

# Beiträge zur Kenntniss des Turnerit.

Von

Herrn Dr. **Ch. O. Trechmann**

aus Hartlepool.

(Mit Tafel X.)

---

Über das Vorkommen dieses seltenen Minerals auf der Alp Lercheltiny im Binnenthale berichten schon die Herren Prof. KLEIN<sup>1</sup> und G. VOM RATH<sup>2</sup>. Ersterer wurde während seiner vor drei Jahren ausgeführten Reise in's Binnenthal durch einen kleinen, in Begleitung von Sphenkryställchen aufgefundenen Turnerit auf das Vorkommen des letzteren in dieser Gegend aufmerksam und theilte dies dem Herrn Pfarrer WALPEN zu Binn mit. Als Prof. KLEIN und ich im Herbste 1875 in's Binnenthal kamen, war es der Aufmerksamkeit des Herrn Pfarrers bereits gelungen, eine grössere Anzahl von Kryställchen aufzufinden. Nach der Angabe des Letztgenannten unterscheidet man den Turnerit von den kleinen Sphenkrystallen durch die dunkelorange-rothe Farbe, die er zeigt, wenn man ihn bei Lampenlicht betrachtet, während der Sphen alsdann mehr grüngelb erscheint.

Da es zweckmässig erschien, den Habitus und die Formen des von den Tavetscher Turneriten auf den ersten Blick schon abweichend erscheinenden Binnenthaler Vorkommens näher zu erforschen, so habe ich auf den Wunsch des Herrn Prof. KLEIN

---

<sup>1</sup> Dieses Jahrbuch, 1875, p. 851.

<sup>2</sup> Dieses Jahrbuch, 1876, p. 393.

eine Reihe von Messungen an den aus dem Binnenthal mitgebrachten Krystallen ausgeführt, gleichzeitig eine Anzahl von Krystallen aus dem Tavetschthale untersucht und an zwei derselben genaue Messungen angestellt. Die Übereinstimmung dieser mit den von G. VOM RATH<sup>3</sup> gemessenen und aus seinem Axenverhältniss gerechneten Winkel ist so genügend vorhanden (vergl. Tabelle weiter unten), dass eine Änderung der von diesem Forscher angegebenen Axenelemente, auf Grund der bis jetzt mir zur Verfügung gestandenen Krystalle wenigstens, nicht gerechtfertigt erschien.

Nach dem Vorgange DANA's<sup>4</sup>, der zuerst den Turnerit mit dem Monazit verglich und nach der darauf folgenden Entdeckung G. VOM RATH's<sup>5</sup> ist der Turnerit in übereinstimmende Stellung mit dem Monazit zu bringen, eine Ansicht, die auch nach der im Folgenden mitzutheilenden Untersuchung, namentlich der optischen Eigenschaften des Turnerit, ihre vollkommene Bestätigung findet. Nachstehend sind dann die Flächen des Turnerit mit den von N. VON KOKSCHAROW<sup>6</sup> für den Monazit gewählten Buchstaben bezeichnet.

Um den Vergleich der neuen mit der alten Signatur zu erleichtern, lasse ich nunmehr eine Tabelle folgen, in der alle bekannten Formen des Turnerit aufgeführt sind, wobei die bis jetzt an dem Monazit noch nicht beobachteten Gestalten mit willkürlichen Buchstaben bezeichnet worden sind. Man wolle vergleichen Fig. 1 und 6, Taf. X, erstere der Abhandlung G. VOM RATH's entnommen und in der neuen Stellung reproducirt, letztere eine Linearprojection der am Turnerit beobachteten Gestalten auf die Ebene der Basis.

<sup>3</sup> Pogg. Annalen, 1863, Bd. 119. p. 252.

<sup>4</sup> American Journal of Science etc. 1866. Vol. XLII.

<sup>5</sup> Sitzb. d. K. bayer. Akad. d. Wissenschaften vom 5. Nov. 1870.

<sup>6</sup> Mat. z. Min. Russland's, 1862, Bd. IV. p. 8.

Signatur von KOKSCHAROW.	Symbole von NAUMANN.	Signatur von G. VOM RATH.	Symbole von NAUMANN.
v	+ P	r	+ P
r	- P	z	- P
i	+ 2P $\bar{2}$	t	+ $\frac{1}{2}$ P
z	+ 3P $\bar{3}$	s	+ $\frac{1}{3}$ P
o	+ 2P $\bar{2}$	w	+ 2P $\bar{2}$
x	+ P $\infty$	x	+ P $\infty$
w	- P $\infty$	u	- P $\infty$
h	- $\frac{3}{5}$ P $\infty$	h	- $\frac{5}{3}$ P $\infty$
g	$\frac{1}{2}$ P $\infty$	i	$\infty$ P $\bar{2}$
e	P $\infty$	m	$\infty$ P
u	2P $\infty$	l	$\infty$ P $\bar{2}$
M	$\infty$ P	e	P $\infty$
l	$\infty$ P $\bar{2}$	v	$\frac{1}{2}$ P $\infty$
y	$\infty$ P $\bar{3}$	n	$\frac{1}{3}$ P $\infty$
n	$\infty$ P $\bar{2}$	o	2P $\infty$
a	$\infty$ P $\infty$	c	oP
b	$\infty$ P $\infty$	b	$\infty$ P $\infty$
c	oP	a	$\infty$ P $\infty$

Von diesen Formen ist h für den Turnerit neu; die Formen n, g und o sind an den Binnenthaler und an den von mir untersuchten Tavetscher Krystallen nicht bemerkt worden; die Formen y, h und g sind am Monazit bis jetzt nicht bekannt; c ist bisher nur am Monazit beobachtet worden.

Das Axenverhältniss des Turnerit wird jetzt lauten:

$$\begin{aligned} \bar{a} : \bar{b} : \bar{c} &= 0,958444 : 1 : 0,921696 \\ \beta &= 77^{\circ}18'. \end{aligned}$$

Die Art des Vorkommens des Turnerit von der Alp Lercheltiny hat manche Ähnlichkeit mit der vom Tavetsch, und noch mehr mit der der Anatase und Xenotime von Lercheltiny. Eine Stufe im Besitz des Herrn Prof. KLEIN trägt sogar Xenotim und Turneritkrystalle neben einander. Über die anderen den Turnerit begleitenden Mineralien hat G. VOM RATH l. c. berichtet. Die Krystalle sind meist von derselben Grösse wie die aus Tavetsch, ihre längste Ausdehnung beträgt  $\frac{1}{2}$  bis 2 Mm.; die nach der Orthodiagonale gestreckten „sargförmigen“ Krystalle erreichen eine Länge von beiläufig 4 Mm. Der Herr Pfarrer WALPEN besass

Krystalle von noch beträchtlicheren Dimensionen. Die Flächenbeschaffenheit ist weniger vollkommen als bei den Krystallen aus dem Tavetsch, indem häufig eine Streifung oder Wölbung vorhanden ist, welche genauere Messungen verbietet, namentlich sind: durchgängig die Fläche  $a$ , meistens die verschiedenen Säulenflächen vertical gestreift. Die Flächen  $x$ ,  $w$  und  $h$  sind nur bei den kleinsten Krystallen eben, bei den grösseren gewölbt und drusig. Endlich ist die Pellucidität durch innere Verunreinigungen gestört. Die Farbe ist ein ausgesprochenes, zuweilen sehr dunkles Orangeroth, während der Tavetscher Turnerit mehr eine gelbe oder gelblich braune Farbe besitzt. Die Spaltbarkeit ist, wie beim Tavetscher Turnerit, am vollkommensten nach dem Klinopinakoid.

Die untersuchten Krystalle vom Binnenthal zeigen folgende Combinationen und Ausbildungsweisen, die ich in den Fig. 2—4, Taf. X, möglichst naturgetreu wiedergegeben habe.

1) Fig. 2. Dicktafelartig mit vorwaltenden Flächen  $a$  und  $x$ , und mit fehlenden Pyramiden. Formen:  $a$ ,  $x$ ,  $l$ ,  $b$ ,  $y$ ,  $u$ ,  $e$ . Diese, die einfachste Ausbildungsweise, scheint die häufigste zu sein.

2) Fig. 3. Kurzsäulenförmig mit vorwaltenden Flächen  $a$ ,  $u$  und  $e$ . Formen:  $a$ ,  $u$ ,  $e$ ,  $v$ ,  $l$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $b$ .

3) Fig. 4. Gestreckt nach der Axe  $b$  und ausgezeichnet durch die Flächen  $w$  und  $h$ , die nur an den Krystallen dieses Typus beobachtet wurden. Formen:  $a$ ,  $x$ ,  $w$ ,  $h$ ,  $l$ ,  $b$ ,  $y$ ,  $u$ ,  $e$ ,  $v$ . — Dieser nicht seltenen Ausbildungsweise gehören auch die vom Herrn SELIGMANN aus dem Binnenthal mitgebrachten und von G. VOM RATH<sup>7</sup> beschriebenen Zwillinge nach dem Orthopinakoid an. Ich habe keine deutliche Zwillingsbildung an den mir zur Verfügung gestandenen Krystallen beobachtet.

Der Habitus der untersuchten Tavetscher Krystalle ist im Allgemeinen durch die Fig. 5, Taf. X, wiedergegeben; die Flächen  $a$  und  $x$  sind vorherrschend, und  $b$  ist meist sehr klein. Sie zeigten fast alle den Formencomplex:  $a$ ,  $x$ ,  $M$ ,  $l$ ,  $u$ ,  $e$ ,  $b$ ,  $v$ ,  $i$ ,  $z$ ,  $r$ . — Es fehlte an allen die Fläche  $w$ . Auffallend bleibt die Armuth an Pyramiden bei den Binnenthaler, der Reichthum an denselben bei den Tavetscher Krystallen. Ferner ist das Vorkommen der

<sup>7</sup> Dieses Jahrbuch, 1876, p. 393.

Säule  $y$  an erstere, das der Säule  $M$  an letztere scheinbar gebunden, während  $l$  ihnen gemein ist.

In folgender Tabelle sind die an obigen Krystallen ausgeführten Messungen zusammengestellt, von welchen einige recht befriedigend mit den in der dritten Rubrik sich befindenden, von G. VOM RATH<sup>8</sup> berechneten Werthen übereinstimmen, während andere, der schlechten Beschaffenheit der Krystallflächen wegen, bedeutend abweichen. Sie bezeugen aber zur Genüge die Identität des Binnenthaler und Tavetscher Turnerit.

(Tabelle siehe folgende Seite.)

Eine Bestimmung der optischen Constanten liess sich an den Binnenthaler Krystallen, ihrer Undurchsichtigkeit wegen, nicht ausführen, bei den Tavetschern war dies dagegen bis zu einem gewissen Grade möglich. Die Lage der Hauptschwingungsrichtungen wurde an dem Krystall No. 2, T. ermittelt, da an diesem die Fläche  $b$  ungewöhnlich gross ausgebildet und durch einen Zufall die Gegenfläche als ziemlich vollkommene Spaltungsfläche vorhanden war. Eine vorläufige Prüfung im Polarisationsmikroskop liess die Lage der Hauptschwingungsrichtungen annähernd parallel und senkrecht der Combinationskante  $\infty P \infty : \infty P \infty$  erkennen. Der Krystall wurde darauf im GROTH'schen Stauroskop untersucht, nachdem er so genau orientirt aufgesetzt worden, als dies bei seiner geringen Grösse (1 Mm.) und bei der erwähnten Unvollkommenheit der Spaltungsfläche  $b$  möglich war. Zur Vermeidung störender Lichtreflexe wurden ferner noch alle um  $b$  herumliegenden Flächen angeschwärzt. Die Messungen liessen sich wegen der geringen Grösse der durchsichtigen Stelle des Krystalls nur bei starker Beleuchtung und für Strahlen mittlerer Brechbarkeit ausführen. Als Resultat ergab sich:

Die eine Hauptschwingungsrichtung (erste Mittellinie der optischen Axen) fällt in den stumpfen Winkel der Krystallaxen  $a$  und  $c$  und bildet mit der Verticalaxe  $c$  einen Winkel von  $1^{\circ}4'$  (vergl. Fig. 7, Taf. X.).

Der Axenwinkel wurde an einem durchsichtigen Krystall bestimmt, bei welchem die Flächen  $a$  und  $x$  ungefähr im Gleichgewicht ausgebildet waren. Derselbe wurde so auf ein Glasplättchen befestigt, dass er im Axenwinkelapparat um die Senkrechte

<sup>8</sup> Pogg. Annalen, 1863, Bd. 119. p. 252.

Signatur nach Korssch.		nach G. v. Rath.		Berechnet von		Kryst. No. 2. B.		G e m e s s e n	
				G. v. Rath.				No. 3. B.	
								No. 1. T.	
								No. 2. T.	
b : e	b : m	131°58'*	131°52'	131°52'	131°52'	131°52'	131°53,5'	131°53,5'	131°53,5'
b : v	b : r	126°16'	151°22'	126°33'	126°33'	126°33'	126°32,5'	126°32,5'	126°32,5'
b : n	b : l	150°56'	115°01'	151°22'	115°01'	151°22'	150°55,5'	150°55,5'	150°55,5'
b : M	b : e	133°04,5'	107°027,5'	133°015,5'	107°027,5'	133°015,5'	133°016,5'	133°016,5'	133°016,5'
b : l	b : v	115°02'	91°19' 4	115°01'	91°19' 4	115°01'	114°57'	114°57'	114°57'
b : y	b : n	107°08,5'		107°027,5'		107°027,5'		107°027,5'	
b : a	b : e	90°00'		91°19' 4		91°19' 4		91°19' 4	
a : l	c : v	154°058'	154°49'	154°49'	154°49'	154°49'		154°49'	
a : x	c : x	127°015'		126°01,5(23')		126°01,5(23')		126°01,5(23')	
a : e	c : m	99°24,5'	99°53'	99°53'	99°53'	99°53'		99°53,5'	
a : w	c : n	140°027'		139°54'		139°54'		139°54'	
a : h	c : h	129°14,5' 2		130°4'(38')		130°4'(38')		130°4'(38')	
e : e	m : m	96°4'	95°41(11,5')	95°41(11,5')	96°013'	96°013'		96°013'	
e : n	m : l	161°02'	161°042'(25')	161°042'(25')	161°02,6'	161°02,6'		161°02,6'	
e : v	m : r	141°023'*	141°19'	141°19'	141°025,5'	141°025,5'		141°025,5'	
e : z	m : s	107°010,5'			106°047'	106°047'		106°047'	
e : i	m : t	118°029,5'			118°025'	118°025'		118°025'	
e : r	m : z	144°022'			146°030' 3	146°030' 3		146°030' 3	
l : y	v : n	172°06,5'	170°41'	170°41'	161°057,5'	161°057,5'		161°057,5'	
l : M	v : e	161°057,5'			140°03'	140°03'		140°03'	
u : v	l : r	140°16,5'			107°052,5'	107°052,5'		107°052,5'	
v : v	r : r	107°028'			143°052'(56')	143°052'(56')		143°052'(56')	
v : x	r : x	143°044'*			144°043'	144°043'		144°043'	

Bemerkungen: <sup>1</sup> Die mit \* bezeichneten Winkel sind die Fundamentalwinkel G. vom RATH'S.

<sup>2</sup> Die Neigung der Gestalt h = —  $\frac{3}{5}P\infty$  zum basischen Hauptschnitt berechnet sich zu 26°32,5', die zum orthodiagonalen zu 50°45,5', daraus ergibt sich der oben angegebene Winkel, von dem der gemessene wegen der Unvollkommenheit der Flächen a und h bedeutend abweicht.

<sup>3</sup> Die Fläche r war sehr schmal und gab einen äusserst matten Reflex.

<sup>4</sup> Die grosse Abweichung rührt von der schlechten Bildung der Fläche a her.

zum Orthopinakoid als Axe drehbar war. Es zeigte sich durch  $x$  gesehen, dass die Ebene der optischen Axen senkrecht auf  $\infty P \infty$  steht, die ersten Mittellinien in den klinodiagonalen Hauptschnitt, die zweiten somit in die Orthodiagonale fallen.

In Oel betrachtet war keine bemerkbare horizontale Dispersion um die I Mittellinie vorhanden (nach DES CLOIZEAUX soll die Dispersion der Axenebenen beim Monazit eine schwache horizontale sein). Die Hyperbelsäume des Axenbildes in diagonalen Stellung der Platte waren ziemlich deutlich innen grünlich und aussen röthlich gefärbt; wonach sich  $\rho < \nu$  ergibt.

Der Character der Doppelbrechung, mit Hülfe der compensirenden Quarzplatte bestimmt, ergab sich als positiv.

Die Grösse des scheinbaren Axenwinkels, um die I Mittellinie in Oel austretend, war:

$$\begin{aligned} 2 H_a &= 23^{\circ}05' \text{ Roth} \\ &= 23^{\circ}24' \text{ Grün,} \end{aligned}$$

woraus, unter Berücksichtigung der Brechungsexponenten des Oels:

$$\begin{aligned} n &= 1,47062 \text{ für Roth} \\ &= 1,47475 \text{ „ Grün} \\ 2 E &= 34^{\circ}12' \text{ Roth} \\ &= 34^{\circ}48' \text{ Grün . . . folgt. —} \end{aligned}$$

Für den Schweizer Turnerit führt DES CLOIZEAUX<sup>9</sup> an, dass er „zwei nur wenig divergirende Axen, ähnlich wie beim Monazit,“ besitze, während die optischen Constanten des Monazits<sup>10</sup> nach seinen Untersuchungen sind:

Ebene der optischen Axen parallel der Orthodiagonale und mit der Hauptaxe einen Winkel von  $3^{\circ}46'$  bildend. Spitze, positive Bisectrix im klinodiagonalen Hauptschnitt. Axenwinkel:

$$\begin{aligned} 2 E &= 29^{\circ}04' \text{ Roth} \\ &= 28^{\circ}48' \text{ Blau.} \end{aligned}$$

Es zeigt sich also für Monazit und Turnerit in der Orientirung der Hauptschwingungsrichtungen der Hauptsache nach völlige Übereinstimmung.

Pleochroismus des Tavetscher Turnerit: Die Flächenfarben wurden nach den beiden Pinakoiden  $\infty P \infty$  und  $\infty P \infty$  beobachtet,

<sup>9</sup> Zeitschr. d. deut. geolog. Ges. 1873. Bd. 25. p. 568.

<sup>10</sup> Nouv. recherches, 1868. p. 660.

und dann mit der HAIDINGER'schen Loupe zerlegt. Es ergab sich (vergl. Fig. 8, Taf. X.):

Ton von  $\infty P \infty$  — ledergelb,  
setzt sich zusammen aus einem Strahle, parallel  $a c$  polarisirt, von dunkelgelber Farbe, und einem solchen, parallel  $b a$  polarisirt, von grünlichgelber Farbe.

Ton von  $\infty P \infty$  — braungelb,  
Parallel  $a c$  polarisirt dunkelgelb,  
„  $b c$  „ hellgelb.

Da eine genaue qualitative, noch mehr eine quantitative, Analyse, wegen der Seltenheit und Kleinheit dieses Minerals voraussichtlich noch nicht so bald zur Ausführung kommen wird, so habe ich noch einmal auf die wahrscheinlichen Hauptbestandtheile Phosphorsäure und Ceroxyd, die PISANI<sup>41</sup> nachgewiesen zu haben angibt, geprüft und beide zweifelsohne gefunden.

#### 1) Prüfung auf Phosphorsäure:

Das pulverisirte getrocknete Mineral wurde im Capillarrohre mit Magnesiumstückchen erhitzt und nach Eintritt der bekannten Feuererscheinung das Gläschen zerschlagen und die Masse angefeuchtet. Der Geruch nach Phosphorwasserstoff war unverkennbar. Eine gleichzeitige Prüfung des Xenotim vom Binnenthale ergab dasselbe Resultat, während ein blinder Versuch als Gegenprüfung diente.

#### 2) Prüfung auf Ceroxyd:

Diese geschah mit Hülfe von Borax und Phosphorsalz in der farblosen Gasflamme, und zwar wurden zuerst Perlen mit reinem basischem schwefelsaurem Ceroxyd in verschiedenen Sättigungsstufen hergestellt und darauf Krystalle von Turnerit ebenso behandelt und mit ersteren verglichen. Das Cersalz gab mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme die charakteristische gelbrothe Perle, die beim Erkalten allmählig wieder farblos wurde. In der inneren Flamme erhielt man dieselbe Farbe, aber die Perle wurde beim Erkalten undurchsichtig weiss. Die Boraxperle zeigte dieselben Erscheinungen. Stark gesättigt liess sie sich in der inneren Flamme emailartig weiss flattern.

Die Turneritkrystalle verloren beim Erhitzen im Phosphorsalz, wie im Borax, sofort ihre gelbe Farbe, wurden farblos und

<sup>41</sup> Zeitschr. d. deut. geol. Ges. 1873. Bd. 25. p. 568.

lösten sich allmählig auf. Die dann folgenden Erscheinungen waren ganz dieselben wie beim Cersalz.

Nachdem die Oxyde des Cers, Lanthans und Didyms durch HILLEBRAND<sup>12</sup> als dreisäurige Sesquioxyde erkannt; so wäre dem entsprechend die Formel des Monazit umzuschreiben. Es ist nach dem Vorstehenden wohl der Schluss noch berechtigter, als früher, dass dieselbe im Wesentlichen auch dem Turnerit zukommen wird.

Eine Bestimmung des specifischen Gewichtes des Turnerit war wegen Mangel der nöthigen Quantität reinen Materials noch nicht ausführbar.

Zum Schluss möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. KLEIN, für seine Unterstützung und für die freigebige Weise, mit der er mir die Benutzung seines Materials und seiner Instrumente gestattete, herzlich danken.

---

<sup>12</sup> Pogg. Annalen, 1876, Bd. 158. p. 71.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [1876](#)

Autor(en)/Author(s): Trechmann Ch. O.

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss des Turnerit 593-601](#)