
MINERALOGISCHE STUDIEN

VON

AXEL HAMBERG.

-
16. Über die Quarzgänge Jämtlands und ihre Minerale (Quarz, Adular, Anatas u. a.)
 17. Über den Inesit von Jakobsberg bei Nordmarken in Vermland.
 18. Thoritkrystalle mit Basisflächen aus der Fjeldsvandsgrube bei Arendal in Norwegen.

(Separatdruck aus dem Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd XVI.)

Mineralogische Studien.

Von

AXEL HAMBERG.

16—18.

16. Über die Quarzgänge Jämtlands und ihre Minerale (Quarz, Adular, Anatas u. a.)

Die Quarzgänge Jämtlands sind wegen ihrer schönen Bergkrystalle schon längst bekannt. Bereits S. A. FORSIUS spricht in seiner »Minerographia»,¹ der ersten schwedischen Mineralogie, von den Diamanten aus Norrland, die zwar ziemlich gross und klar, aber nicht so hart wie die orientalischen seien. Offenbar bezieht sich diese Angabe, wenigstens zum Teil, auf die Quarzkrystalle aus Jämtland. Auch mehrere schwedische Mineralogen des achtzehnten Jahrhunderts, wie M. VON BROMELL und A. F. CRONSTEDT, berichten von diesen Krystallen.

Im Jahre 1859 wurden mehrere der Bergkrystallfundorte Jämtlands von A. E. NORDENSKIÖLD besucht, der von dort eine grosse Menge schöner Krystalle heimbrachte, die jetzt um so wertvoller sind, als diese Gänge nunmehr an schöneren Quarzkrystallen erschöpft sein dürften. Ausführlichere Untersuchungen über die Gänge und Minerale daselbst sind aber noch nicht ausgeführt, oder wenigstens nicht veröffentlicht worden.

Es schien mir lange wahrscheinlich, dass dieses Vorkommen von edlen Quarzkrystallen bei genauerer Untersuchung eine ziem-

¹ Stockholm 1643. Prof. Freih. A. E. NORDENSKIÖLD hat meine Aufmerksamkeit auf diese Angabe von FORSIUS gelenkt.

lich grosse Analogie mit den bekannten alpinen Vorkommen von Quarz, Adular und Titanmineralen zeigen sollten. Hierfür sprachen unter anderem einige im Reichsmuseum aufbewahrte Anataskrystalle, die NORDENSKIÖLD aus dem Fundorte Kjoland mitgebracht hatte; ferner der Umstand, dass die jämtländischen Gänge wie die alpinen im Gebiete eines Faltengebirges auftreten. Ich beabsichtigte daher längst, diese Vorkommen bei ersten sich bietender Gelegenheit näher zu untersuchen, und als ich Mitte September 1892 von einer Sommerfahrt nach Spitzbergen durch Jämtland passierte, nahm ich dort einen Aufenthalt, um die wichtigsten Bergkrystallfundorte zu besuchen. Als aber nach einigen Tagen Schneegestöber eintrat und das Einsammeln von Mineralen unmöglich machte, konnte ich nur den Fundort bei Kjoland untersuchen. Ich fand daselbst Anatas in ziemlich reichlicher Menge. Im Sommer 1893 kehrte ich wieder nach Jämtland zurück und besuchte Anfang Juli folgende Fundorte:

Vestsjö	im Kirchspiel Offerdal.
Gräslotten	» » »
Gärde	» » »
Nordby	» » Alsen.
Kjoland	» » Kall.

Die vier ersten dieser Fundorte liegen in einem metamorphischen, glänzenden, versteinungsleeren Thonschiefer, der zur mittleren Silurformation gehören dürfte. Es ist bemerkenswert, dass in dem blauen Quarzit, der in der Schichtenfolge dem Thonschiefer am nächsten kommt, keine grösseren Quarzgänge beobachtet worden sind.

Bei Kjoland habe ich zwei Gänge untersucht, die ich I und II bezeichne und die in verschiedenen Gesteinen auftreten. Das Vorkommen I ist ein kleiner Gang, der östlich oder nordöstlich vom Dorfe Ostkjoland liegt und wie die Gänge in Offerdal einen Thonschiefer durchsetzt. Das Vorkommen II liegt nordwestlich von demselben Dorfe und ist der früher bekannte Fundort von Bergkrystallen und Anatasen. Dieser Gang ist in einem präkambrischen quarzitischen Gneisse eingeschlossen, der auch —

nach einer Mitteilung von Dr. A. G. HÖGBOM — an dem westlichen Abhang des Gebirges Åreskutan auftritt. Das Streichen des quarzitischen Gneisses bei Kjoland ist N50° W, das Fallen 45° NO. Senkrecht zur eigentlichen Schichtung ist aber eine ziemlich deutliche Absonderung, deren Streichen N und Fallen 45° W ist. Parallel dieser Verklüftung ist der Gang eingelagert, und man findet auch kleinere Gänge parallel derselben Richtung — auch in kleinem Masstab in den Handstücken. Dass das Gestein dem Druck der gebirgsbildenden Kräfte in hohem Grade ausgesetzt ist, wird unter anderem durch eine feine Faltung der glimmerreichen Schichten bewiesen. Das »Streichen« dieser minimalen Faltung bildet an den Schichtflächen der von mir untersuchten Stufen stets etwa 45° mit der Verklüftung.

Die Gänge zeigen im allgemeinen an den Fundstellen, wo sie auf Krystalle ausgebeütet wurden, grosse linsenförmige Erweiterungen, während dieselben im übrigen ziemlich schmal sind. Nur der Gang bei Gräslotten, der beim Krystallbruch etwa 1 1/2 m breit ist, verläuft mit geraden und parallelen Seiten.

Die Gänge bestehen fast ausschliesslich aus Quarz; in geringer Menge kommen jedoch auch andere Minerale vor. Ich habe an den von mir besuchten Fundorten folgende gefunden:

Vestsjö: Quarz, Schwefelkies.

Gräslotten: Quarz, Adular, Kalkspat, Anatas (selten).

Gärde: Quarz, Adular, Schwefelkies.

Nordby: Quarz, Kalkspat.

Kjoland I: Quarz, Adular, Plagioklas, Kalkspat.

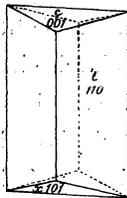
Kjoland II (Hauptfundstelle): Quarz, Albit, Anatas.

Unter diesen Mineralen ist besonders der Adular von Interesse. Adular war früher in Schweden nicht beobachtet.¹ In den Schweizer- und Tiroler-Alpen ist aber der Adular zusammen mit den Bergkrystallen sehr häufig. Es ist auch von Interesse,

¹ Gelegentlich eines von mir am 1. Febr. d. J. im geologischen Verein gehaltenen Vortrags über diese Quarzgänge berichtete Dr. SVENONIUS, dass er bei Sulitälma in Lappland Adular beobachtet habe.

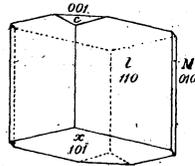
dass Anatas an zwei der Fundorte in Jämtland beobachtet worden ist. Durch diese Fünde ist die Analogie zwischen den jämtländischen Bergkrystallvorkommen und den entsprechenden in den Alpen thatsächlich sehr auffällig geworden.

Fig. 1.



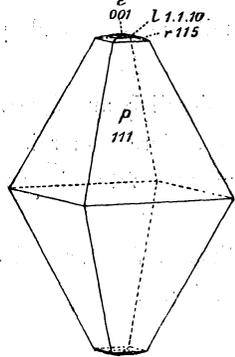
Adular von Gärde und Kjoland I.

Fig. 2.



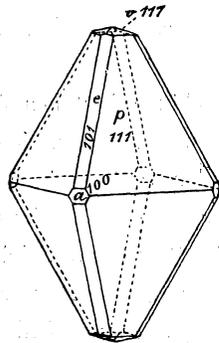
Adular von Gräslotten.

Fig. 3.



Anatas von Kjoland II.

Fig. 4.



Anatas von Gräslotten.

Die Adulare zeigen den gewöhnlichen Adulartypus mit $P = (001) = 0P$; $l = (110) = \infty P$ und $x = (10\bar{1}) = \bar{P}\infty$.

An den Krystallen von Gräslotten tritt auch $M = (010) = \infty \bar{P}\infty$ als schmale Abstumpfung auf. An diesen Krystallen ist auch $\bar{P}\infty$ viel grösserer als $0P$. Von allen drei Fundorten (Gärde, Kjoland I, Gräslotten) sind die Adularkrystalle ziemlich klein, im allgemeinen nicht mehr als 0.5 cm lang.

Der Albit von Kjoland II ist tafelförmig nach $\infty \bar{P}\infty$ und stellt lange Leisten dar, die den Drusenraum durchkreuzen. Deutliche, ringsum ausgebildete Krystalle habe ich nicht gefunden. Die Albitafeln zeigen in Querschnitten Zwillingsbildungen nach den Albit- und Carlsbadergesetzen.

Bei dem Fundort Kjoland I kommt auch ein Plagioklas vor. Dieser tritt in nach $\infty \bar{P}\infty$ tafelförmigen, stark umgewandelten Krystallen auf.

Die Anatasen von Kjoland II sind blauschwarz und hauptsächlich von der Grundpyramide $p = (111) = P$ begrenzt. Die spitzen Polecken derselben sind jedoch immer von den Flächen $r = (115) = \frac{1}{5}P$, $l = (1.1.10) = \frac{1}{10}P$ und $c = (001) = 0P$ abgestumpft.

	Beobachtet.	Berechnet.
$r : p = (115) : (111)$	41°30'	41°37'
$l : p = (1.1.10) : (111)$	55°19'	54°12'

Die Pyramide $\frac{1}{10}P$ ist nur durch Schimmermessungen bestimmt.

Bei Gräslotten fand ich nur einen einzigen Anatsakrystall (Fig. 4). Derselbe ist dunkelbraun, pyramidal nach $p = (111) = P$ und zeigt untergeordnet die Flächen $v = (117) = \frac{1}{7}P$, $e = (101) = P\infty$ und $a = (100) = \infty P\infty$.

	Beobachtet.	Berechnet.
$v : p = (117) : (111)$	48°37'	48°33'

Unter den Mineralen der jämtländischen Quarzgänge sind die Quarze selbst in kristallographischer Hinsicht am interessantesten, indem mehrere der Fundorte sehr flächenreiche Krystalle geliefert haben. Der Habitus der Krystalle ist in den verschiedenen Lokalen ziemlich verschieden; sie sind jedoch immer parallel der Hauptachse prismatisch.

Im allgemeinen sind die Quarze einfache Individuen, an denen die positiven und negativen Formen beim ersten Anblick sich ohne Schwierigkeit unterscheiden lassen. Zwillinge kommen jedoch auch vor.

Wie die jämtländischen Bergkrystalle im allgemeinen, sind die Quarze von Gärdé fast stets einfache Krystalle. Jedoch habe ich vereinzelt sowohl rechts- wie linksdrehende Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze: Zwillingsebene 0R oder ∞R beobachtet. Auch habe ich ein Beispiel der bei Bergkrystallen selteneren Verwachsung eines rechtsdrehenden und eines linksdrehenden Individuums nach einer der genannten Zwillingsebenen (Brasilianer Zwillinge) gefunden.

Die Quarzkrystalle von Gärdé sind im allgemeinen nicht gross, nur etwa 2—3 cm lang; jedoch habe ich einen Krystall von dort gesehen, der 10.5 cm lang und 3.5 cm dick war.

Quarz von Vestsjö. (Kryst. N:o 10, 11, 12 u. 13).

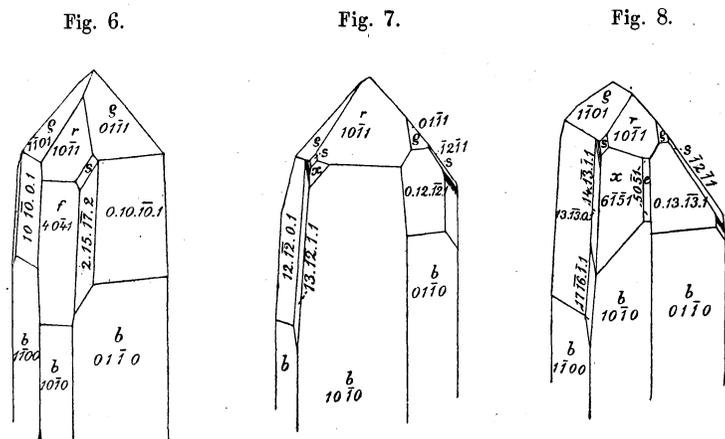
Beobachtete Formen:

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLIOZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
r	p	(10 $\bar{1}$ 1)	+R
f	e ³	(40 $\bar{4}$ 1)	+4R
e	e ¹ / ₄	(50 $\bar{5}$ 1)	+5R
b	e ²	(10 $\bar{1}$ 0)	∞R
—	—	(0.13. $\bar{1}$ 3.1)	-13R
—	—	(0.12. $\bar{1}$ 2.1)	-12R
—	e ¹ / ₁₁	(0.10. $\bar{1}$ 0.1)	-10R
q	e ¹ / ₂	(01 $\bar{1}$ 1)	-R
s	s	(2 $\bar{1}$ 11)	2P2
x	x	(6 $\bar{1}$ 51)	+6P ² / ₅
—	—	(20. $\bar{1}$. $\bar{1}$ 9.1)	+20P ² / ₁₉
r	q	(6 $\bar{5}$ 11)	-6P ² / ₅
—	—	(17. $\bar{1}$ 5. $\bar{2}$.2)	- $\frac{1}{2}$ P ² / ₁₅
—	—	(47. $\bar{4}$ 2. $\bar{5}$.5)	- $\frac{4}{7}$ P ² / ₄₂
—	—	(21. $\bar{1}$ 9. $\bar{2}$.2)	- $\frac{2}{3}$ P ² / ₁₈
—	—	(12. $\bar{1}$ 1. $\bar{1}$.1)	-12P ² / ₁₁
z	n	(13. $\bar{1}$ 2. $\bar{1}$.1)	-13P ² / ₁₃

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLIOZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
—	—	(14. $\bar{1}$ 3. $\bar{1}$.1)	-14P ² / ₁₃
—	—	(17. $\bar{1}$ 6. $\bar{1}$.1)	-17P ² / ₁₆
—	—	(21. $\bar{2}$ 0. $\bar{1}$.1)	-21P ² / ₂₀
—	n ²	(28. $\bar{2}$ 7. $\bar{1}$.1)	-28P ² / ₂₇

(Die Winkelmessungen sind in die Tabelle auf Seite 321 aufgenommen).

Charakteristisch für die Krystalle aus Vestsjö ist unter anderem eine Reihe schwer zu bestimmender negativer Trapezoeder, die mehr oder weniger genau in der Zone 2P2:∞R liegen. Die steileren dieser Trapezoeder bilden flache leistenförmige Abstumpfungen der betreffenden Kanten von den hohen Rhombo-



Quarz von Vestsjö.

edern -10R, -12R oder -13R. Diese Trapezoederflächen sind im allgemeinen matt und nach allen Richtungen etwas abgerundet. Die in der Tabelle aufgeführten Symbole entsprechen einigermaßen den auf dem Goniometer erhaltenen Winkelwerten. Die Fläche (13. $\bar{1}$ 2. $\bar{1}$.1) ist durch die Lage in der Zone (10 $\bar{1}$ 0) ermittelt. Da aber diese Trapezoeder immer sehr unvollkommen sind, können bei so hohen Indices die Symbole nicht als zuverlässig angesehen werden. Alle die negativen Trapezoeder, mit Aus-

nahme von $-13P\frac{1}{2}$ und $-28P\frac{2}{3}$, sind neu. Es ist möglich, dass diese Flächen keine echten Krystallflächen, sondern nur Prärosionsflächen sind. Unter anderem spricht dafür der Umstand, dass die Breite der leistenförmigen Abstumpfungen immer ziemlich konstant (etwa 2 mm) und unabhängig von der Grösse der Krystalle ist.

In den Zonen $(10.\bar{1}0.0.1):(1\bar{1}01)$ und $(10.\bar{1}0.0.1):(10\bar{1}1)$ (Rechtsquarz) kommen fast stets Abrundungen vor, die keine ebenen Elemente zeigen und daher keine krystallographischen Flächensymbole bekommen können.

Von Vestsjö sind wahrscheinlich die grössten Quarzkrystalle der jämtländischen Fundorte gekommen. Ich habe Krystalle von dort gesehen, die 6—7 cm lang sind. Man hat mir aber gesagt, dass zu der Zeit, als Quarz in Vestsjö für den Hochofenbetrieb in Rönnefors gebrochen wurde, fussdicke Krystalle daselbst gefunden und für die Eisengewinnung angewandt wurden.

Zu den von mir an den Quarzkrystallen aus Vestsjö beobachteten Formen dürfte folgende von G. VOM RATH¹ erwähnte hinzuzufügen sein:

$$F: \quad \chi \quad (42.\bar{1}.\bar{4}\bar{1}.37) \quad +\frac{1}{3}P\frac{1}{3}$$

Quarz von Gräslotten. (Kryst. N:o 14, 15 u. 19).

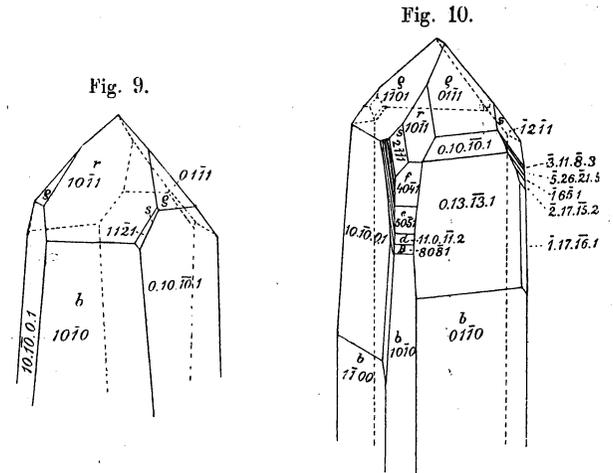
Beobachtete Formen:

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
r	p	(10 $\bar{1}1$)	+R
f	e ³	(40 $\bar{4}1$)	+4R
e	e $\frac{1}{4}$	(50 $\bar{5}1$)	+5R
d	e $\frac{2}{3}$	(11.0. $\bar{1}\bar{1}.2$)	+ $\frac{1}{2}$ R
B	e $\frac{1}{7}$	(80 $\bar{8}1$)	+8R

¹ Zeitschr. f. Kryst. Bd 5: 16.

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
b	e ²	(10 $\bar{1}0$)	∞ R
—	—	(0.13. $\bar{1}\bar{3}.1$)	-13R
—	e $\frac{1}{11}$	(0.10. $\bar{1}0.1$)	-10R
q	e $\frac{1}{2}$	(01 $\bar{1}1$)	-R
s	s	($\bar{1}\bar{2}\bar{1}1$)	2P2
t	e	($\bar{1}\bar{3}\bar{2}1$)	-3P $\frac{2}{3}$
⊙	q	($\bar{3}.11.\bar{8}.3$)	- $\frac{1}{3}P\frac{1}{3}$
—	μ_2	($\bar{5}.26.\bar{2}\bar{1}.5$)	- $\frac{2}{5}P\frac{2}{5}$
r	q	($\bar{1}\bar{6}\bar{5}1$)	-6P $\frac{5}{6}$
—	—	($\bar{2}.17.\bar{1}\bar{5}.2$)	- $\frac{1}{2}P\frac{1}{2}$
—	—	($\bar{1}.17.\bar{1}\bar{6}.1$)	-17P $\frac{1}{17}$

(Winkelmessungen siehe Tabelle Seite 322).



Quarz von Gräslotten.

Die Quarzkrystalle von Gräslotten zeigen im allgemeinen nur das Prisma und die Rhomboeder +R und -R. Nicht selten kommen auch die trigonale Pyramide 2P2 und einige höhere negative Rhomboeder wie -10R vor. Aber auch flächenreiche Krystalle habe ich bei Gräslotten gefunden. Diese erinnern an die Quarze aus Vestsjö, sind aber ziemlich klein und gewöhnlich

nur 1—2 *cm* lang. An denselben tritt ebenfalls eine Reihe negativer Trapezoeder auf, die ebenso unvollkommen entwickelt und schwierig zu bestimmen sind, wie diejenigen an den Krystallen von Vestsjö. Zum Unterschied von diesen letzteren kommen an den Krystallen von Gräslotten auch flachere Trapezoeder vor, die mit 2P2 einen verhältnismässig kleinen Winkel bilden. Die höheren leistenförmigen Trapezoeder, welche die Kanten $-10R : \infty R$ abstumpfen, sind im allgemeinen nur etwa $\frac{1}{3}$ *mm* breit, somit viel schmaler als an den Krystallen aus Vestsjö. Eine Eigentümlichkeit der flächenreichen Quarze von Gräslotten ist, dass der gewöhnliche positive Trapezoeder $+6P\frac{2}{3}$ nicht auftritt.

Quarz von Kjoland II. (Kryst. N:o 16, 20, 21).

Beobachtete Flächen:

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
r	p	(10 $\bar{1}$ 1)	+R
e	$e\frac{1}{4}$	(50 $\bar{5}$ 1)	+5R
b	e^2	(10 $\bar{1}$ 0)	∞R
q	$e\frac{1}{2}$	(01 $\bar{1}$ 1)	-R
s	s	($\bar{1}$ 2 $\bar{1}$ 1)	2P2
r	q	($\bar{1}$ 6 $\bar{5}$ 1)	$-6P\frac{2}{3}$
—	—	($\bar{2}$.15. $\bar{1}$ 3.2)	$-1\frac{1}{2}P\frac{15}{13}$
—	—	($\bar{1}$.14. $\bar{1}$ 3.1)	$-14P\frac{14}{13}$
—	—	($\bar{1}$.19. $\bar{1}$ 8.1)	$-19P\frac{19}{18}$
—	—	($\bar{1}$.23. $\bar{2}$ 2.1)	$-23P\frac{23}{22}$
—	—	($\bar{1}$.28. $\bar{2}$ 7.1)	$-28P\frac{28}{27}$
—	—	($\bar{1}$.118. $\bar{1}$ 17.1)	$-118P\frac{118}{117}$

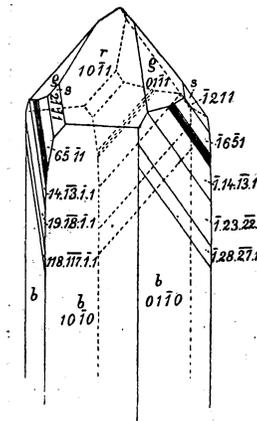
(Winkelmessungen siehe Tabelle Seite 322).

Auch die Quarze von Kjoland II zeigen die Eigentümlichkeit, dass der positive Trapezoeder $+6P\frac{2}{3}$ nicht auftritt. Ich habe hunderte von mir eingesammelte Krystalle untersucht, ohne

diese Fläche zu finden. Dagegen kommen negative Trapezoeder sehr häufig vor und sind oft ziemlich gross. Andere seltene Flächen habe ich aber nicht gefunden. Die negativen Trapezoeder sind durchweg ebenso schlecht entwickelt wie an den Krystallen aus Vestsjö und Gräslotten. Die oben angeführten komplizierten Symbole sind daher nicht als zuverlässig anzusehen.

Die Bergkrystalle aus Kjoland II sind gewöhnlich ziemlich klein (höchstens 4 *cm* lang), aber oftmals ganz wasserklar.

Fig. 11.



Quarz von Kjoland II.

Zwillinge gleichen Drehungssinnes scheinen nicht selten vorzukommen.

Die Quarze von Kjoland I und von Nordby zeigen nur einfache Kombinationen und bieten nichts von krystallographischem Interesse dar.

In den Sammlungen des Reichsmuseums in Stockholm habe ich ausser Krystallen von den obengenannten Fundorten auch solche von Smedjeviken im Kirchspiel Kall gesehen. Diese lassen ebenfalls nur einfache und gewöhnliche Kombinationen erkennen.

	(BRAVAIS'sche Zeichen für Rechtsquarz).	Krystall N:o. Fundort.	1 Gärde.	2 Gärde.	3 Gärde.	4 Gärde.
1	(4041) : (1011)	= +4R : +R	27°13'	—	—	27°4½'
2	(5051) : (1011)	= +5R : +R	30°0'	—	—	29°19'
3	(11.0.11.2) : (1011)	= +½R : +R	—	—	—	—
4	(8081) : (1011)	= +8R : +R	—	—	—	—
5	(1010) : (1011)	= ∞R : ±R	38°8'	38°15'	—	38°10'
6	(0.13.13.1) : (0111)	= -13R : -R	—	—	—	—
7	(0.12.12.1) : (0111)	= -12R : -R	—	—	—	—
8	(0.10.10.1) : (0111)	= -10R : -R	—	—	—	33°44'
9	(0771) : (0111)	= -7R : -R	—	32°10'	—	32°5'
10	(1121) : (1010)	= 2P2 : ∞R	—	—	37°56'	—
11	(5161) : (1010)	= +6P ₆ : ∞R	—	—	12°10'	11°57'
12	(19.1.20.1) : (1010)	= +20P ₂₀ : ∞R	—	—	3°33'	3°21'
13	(5161) : (1121)	= +6P ₆ : 2P2	—	—	25°46'	26°4'
14	(19.1.20.1) : (1121)	= +20P ₂₀ : 2P2	—	—	34°35'	34°28'
15	(21.1.22.17) : (1011)	= + $\frac{2}{3}$ P $\frac{2}{3}$: +R	—	—	—	—
16	(21.1.22.17) : (5161)	= + $\frac{2}{3}$ P $\frac{2}{3}$: +6P ₆	—	—	—	—
17	(37.1.38.9) : (4041)	= + $\frac{3}{8}$ P $\frac{3}{8}$: +4R	—	—	—	—
18	(44.1.45.9) : (5051)	= +5P $\frac{4}{5}$: +5R	—	—	—	—
19	(3253) : (1121)	= + $\frac{3}{5}$ P $\frac{3}{5}$: 2P2	—	—	—	—
20	(1231) : (1121)	= -3P $\frac{2}{3}$: 2P2	—	—	—	—
21	(3.8.11.3) : (1121)	= - $\frac{1}{3}$ P $\frac{1}{3}$: 2P2	—	—	—	—
22	(5.21.26.5) : (1121)	= - $\frac{2}{5}$ P $\frac{2}{5}$: 2P2	—	—	—	—
23	(1561) : (1121)	= -6P ₆ : 2P2	—	—	(25°)	—
24	(2.13.15.2) : (1121)	= - $\frac{1}{2}$ P $\frac{1}{2}$: 2P2	—	—	—	—
25	(2.15.17.2) : (1121)	= - $\frac{1}{2}$ P $\frac{1}{2}$: 2P2	—	—	—	—
26	(5.42.47.5) : (1121)	= - $\frac{1}{5}$ P $\frac{1}{5}$: 2P2	—	—	—	—
27	(2.19.21.2) : (1121)	= - $\frac{2}{3}$ P $\frac{2}{3}$: 2P2	—	—	—	—
28	(1.11.12.1) : (1121)	= -12P $\frac{1}{12}$: 2P2	—	—	—	—
29	(1.13.14.1) : (1121)	= -14P $\frac{1}{14}$: 2P2	—	—	—	—
30	(1.16.17.1) : (1121)	= -17P $\frac{1}{17}$: 2P2	—	—	—	—
31	(1.18.19.1) : (1121)	= -19P $\frac{1}{19}$: 2P2	—	—	—	—
32	(1.20.21.1) : (1121)	= -21P $\frac{1}{21}$: 2P2	—	—	—	—
33	(1.22.23.1) : (1121)	= -23P $\frac{1}{23}$: 2P2	—	—	—	—
34	(1.27.28.1) : (1121)	= -28P $\frac{1}{28}$: 2P2	—	—	—	—
35	(1.117.118.1) : (1121)	= -118P $\frac{1}{118}$: 2P2	—	—	—	—
36	(2.15.17.2) : (0.10.10.1)	= - $\frac{1}{2}$ P $\frac{1}{2}$: -10R	—	—	—	—
37	(1.13.14.1) : (0.13.13.1)	= -14P $\frac{1}{14}$: -13R	—	—	—	—
38	(1.16.17.1) : (0.13.13.1)	= -17P $\frac{1}{17}$: -13R	—	—	—	—

5 Gärde.	6 Gärde.	7 Gärde.	8 Gärde.	9 Gärde.	10 Vestsjö.	11 Vestsjö.	12 Vestsjö.	13 Vestsjö.	
27°18'	27°5'	—	27°5'	27°2½'	27°5' 27°3'	—	—	—	1
(30°22')	29°24'	—	29°26'	—	29°37'	—	—	(30°)	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	38°3'	—	—	38°2'	5
—	—	—	—	—	—	—	—	34°48' 34°45'	6
33°18'	—	33°43'	—	—	33°44' 33°36'	—	34°21'	—	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	37°57'	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
25°56'	—	—	—	—	25°56'	—	—	—	13
34°11'	—	—	—	—	34°34'	—	—	—	14
—	7°5'	—	—	—	—	—	—	—	15
—	24°5'	—	—	—	—	—	—	—	16
—	1°24'	—	—	—	—	—	—	—	17
1°8'	—	1°7'	1°7'	—	—	—	—	—	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
—	—	—	—	—	—	—	—	4°25'	23
—	—	—	—	—	—	—	—	2°41'	24
—	—	—	—	—	29°39'	—	—	—	25
—	—	—	—	—	30°36'	—	—	30°19'	26
—	—	—	—	—	31°6'	—	—	31°28'	27
—	—	—	—	—	—	—	31°59'	32°27'	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
—	—	—	—	—	—	—	33°56'	—	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	32
—	—	—	—	—	—	—	34°40'	—	33
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34
—	—	—	—	—	—	—	—	35°28'	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	36
—	—	—	—	—	6°7'	—	—	—	37
—	—	—	—	—	—	—	—	4°25'	38
—	—	—	—	—	—	—	—	2°41'	38

14 Gräslotten.	15 Gräslotten.	16 Kjoland II.	17 Gärde.	18 Gärde.	19 Gräslotten.	20 Kjoland II.	21 Kjoland II.	Berechnet.	
27°4'	27°4'	—	—	—	27°5'	—	—	27°5'	1
29°16'	—	29°37'	—	—	29°18'	—	29°15'	29°16'	2
29°58'	—	—	—	—	30°0'	—	—	30°4'	3
32°42'	—	—	—	—	—	—	—	32°36'	4
38°10'	38°9'	—	—	38°0'	—	—	38°5'	38°13'	5
34°46'	—	—	—	—	—	—	—	34°45'	6
—	—	—	—	—	—	—	—	34°28'	7
33°31'	33°45'	33°35'	—	—	33°46'	—	—	33°43'	8
—	—	—	—	—	—	—	—	31°48'	9
37°55'	—	—	—	—	—	37°49'	—	37°58'	10
—	—	—	—	—	—	—	—	12°1'	11
—	—	—	—	—	—	—	—	3°26'	12
—	—	—	—	—	—	—	—	25°57'	13
—	—	—	—	—	—	—	—	34°32'	14
—	—	—	—	—	—	—	—	6°36'	15
—	—	—	—	—	—	—	—	24°48'	16
—	—	—	—	—	—	—	—	1°20½'	17
—	—	—	—	—	—	—	—	1°6½'	18
—	—	—	—	7°7'	7°10'	—	—	7°7'	19
(12°14')	—	—	—	—	—	—	—	12°53'	20
17°38'	—	—	—	—	—	—	—	17°41'	21
24°22'	—	—	—	—	—	—	—	23°59'	22
25°29'	—	—	25°11'	25°54'	26°28'	—	—	25°57'	23
—	—	—	28°21'	28°33'	—	—	—	28°28½'	24
29°35'	—	—	—	—	—	—	—	29°38½'	25
—	—	—	—	—	—	—	—	30°28½'	26
—	—	—	—	—	—	—	—	31°17½'	27
—	—	—	—	—	—	—	—	32°1'	28
—	—	—	—	—	—	—	—	33°½'	29
—	—	—	33°14'	32°46'	—	—	—	33°54½'	30
—	—	—	—	34°23'	—	—	—	34°21'	31
—	—	—	—	—	—	—	—	34°42'	32
—	—	—	34°58'	—	—	—	—	34°59'	33
—	—	—	35°24'	—	—	35°36'	—	35°32'	34
—	—	—	—	37°23'	—	—	—	37°24'	35
—	—	—	—	—	—	—	—	6°15½'	36
—	—	—	—	—	—	—	—	4°14'	37
—	—	—	—	—	—	—	—	2°46'	38

17. Über den Inesit von Jakobsberg bei Nordmarken in Vermland.

Der Inesit wurde zuerst in einer Manganerzslagerstätte im Dillenburgischen gefunden und von A. SCHNEIDER¹ im Jahre 1887 in einer Abhandlung beschrieben, welche auch die Ergebnisse einer chemischen Analyse des Minerals von BÄRWALD und einer ausführlichen von SCHEIBE ausgeführten krystallographischen Untersuchung enthält. Dasselbe Mineral wurde später 1888 in der Harstigsgrube bei Pajsberg in Vermland beobachtet und von G. FLINK² untersucht und beschrieben. Der Inesit kommt dort in sphärolithischen oder kegelförmigen Aggregaten vor, die als letzte Füllungsmasse von Klüften und Hohlräumen auftreten und daher keine krystallognomische Begrenzung zeigen.

Im Sept. 1893, als ich Nordmarken besuchte, wurde mir von zwei Grubenarbeitern daselbst ein bei der bekannten Fundstelle Jakobsberg unweit der Gruben Nordmarkens gefundenes, in rosagefärbten, rhodonitähnlichen Krystallen auftretendes Mineral angeboten. Ich besuchte den Fundort und fand das Mineral zusammen mit grobkristallinischem Kalkspat in unregelmässigen Parteen, die in feinkörnigem grauem oder gelblichem Kalkstein eingeschlossen waren. Bei der Untersuchung dieses Minerals hat sich ergeben, dass es mit dem Inesit identisch ist.

Der Inesit von Jakobsberg zeigt immer wohl entwickelte Krystalle, wenn er an den grobkristallinischen Kalkspat grenzt, während die Begrenzung des Minerals gegen den Kalkstein stets eine unregelmässige ist. Da der Inesit von kalter Salzsäure nur wenig angegriffen wird, kann man den Kalkspat auflösen und somit die Inesitdrusen isolieren. An denselben findet man bisweilen kleine, aber vorzüglich ausgebildete Kentrolithkrystalle³ angewachsen.

¹ Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakad. 1887, Seite 472.

² Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1888, Seite 571 und 1889, Seite 12.

³ Vergl. G. NORDENSKIÖLD: Om kentrolit och melanotekit. Geol. Fören. Förhandl. Bd 16: 151.

Ich habe an dem Inesit von Jakobsberg folgende Formen beobachtet:

$$\begin{array}{ll}
 a = (100) \infty \bar{P} \infty & d = (0\bar{1}1) \cdot \bar{P}' \infty \\
 b = (010) \infty \bar{P}' \infty & f = (30\bar{1}) 3, \bar{P}' \infty \text{ (neu)} \\
 c = (001) oP & g = (201) 2\bar{P}' \infty
 \end{array}$$

Beobachtet am Krystall N:o.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Berechnet.
a : b = (100) : (010)	82°34'	82°29'	—	—	—	—	—	82°16'	82°35'
a : c = (100) : (001)	—	47°6'	—	—	—	—	47°16'	47°10'	46°41½'
m : a = (1\bar{1}0) : (100)	—	39°21'	—	37°43'	—	—	—	—	37°59'
d : a = (0\bar{1}1) : (100)	64°12'	—	—	—	—	—	—	64°30'	64°37'
d : b = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0)	49°43'	—	—	—	49°24'	—	—	—	49°23'
f : a = (30\bar{1}) : (100)	—	12°41'	12°20'	—	—	12°13'	—	—	12°8½'
g : a = (201) : (100)	—	12°	—	—	—	—	—	—	12°5'

Die Inesite von Jakobsberg sind — zum Unterschied von den prismatischen Inesitkrystallen aus Dillenburg — immer dünn

Fig. 12.

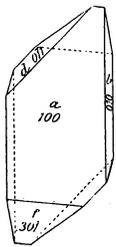


Fig. 13.

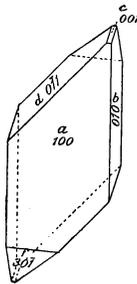
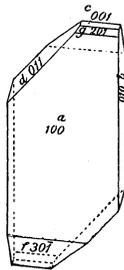


Fig. 14.



tafelförmig nach dem Querpinakoid; unter den übrigen Flächen ist das neue Querdoma $f = (30\bar{1})$ ziemlich stark entwickelt. Die Basis ist klein oder fehlt gänzlich. Das Querdoma $g = (201)$ scheint ziemlich selten zu sein.

Die von SCHEIBE am Inesit aus Dillenburg beobachteten Flächen l, o, i und e habe ich nicht gefunden. Das Prisma $m = (1\bar{1}0) \infty P$ kommt auch nicht als Krystallfläche an den

von mir untersuchten Krystallen, dagegen als Spaltfläche vor. Zu der von SCHEIBE und FLINK erwähnten sehr vollkommenen Spaltbarkeit nach $b = (010)$ und der ziemlich vollkommenen nach $a = (100)$ kann man somit eine weniger vollkommene Spaltbarkeit nach $m = (1\bar{1}0)$ hinzufügen. Unter dem Mikroskop erkennt man in Spaltblättchen nach b auch Spaltrisse parallel der Trace von der Basis.

Eine chemische Analyse ist von Herrn GUSTAF LUNDELL an frischem und reinem Material des Minerals ausgeführt. Die Ergebnisse waren folgende:

	Prozent.	Quotient.
SiO ₂	42.92	0.715
PbO	0.73	0.003
MnO	36.31	0.511
MgO	0.37	0.009
CaO	8.68	0.155
H ₂ O über konz. Schwefelsäure	0.62	10.48
H ₂ O bei Glühen	9.86	
	99.49.	0.582

Die Quantität der Basen ist etwas zu niedrig für die Bildung eines Metasilikates mit der Kieselsäure, wesswegen man wohl annehmen muss, dass ein Teil des Wassers die Basen ersetzt. Die Analysen BÄRWALDS und FLINKS zeigen ebenfalls etwas zu wenig Basen.

Hinsichtlich der Wassermenge weichen die Angaben BÄRWALDS und FLINKS erheblich von einander ab. BÄRWALD giebt 9.22 % H₂O an, FLINK dagegen nur 7.17 %. In Übereinstimmung damit stellen beide auch verschiedene chemische Formeln auf. BÄRWALD hält die empirische Formel $R_3^H H_4 Si_3 O_{11}$ für die wahrscheinlichste. FLINK, der im übrigen die Abhandlung SCHNEIDERS noch nicht kannte, schlägt die Formel $2[(Mn, Ca)SiO_3] + H_2O$ vor, welche nur 6.59 % H₂O erfordert.

Weder BÄRWALD noch FLINK geben an, ob oder in welcher Weise die Substanz vor dem Abwägen getrocknet wurde. Dies

ist. aber gar nicht gleichgültig. Der Inesit ist eine Verbindung, die, den krystallwasserhaltigen Salzen und den Zeolithen ähnlich, schon bei gewöhnlicher Temperatur je nach dem Wechseln derselben und des Feuchtigkeitgrades der Luft einen sehr schwankenden Wassergehalt besitzt.¹ Dass ein Teil des Wassers ziemlich leicht abgeht, zeigen schon folgende von BÄRWALD ausgeführte Bestimmungen:

Bei 110° wurden abgegeben	4.54 % H ₂ O
» 200° » »	0.48 » »
» 300° » »	2.23 » »
» 440° (Siedepunkt des Schwefels) .	0.62 » »
Über dem Gebläse	1.35 » »
	<hr/>
	9.22 % H ₂ O.

Nach diesen Bestimmungen wird schon bei 110° die halbe Wassermenge abgegeben, während die andere Hälfte erst bei ziemlich hoher Temperatur entweicht. BÄRWALD nimmt daher auch an, dass das Wasser des Inesit in zweierlei Weise gebunden sei. Der schon bei 110° abgehende Teil komme als Krystallwasser vor, das übrige sei in dem Silikat zu einer basischen Verbindung gebunden. Demnach schreibt BÄRWALD die Formel des Inesit: $R_3(OH)_2Si_3O_8 + H_2O$.

Um die Angaben BÄRWALDS zu kontrollieren und zu ergänzen, wurden auf mein Verlangen folgende Versuche von Herrn LUNDELL ausgeführt:

Das später für die angeführte (Seite 325) Wasserbestimmung benutzte fein gepulverte Material wurde längere Zeit über Wasser bei Zimmertemperatur (etwa + 20° C.) aufbewahrt. Dabei nahm es 2.7 % an Gewicht zu. Die Gewichtsvermehrung von geglühtem Quarzpulver, welches ebenso behandelt wurde, war nur 1.06 %. Im Exsiccator über Schwefelsäure gab das Inesitpulver später nicht nur die 2.7 Prozente H₂O, sondern ausserdem 0.62 % ab.

Eine andere Probe, die über Schwefelsäure getrocknet war, wurde in einem Luftbad bei verschiedenen Temperaturen und zwar bei einer jeden bis zu konstantem Gewicht erhitzt. Die Wasserquantitäten, welche dabei abgegeben wurden, waren folgende:

Temperatur.	Abgegebenes Wasser.
53°	1.09
100°	2.14
200°	4.39

Man sieht aus diesen Versuchen, dass der Wassergehalt des Inesit bei gewöhnlicher Temperatur mit der Feuchtigkeit der Luft stark wechselt; ferner dass ein Unterschied zwischen Krystallwasser und chemisch gebundenem Wasser nicht zu erkennen ist. Da es ebenso schwierig zu sein scheint, eine Grenze zwischen dem hygroskopischen und dem chemisch oder krystallisch gebundenen Wasser zu finden, muss man im Zweifel darüber sein, wie viel Wasser das Mineral eigentlich enthält. Wenn man den gesamten Wassergehalt — soviel bis jetzt beobachtet worden ist — mit aufnimmt, dürfte man die Formel des Inesit entweder als ein Orthosilikat (Mn, Ca) H₂SiO₄ oder als ein krystallwasserhaltiges Metasilikat (Mn, Ca) SiO₃ + H₂O schreiben können. Diese Formeln dürften jedenfalls einem Maximum des Wassergehaltes entsprechen.

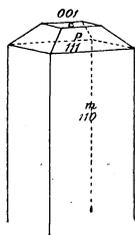
18. Thoritkrystalle mit Basisflächen aus der Fjeldsvandsgrube bei Arendal in Norwegen.

Auf einer mineralogischen Reise im südlichen und südöstlichen Norwegen 1889 besuchte ich Anfang Juni die Gegend von Arendal, wo soeben grosse Mengen des früher sehr seltenen und kostbaren Thorit gefunden worden waren. Die Fundstelle des Thorit war eine Feldspatgrube, die Fjeldsvandsgrube, im Kirchspiel Östre Moland, nördlich von Arendal. Bei dem Grundbesitzer des Grubengebietes hatte ich Gelegenheit, aus einer grösseren Quantität Thorit etwa 30 Krystalle zu wählen und

¹ Vergleiche meine ausführliche Untersuchung des Wassergehaltes des Ganophyllit. Min. Stud. 9. Geol. Fören. Förhandl. Bd 12: 591.

zu erwerben. Unter diesen zeigten fünf Krystalle deutliche und ziemlich grosse Basisflächen. Die Basis ist früher — so viel ich weiss — am Thorit nicht beobachtet worden und bei den mit Thorit isomorphen Mineralen, wie Rutil, Zirkon, Zinnstein und Xenotim, ist diese Fläche sehr selten. Jedoch sind von

Fig. 15.



Zinnstein und Xenotim Typen bekannt, an denen die Basis unter den vorherrschenden Flächen auftritt.

Vorstehende kristallographische und chemische Untersuchungen ~~haben~~ ^{sind} ~~ich~~ im mineralogischen Institut der Hochschule zu Stockholm ausgeführt.

Resumé

af

Mineralogische Studien 16—18.

16. *Om de jämtländska kvartsgångarne och deras mineral.*

De bergkristallförande kvartsgångarne i Jämtland uppträda vanligen i en till mellersta silur hörande temligen metamorfose-rad lerskiffer. Af de undersökta förekomsterna (sid. 308) ligger endast en, nämligen den vid Kjoland, i en annan bergart. Förutom kvarts förekomma i dessa gångar sparsamt äfven andra mineral såsom svafvelkis, kalkspat, adular (fig. 1 och 2) albit, anatas (fig. 3 och 4).

Quartserna äro ofta mycket ytrika (jempför fig. 5—11 samt yttabellerna i afhandlingen). I allmänhet äro kvartskristallerna enkla, dock förekomma äfven tvillingar efter ∞R .

17. *Om Inesiten från Jakobsberg vid Nordmarken.*

Kristallernas habitus ses af fig. 12—14.

Beträffande Inesitens vattenhalt äro de äldre uppgifterna olika och ofullständiga. Vid den förnyade undersökningen af vattenhalten har det visat sig, att densamma är i hög grad beroende på temperaturen och luftens fuktighetsgrad. Om hela den i fuktig luft och vid vanlig temperatur i mineralet förekommande vattenmängden antages vara kemiskt bunden, kan formeln skrivas $(Mn, Ca)H_2SiO_4$.

18. *Thoritkristaller med basisytor från Fjeldsvandsgrufvan vid Arendal i Norge.*

Bland 30 undersökta kristaller från denna förekomst voro 5 försedda med väl utvecklade basisytor.