) (231)	8 22	8 15	—	8 24	8 30
(201) (221)	19 21	18 45	—	17 19	17 25

Da nun aus dieser Tabelle schon eine grössere Übereinstimmung der Winkel hervortritt, so habe ich auch die verbesserten Elemente beibehalten und sowohl hieraus das Axenverhältniss

$$a \quad b \quad c = 0{\cdot}40744 \quad 1 \quad 0{\cdot}33467$$

als auch eine Übersichtstafel für die am häufigsten vorkommenden Winkel berechnet.

(012)	(010)	= 80° 30′	(111)	(100)	= 52° 5′
(012)	(100)	= 90	(111)	(010)	= 75 30
(012)	(001)	= 9 30	(111)	(001)	= 41 34
(011)	(010)	= 71 30	(111)	(121)	= 12 51
(011)	(001)	= 18 30	(111)	(131)	= 23 18
(021)	(010)	= 56 13	(111)	(161)	= 42 42
(021)	(001)	= 33 47	(111)	(101)	= 14 30
(032)	(010)	= 60 21	(111)	(221)	= 19 1
(032)	(001)	= 29 39	(111)	(991)	= 31 28
(101)	(100)	= 50 36	(111)	(110)	= 48 26
(101)	(010)	= 90	(111)	(011)	= 37 55
(101)	(001)	= 39 24	(111)	(133)	= 23 21
(201)	(100)	= 31 20	(111)	(211)	= 19 23
(201)	(001)	= 58 40	(111)	(411)	= 34 17
(160)	(100)	= 67 45	(111)	(241)	= 26 42
(160)	(010)	= 22 15	(111)	(130)	= 54 21
(130)	(100)	= 50 43	(121)	(100)	= 55 42
(130)	(010)	= 39 17	(121)	(010)	= 62 39
(130)	(001)	= 90	(121)	(001)	= 46 36
(120)	(100)	= 39 11	(121)	(131)	= 10 27
(230)	(100)	= 31 26	(121)	(161)	= 29 51
(110)	(100)	= 22 10	(121)	(241)	= 13 59
(110)	(010)	= 67 50	(121)	(263)	= 9 50
(110)	(001)	= 90	(121)	(221)	= 19 28

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

(121)	(021)	= 34° 18′	(211)	(241)	= 24° 58′
(121)	(101)	= 27 21	(211)	(011)	= 57 18
(131)	(100)	= 59 54	(221)	(100)	= 36 14
(131)	(010)	= 52 12	(221)	(010)	= 70 49
(131)	(001)	= 52 22	(221)	(001)	= 60 35
(131)	(130)	= 37 38	(221)	(201)	= 19 11
(131)	(263)	= 11 31	(221)	(021)	= 53 46
(131)	(133)	= 28 59	(321)	(110)	= 29 25
(131)	(161)	= 19 24	(221)	(991)	= 12 27
(131)	(101)	= 37 48	(221)	(231)	= 8 22
(131)	(231)	= 29 30	(221)	(241)	= 15 39
(133)	(100)	= 75 26	(221)	(263)	= 29 18
(133)	(001)	= 23 23	(231)	(100)	= 30 24
(133)	(130)	= 66 37	(231)	(010)	= 62 27
(133)	(263)	= 17 28	(231)	(001)	= 62 29
(133)	(011)	= 14 34	(231)	(130)	= 27 39
(133)	(211)	= 42 44	(231)	(241)	= 7 17
(133)	(411)	= 57 38	(231)	(221)	= 8 22
(161)	(010)	= 32 48	(231)	(201)	= 27 33
(163)	(100)	= 77 11	(241)	(010)	= 55 10
(163)	(011)	= 19 51	(241)	(001)	= 64 42
(211)	(100)	= 32 42	(241)	(130)	= 27 39
(211)	(010)	= 80 8	(263)	(100)	= 65 32
(211)	(411)	= 14 54	(263)	(001)	= 40 51
(211)	(201)	= 9 52	(411)	(100)	= 17 48
(211)	(221)	= 9 19	(991)	(001)	= 73 2
(211)	(231)	= 17 41	(991)	(110)	= 16 58

Geht man nun von dem Gebiet der Messung auf das der Betrachtung der vorhandenen Formen über, so lässt sich schon aus dem bisher Gesagten entnehmen, dass der Habitus der Krystalle von Grönland und andererseits der von Bodenmais, Amerika und Russland gänzlich verschieden sei, so dass sich schon aus ihm der Fundort erkennen lässt. Im Allgemeinen treten vier wichtige Ausbildungsformen auf.

Habitus I, welchem die Exemplare von Baiern, Connecticut und Russland angehören, wird gebildet durch die Zone *ab* und den Flächen *u* und *c*. Die Krystalle dieses gesammten Habitus sind vollkommen tafelförmig durch die bedeutende Vergrösserung der Fläche *b* nach den Axen *a* und *c*.

Hingegen hat der Fundort Grönland bei seinem grossen Flächenreichthum auch bedeutende Variationen der vorhandenen Formen, ihnen entspricht Habitus II mit den vorherrschenden Zonen *ab*, *bc* und *u*, welche aber gleichmässig zur Entwickelung gebracht sind; und Habitus III mit derselben Zonenentwickelung, nur tritt eine Verlängerung in der Richtung der Axen *a* auf. Letzterer Habitus lässt sich am häufigsten beobachten an Krystallen, welche mit ihrer Rück-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

seite aufgewachsen sind und keine bedeutende Grösse besitzen; während die von Habitus II meist vollkommen frei und eine Grösse bis zu 15 Millim. erreichen.

Selten kommen tafelförmige Krystalle vor, mag nun die Verkürzung nach den Axen *b* oder *c* geschehen sein.

Als Habitus IV sind die Zwillingsformen zu betrachten, wobei auch wegen ihrer wichtigen Eigenthümlichkeiten einige Verziehungen von grönländischen Krystallen betrachtet werden.

Die Zeichnungen, welche die Darstellung dieser besprochenen Verhältnisse liefern, wurden im k. k. Hof-Mineraliencabinete von Hrn. A. Obsieger, Lithographen der k. k. Staatsdruckerei nach meinen Skizzen mit meisterhafter Genauigkeit und Eleganz construirt, so wie auch von ihm die Neumann-Miller'sche Projection (Fig. 24), die den Zonenverband angibt aller vorhandenen Flächen, welche in folgender Tabelle zur leichteren Übersicht mit ihren Symbolen nach den verschiedenen Bezeichnungsweisen von Miller, Weiss, Mohs und Naumann zusammengestellt sind.

a	100	$a : \infty b : \infty c$	$\breve{P}r+\infty$	$\infty\breve{P}\infty$
b	010	$\infty a : b : \infty c$	$\overline{P}r+\infty$	$\infty\overline{P}\infty$
	001	$\infty a : \infty b : c$	$P-\infty$	oP
h	021	$\infty a : b : 2c$	$\overline{P}r+1$	$2\breve{P}\infty$
f	032	$\infty a : 2b : 3c$	$\frac{3}{2}Pr$	$\frac{3}{2}\breve{P}\infty$
k	011	$\infty a : b : c$	$\overline{P}r$	$\breve{P}\infty$
l	012	$\infty a : 2b :$	$\overline{P}r-1$	$\frac{1}{2}\breve{P}\infty$
	101	$a : \infty b : c$	$\breve{P}r$	$\overline{P}\infty$
	201	$a : \infty b : 2c$	$\breve{P}r-1$	$2\overline{P}\infty$
y	160	$6a : b : \infty c$	$(\overline{P}+\infty)^6$	$\infty\breve{P}6$
m	130	$3a : b : \infty c$	$(\overline{P}+\infty)^3$	$\infty\breve{P}3$
g	110	$b : \infty c$	$P+\infty$	∞P
u	111	$a : b : c$	P	P
β	121	$2a : b : 2c$	$(\breve{P})^2$	$2\breve{P}2$
o	131	$3a : b : 3c$	$(\breve{P})^3$	$3\breve{P}3$
x	161	$6a : b : 6c$	$(\breve{P})^6$	$6\breve{P}6$
a	133	$3a : b : c$	$(\frac{2}{3}\overline{P}-1)^3$	$P3$
σ	163	$6a : b : 2c$	$(\frac{2}{3}\overline{P}-1)^6$	$2\breve{P}6$
	211	$2b : 2c$	$(\overline{P})^2$	$2\overline{P}2$
s	221	$a : b \quad 2c$	$P+1$	$2P$
π	231	$3a : 2b : 6c$	$(\overline{P}-1)^3$	$3\breve{P}3/2$
t	241	$2a : b : 4c$	$(\overline{P}+1)^3$	$4\breve{P}2$
φ	411	$4b : 4c$	$(\overline{P})^4$	$4\overline{P}4$
r	991	$b : 9c$	$(\frac{9}{2}P+1)$	$9P$

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Habitus I.

Fig. 1. $c(001)$, $l(012)$, $o(131)$, $u(111)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.
2. $c(001)$, $i(101)$, $e(201)$, $u(111)$, $m(130)$, $g(110)$, $b(010)$, $a(100)$.
3. $c(001)$, $e(201)$, $u(111)$, $n(211)$, $g(110)$, $m(130)$, $y(160)$, $b(010)$, $a(100)$.
4. $c(001)$, $u(111)$, $n(211)$, $g(110)$, $m(130)$, $y(160)$, $b(010)$, $a(100)$.
5. $c(001)$, $k(011)$, $u(111)$, $o(131)$, $n(211)$, $e(201)$, $g(110)$, $m(130)$, $y(160)$, $b(010)$, $a(100)$.
6. $u(111)$, $e(201)$, $g(110)$, $m(130)$, $y(160)$, $b(010)$, $a(100)$.

Von diesen Figuren wurden die Formen Fig. 3 und Fig. 5 schon 1837 durch Dana in der ersten Auflage seiner Mineralogie bekannt gemacht, und haben als solche eine geschichtliche Bedeutung; in Vergleich mit Dana, Mineralogie, 4. Auflage, 1854 ist Fig. 3 identisch mit Fig. 502, Fig. 5 mit Fig. 503. Ähnliche Formen konnte ich an mehreren Krystallen beobachten, von welchen ich einen schönen Krystall von Bodenmais (1846, III, 385 — II. Handsmlg. Nr. 2834), welcher eine Grösse von 20 Millim. besitzt, besonders erwähne. Ferners wurde Fig. 1 an dem Exemplare 49/50 der Hptsmlg. beobachtet, an welchen die Fläche $l(012)$ auf beiden Seiten, ohne Anzeichen von h oder k, ausgebildet erscheint. An Fig. 2 wurde als Abstumpfung der Kante uu die seltene Fläche i gefunden, das Exemplar von Haddam ist in der I. Handsammlung unter 3821/739 (1848, XXVII. 1) befindlich; seine Grössenverhältnisse sind in der Richtung der Axe c 10 Millim., nach a 7 Millim., nach b 2 Millim., seine Farbe geht von schwarz in's Stahlblaue über. Eine ähnliche Form besitzt 3821/734 I. Handsammlung von Haddam, nur ist die Fläche c bedeutend verlängert. Fig. 4 ist nach dem Krystalle von Haddam 3821/743 I. Handsammlung gezeichnet worden, an welchen und an 739 auch Messungen mit genügender Genauigkeit anzustellen möglich war. Ein schöner Middletoner Krystall, zur Hälfte eingewachsen, scheint derselben Form anzugehören (1858, XLI, 15). Fig. 6 stellt die Krystallform der ilmenischen Columbite nach Auerbach's Untersuchungen dar, das k. k. Hof-Mineraliencabinet besitzt einen 4 Millim. langen und 2 Millim. breiten Krystall, welcher eingewachsen nur das Hauptprisma zeigt (1859, XIV, 4. I. Hds.), doch scheint die Abstumpfung des Prisma auf die erwähnte Form hinzudeuten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Habitus II.

Fig. 7. $k(011)$, $l(012)$, $u(111)$, $s(221)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.
8. $h(021)$, $k(011)$, $l(012)$, $u(111)$, $o(131)$, $s(221)$, $\pi(231)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$.
9. $c(001)$, $h(021)$, $k(011)$, $l(012)$, $u(111)$, $s(221)$, $\pi(231)$, $\beta(121)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.
10. $c(001)$, $h(021)$, $k(011)$, $u(111)$, $\pi(231)$, $s(221)$, $n(211)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.
11. $c(001)$, $l(012)$, $k(011)$, $h(021)$, $u(111)$, $\beta(121)$, $o(131)$, $x(161)$, $\pi(231)$, $m(130)$, $g(110)$, $n(211)$, $b(010)$.
12. $c(001)$, $h(021)$, $k(011)$, $u(111)$, $s(221)$, $n(211)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$.
13. $h(021)$, $k(011)$, $l(012)$, $u(111)$, $o(131)$, $\pi(231)$, $s(221)$, $n(211)$, $e(201)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$.
14. $c(001)$, $l(012)$, $k(011)$, $h(021)$, $e(201)$, $i(101)$, $u(111)$, $\beta(121)$, $o(131)$, $t(241)$, $\pi(231)$, $s(221)$, $n(211)$, $r(991)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.
15. $c(001)$, $l(012)$, $k(011)$, $h(021)$, $e(201)$, $i(101)$, $u(111)$, $\beta(121)$, $o(131)$, $t(241)$, $\pi(231)$, $s(221)$, $n(211)$, $r(991)$, $x(161)$, $a(133)$ $\sigma(163)$, $\varphi(411)$, $y(060)$, $m(130)$, $g(110)$, $a(100)$, $b(010)$.

Diese Formen wurden an grönländischen Krystallen beobachtet; das von dieser am regelmässigsten ausgebildete Exemplar ist Eigenthum des Herrn Hofrath Haidinger (Fig. 9) und hat eine Grösse von 14 Millim. nach den drei Dimensionen. Bemerkenswerth sind an diesem Exemplare die regelmässigen Einsprengungen von Feldspath, welche fast quadratische Vertiefungen in der Masse bewirken. Nr. 3820*a* I. Handsammlung ist in Fig. 7, 3820*b* in Fig. 8 dargestellt; 3820*c* in Fig. 11. Letzterer Krystall zeigt die neue Fläche $x(161)$. Der Index folgt sowohl aus dem Zonenverband als auch durch die Messung, da ich folgende Winkel erhielt:

$(010)\ (161) = 34°$	($32°\ 48'$ gerechnet)
$(010)\ (111) = 75$	($75\ \ 30$

Fig. 10 ein sehr schönes Exemplar von 10 Millim. Grösse zeigt besonders die früher erwähnte Schichtenbildung auf 010. Fig. 14 ist die von Descloizeaux, Fig. 15 die von mir dargestellte Combination aller bekannten Flächen. Fig. 12 wichtig wegen der eigenthümlichen Verziehung von 211, ist Eigenthum des Herrn Conferenzrath Forchhammer und mit Nr. 17, Fig. 13 Dr. Krantz gehörig, ist mit Nr. 13 etiquettirt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Habitus III.

Fig. 16. $k(011)$, $u(111)$, $s(221)$, $n(211)$, $t(241)$, $\beta(121)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.

17. $c(001)$, $h(021)$, $k(011)$, $l(012)$, $o(131)$, $x(161)$, $\beta(121)$, $u(111)$, $\pi(231)$, $n(211)$, $s(221)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$.

18. $c(001)$, $l(012)$, $k(011)$, $h(021)$, $o(131)$, $\beta(121)$, $u(111)$, $s(221)$, $\pi(231)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$.

19. $l(012)$, $k(011)$, $h(021)$, $\beta(121)$, $u(111)$, $\pi(231)$, $s(221)$, $n(211)$, $\varphi(411)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$, $a(100)$.

20. $l(012)$, $k(011)$, $h(021)$, $x(161)$, $o(131)$, $\beta(121)$, $u(111)$, $\pi(231)$, $s(221)$, $a(133)$, $\sigma(163)$, $g(110)$, $m(130)$, $b(010)$.

Die am lebhaftesten spiegelnden Flächen habe ich an Krystallen dieses Habitus beobachtet, welche sich zu genauen Messungen vollkommen geeignet gezeigt haben. Fig. 16 ist ein kleiner Krystall in der Höhlung einer Krystalldruse (Nr. 71) und Dr. Krantz gehörig. Fig. 18 ein sehr schönes Stück mit absolut spiegelnden Flächen, von 3 Millim. Höhe und Breite, er trägt die Bezeichnung (Krantz Nr. 18). Die Fig. 17 und 18 sind nach Exemplaren gezeichnet worden, welche Eigenthum des Herrn Conferenzrath Forchhammer sind. Das in der Rücksendung mit (Nr. 18) bezeichnete Stück zeigt die neue Fläche $\varphi(411)$, für welchen Index sowohl der Zonenverband $(g.\ \varphi.\ n)-(b.\ \varphi,\ s)$ als auch die Messung

$$(110)\ (411) = 15°$$
$$(110)\ (211) = 30$$

spricht. Fig. 20, unter derselben Signatur, in der Sammlung des k. k. Hof-Mineraliencabinets zeigt eine der complicirtesten Formen, durch das Auftreten der neuen Flächen $x(161)$, $a(133)$, $\sigma(163)$.

Die Messungsdaten hiefür sind folgende:

(010) (161) =	35°	32° 48′ gerechnet
(010) (131) =	52	52 12
(010) (121) =	62	62 39
(010) (111) =	75	75 30
(010) (011) =	70	71 30
(011) (133) =	15	14 34
(011) (163) =	20	19 51
(011) (111) =	39	37 55

Habitus IV.

Fig. 21. $c(001)$, $[e(201)]$, $b(010)$, $m(130)$, $a(100)$.

22. $c(001)$, $k(011)$, $u(111)$, $m(130)$, $g(110)$, $b(010)$, $a(100)$.

23. $c(001)$, $h(021)$, $k(011)$, $o(131)$, $u(111)$, $i(101)$, $m(130)$, $g(110)$, $b(010)$, $a(100)$.

©Akademie der Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die in Fig. 21 dargestellte Zwillingsform wurde zuerst von Rose beobachtet und beschrieben und findet sich an Exemplaren von Bodenmais. Das Cabinet besitzt in der Hauptsammlung ein Exemplar von 6 Centim. Höhe, welcher mit beiden Endflächen (001) im Gestein eingewachsen, hingegen die Zwillingsflächen [(201)] frei hat. Die Flächen sind abgerundet, rauh, doch vollkommen erkennbar und besonders durch die Streifung auf (010) charakterisirt. Die Zwillingsaxe ist senkrecht auf (201), daher (001) [001] = 59° 20′.

An Exemplaren anderer Fundorte konnten bis jetzt keine Zwillinge beobachtet werden, doch habe ich zu diesem Habitus eine Verziehung des Fundortes Grönland einbezogen, welche in ihrer allgemeinen Form, wenn solche Krystalle eingewachsen und schlecht ausgebildet vorkommen, beinahe mit Zwillingen verwechselt werden könnten. Es sind dies Fig. 22 und 23 (Krantz, Nr. 22), bei welchen nur der Mangel der Streifung und die Zone (010) ($10\bar{1}$) entscheidend auftritt, indem selbst die Winkel bei grossen Exemplaren, wo die Messung unsicher ist, nahezu mit dem Zwillingsgesetze sich vereinen liessen. Es ist nämlich, identificirt man

$$\begin{matrix} 101 \text{ mit } (100) \\ 00\bar{1} \qquad [100] \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} bk &= 71^\circ\ 30' \\ bu &= 75\ \ 30 \\ by &= 67\ \ 30 \\ ci &= 140\ \ 36 \end{aligned}$$

Schliesst man nun die Betrachtung der speciell mineralogischen Eigenschaften des Columbits und geht zu den physikalischen über, so ist in Folge der Natur des Minerals hierüber nur wenig zu sagen. Seine Härte ist 6, seine Farbe schwarz, sein Glanz unvollkommen metallisch; der grosse Gehalt an Eisen charakterisirt es als Leiter der Elektricität und paramagnetische Substanz. Die wichtigsten und interessantesten Verhältnisse hingegen, ich meine die optischen, entziehen sich durch die Undurchsichtigkeit des Stoffes den genauen Untersuchungen. Um daher nur annähernd den Einfluss der Substanz auf das Licht kennen zu lernen, nahm ich das Brewster'sche Gesetz zu Hilfe und fand bei ziemlich vollständiger Polarisation den Hauptincidenzwinkel zu 74° 30′, was einen mittleren Brechungsexponenten von $\mu = 3{\cdot}6$ anzeigt.

© Biologiezentrum Linz / Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 1

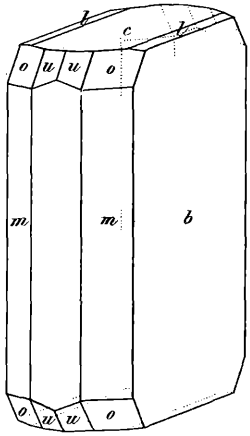


Fig. 2.

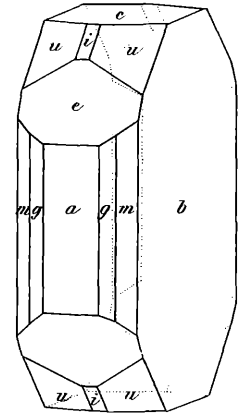


Fig. 3

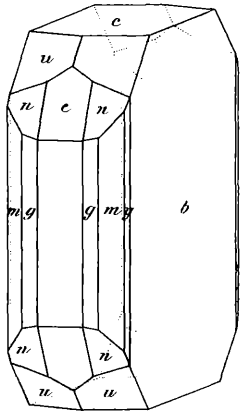
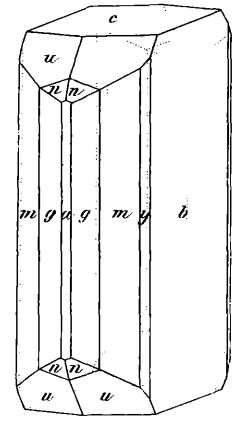


Fig. 4.



Andr. Obsieger constr. u. lith. Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLIV. Bd. N° 2. 1861.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 7

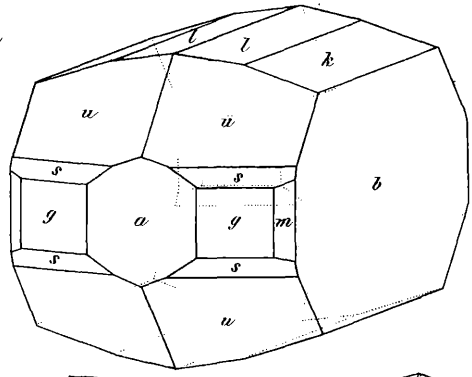


Fig. 5

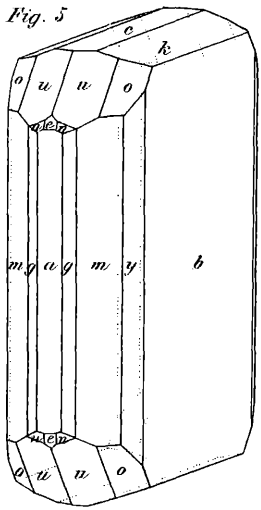


Fig. 6.

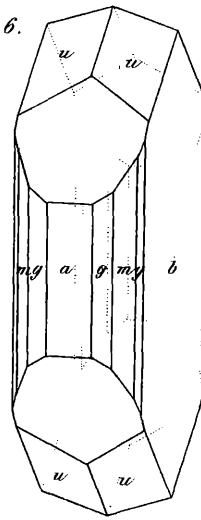
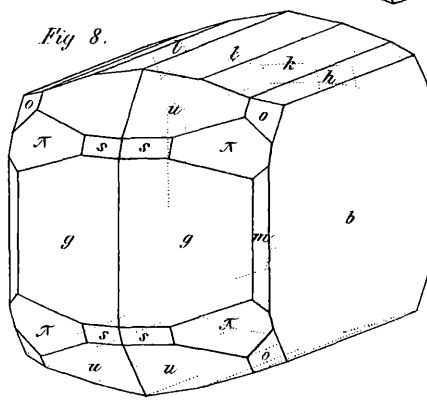


Fig 8.



Andr. G u. lith. Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruck.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 9.

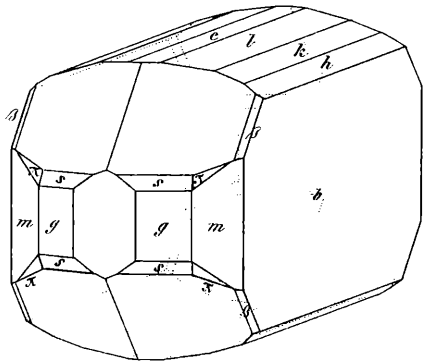


Fig. 10.

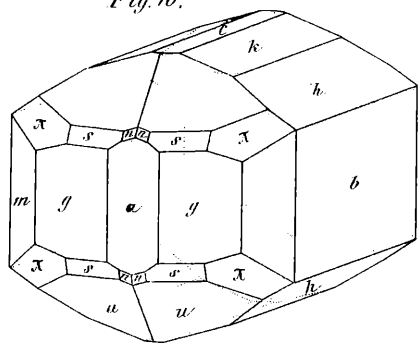
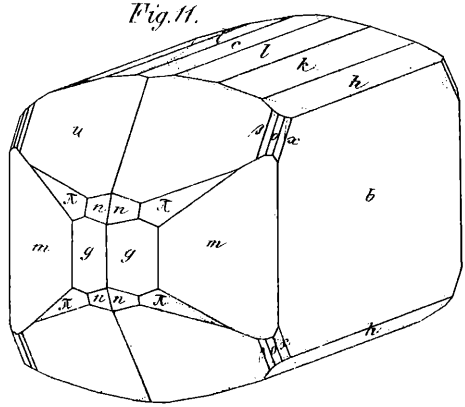


Fig. 11.



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

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. XLIV. Bd. № 2. 1861.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 12.

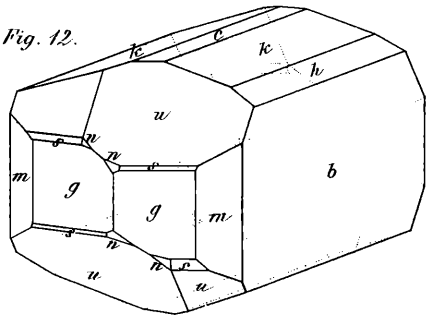


Fig. 13.

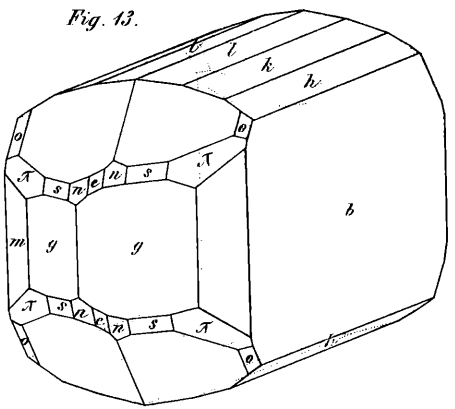
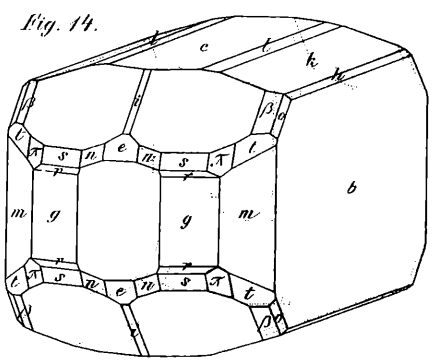


Fig. 14.



Andr. Obsieger constr. Aus Hof u. Staatsdruckerei

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturhistorisches Museum Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 16.

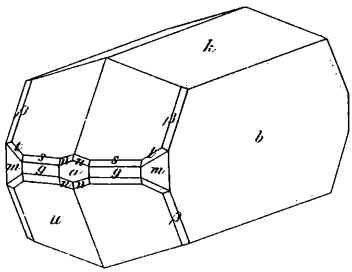


Fig. 18.

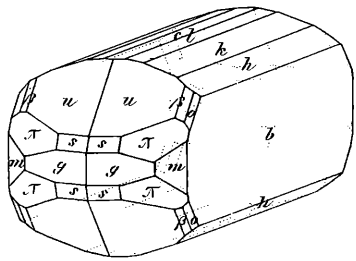


Fig. 15

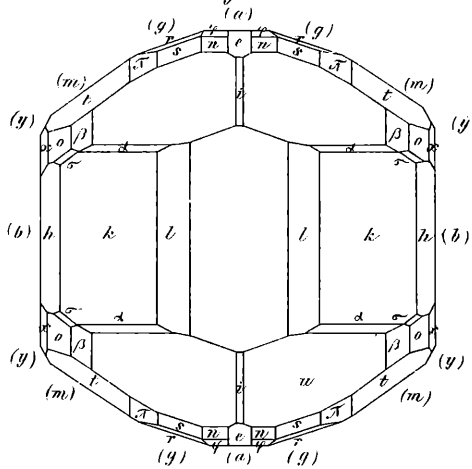


Fig. 17

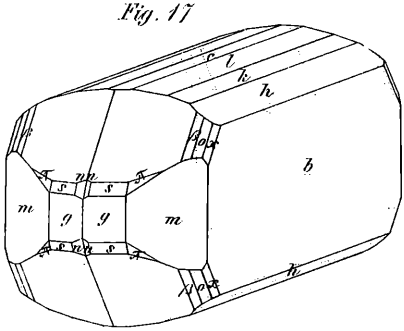
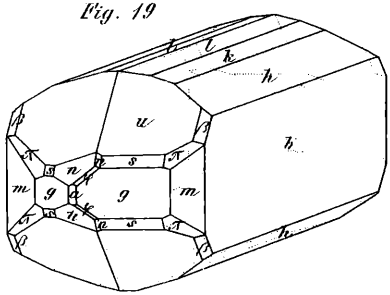


Fig. 19



Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLIV. Bd. No 2. 1861.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Schrauf. Monographie d. Columbit.

Fig. 20.

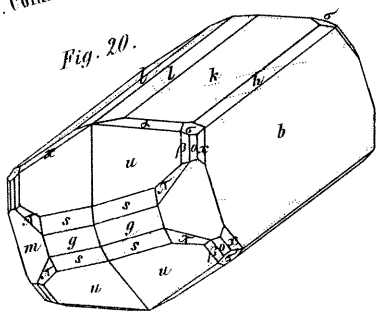


Fig. 22.

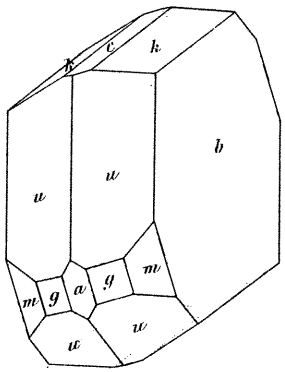


Fig. 23.

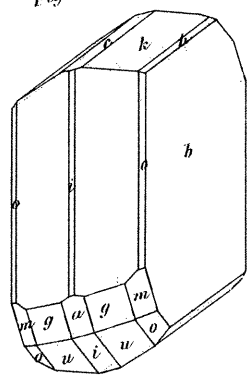
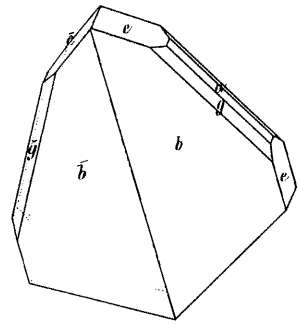


Fig. 24



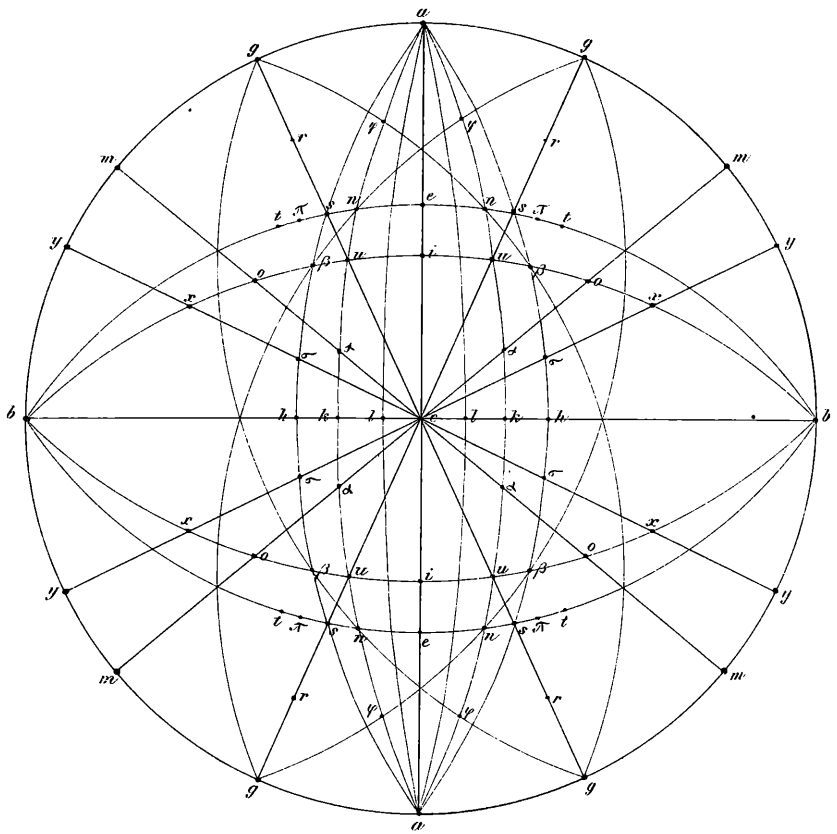
Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLIV. Bd. N°. 1861.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 24.



Andr. Obsieger constr. u. lith. Aus d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei.

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XLIV. Bd. No. 2. 1861.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1861

Band/Volume: 44_2

Autor(en)/Author(s): Schrauf Johann Albrecht

Artikel/Article: Monographie des Columbit. 445-464