

**Krystallographische Studien an Wiserin, Xenotim, Mejo-
nit, Gyps, Erythrin und Simonyit.**

Von **Aristides Brezina.**

(Mit Tafel II.)

*Separat-Abdruck aus dem I. Hefte d. Mineral. Mittheil. 1872
gesammelt von Tschermak.*

Krystallographische Studien an Wiserin, Xenotim, Mejo- nit, Gyps, Erythrin und Simonyit.

Von Aristides Brezina.

(Mit Tafel II.)

Wiserin.

1. Lardy, Neue Schweiz. Denkschr. II. 254.
2. Wiser, Leonh. und Broun, n. Jahrb. 1842. 217.
3. Soret, *ibid.* 1842, 580.
4. Wiser, *ibid.* 1843, 297.
5. Wiser, *ibid.* 1844, 160.
6. vom Rath, Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. XIV. 379, 1862.
7. vom Rath, Pogg. Ann. CXXIII. 187, 1864. Leonh. Jahrb. 1864, 690.
8. Kenngott, Leonh. Jahrb. 1864, 440.
9. Kenngott, Minerale der Schweiz. Leipzig 1866, pag. 196 -199.
10. Wartha, Pogg. Ann. CXXVIII. 166, 1866.
11. Kenngott, Leonh. Jahrb. 1866, 439.

Die erste Nachricht über den Wiserin gab Lardy l. c., dem zwei Krystalle vom St. Gotthardt vorlagen; er hielt dieselben für Zirkon mit den Flächen 110 . 111.

Darauf folgte Wiser, v. Leonh. 1842, 217 mit der Beschreibung dreier Krystalle, ebenfalls vom St. Gotthardt, die auch er für Zirkon hielt; der grösste davon „ist ein quadratisches Octaëder *en trand et* zur Säule, oder die Combination des ersten quadratischen Octaëders mit der ersten quadratischen Säule (Zircon prismé *DP*) von Hauy. Die Zeichen nach

Naumann sind $\frac{P \cdot \infty P}{L \cdot P}$. Neigung der Octaëder-Flächen zu einander = $123^{\circ}19'$, Neigung der Octaëder-Flächen zu den Säulen-Flächen = $131^{\circ}49'$, Neigung der Säulen-Flächen zu einander = $90^{\circ}00''$ und weiter unten pag. 218: „Structur parallel den Säulenflächen deutlich wahrnehmbar“. Ferner wird die Vermuthung ausgesprochen, dass der von Lardy beobachtete Krystall nicht Zirkon, sondern Anatas sei.

Fast gleichzeitig wurde der Wiserin im Binnenthal durch Favre entdeckt, eine bezügliche Notiz der physikalischen Gesellschaft von Genf mitgetheilt und darüber kurz berichtet von Soret l. c. ohne krystallographische Angaben.

Herr Favre sandte eine Zeichnung und Beschreibung seines Krystalles an Herrn Wisser, welcher hierüber und über drei von ihm acquirirte Krystalle desselben Fundortes (Binnenthal) berichtete, v. Leonh. 1844, 160. Er schreibt: „Dieser Herr“ (Herr Favre) „hatte die Güte. . . mir. . . beiliegende Zeichnung (Taf. I) von der Form desselben zu übersenden, auf welche ich mich nun auch in der folgenden Charakteristik dieses Minerals beziehen werde“. Ferner weiter unten pag. 160. „Nach meinem Dafürhalten besteht ihre Form aus der Combination eines quadratischen Prisma s , eines quadratischen Octaëders u , eines stumpfen Octaëders gleicher Ordnung n und eines Dioctaëders n' “. Dies stimmt mit der Zeichnung überein, allein es muss hervorgehoben werden, dass das Prisma s gegen die Pyramiden n und u in der verwendeten Stellung sich befindet (auf der Figur). Nun heisst es weiter: „Die Flächen u neigen sich zu s unter $131^{\circ}49'$; u zu u unter $123^{\circ}19'$; und s zu s unter $90^{\circ}0'$ “. Ferner pag. 161: „vollkommenste Spaltbarkeit parallel den Flächen des Prismas“.

Diese letzteren Angaben beruhen aber offenbar auf einer Verwechslung: die angegebenen Winkel sind genau die für das Gotthardter Vorkommen gegebenen; während sie für das erstere richtig sind, weil dieses das mit der Pyramide correspondirende Prisma zeigt, sind sie für das Binnenthaler Vorkommen unmöglich, wie eine einfache Rechnung zeigt; nachdem man nun nicht entscheiden kann, ob die Zeichnung, die Angabe der Spaltbarkeit oder die Winkelangaben unrichtig sind, muss man alle drei Daten bis auf weitere Beobachtung unentschieden lassen.

Die erste genaue Messung publicirte vom Rath, Pogg. CXXIII, pag. 187. Sie wurde am Gotthardter Vorkommen angestellt, ergab $a : c$ (Verticalaxe) = $1 : 0.6187$ mit den Formen $110 = \infty P$ und $111 = P$, wobei $110 : 111 = 48^{\circ}49'$ (Normalenwinkel, $131^{\circ}11'$ innerer Winkel), $111 : \bar{1}\bar{1}\bar{1} = 55^{\circ}30'$ (N. W. $124^{\circ}30'$ innerer Winkel), wodurch die approximativen Messungen Wisser's für das Gotthardter Vorkommen bestätigt werden. Bevor ich die Angaben Kenngott's anführe, ist es nothwendig zu constatiren, dass durch die oben erwähnte Verwechslung das Auftreten der Grundpyramide an den Binnenthaler Stücken supponirt, jedoch nicht bewiesen war; wie ich weiter unten zeigen werde, ist es sehr wahrscheinlich, dass alle herrschenden Pyramiden dieses Vorkommens den Deuteropyramiden, $hol = m P \infty$ angehören und aus der Hauptreihe nur $221 = 2 P$ auftritt, nicht aber die Grundpyramide.

Die Beobachtungen Kenngott's, wie sie zuletzt in den Mineralen der Schweiz dargestellt sind, geben für das Gotthardter Vorkommen die durch vom Rath bestätigten früheren Angaben, für das Vorkommen von Binnenthal zwei verschiedene Typen an. Der eine zeigt „vorherrschend die Combination des quadratischen Prisma in diagonaler Stellung $\infty P \infty$ mit der stumpfen normalen quadratischen Pyramide P ; untergeordnet treten noch einige andere Gestalten daran auf, so die spitzere quadratische Pyramide $2 P$ als Abstumpfungsfächen der Combinationsecken von P mit den Prismenkanten, die Abstumpfungsfächen gerade auf die Prismenkanten aufgesetzt, eine noch spitzere darunter, vielleicht $3 P$; eine spitzere quadratische Pyramide diagonaler Stellung $m P \infty$, deren Flächen die Combinationsecken der Prismenfläche mit der Pyramide P (an den Endkanten von P) abstumpfen, die Abstumpfungsfächen gerade auf die

Prismenflächen aufgesetzt; eine octogonale Pyramide, welche, die Combinationskanten zwischen $2P$ und $\infty P \infty$ schräge abstumpfend, nicht in der Kantenzone $2P/\infty P \infty$ liegt, endlich noch eine stumpfere quadratische Pyramide in normaler Stellung $\overleftarrow{m}P$, welche die Endecken von P vierflächig zuspitzt, die Zuspitzungsflächen gerade auf die Flächen P aufgesetzt. An diesen Krystallen sind die Pyramidenflächen $\overleftarrow{m}P$, P , $2P$, $\overrightarrow{m}P$ ($\overleftarrow{m} = 3?$) horizontal gestreift, auch etwas convex gekrümmt, oder glatt, oder auch wieder rauh, die Flächen $\overrightarrow{m}P \infty$ glatt oder schwach triangular getäfelt.“

Die zweite Varietät desselben Fundortes „bildet stumpfpyramidale, man könnte fast sagen, dick linsenförmige Krystalle, die Combination $\frac{1}{2}P$, P , $2P$, ∞P , $\infty P \infty$, $mP \infty$. Die normalen Pyramidenflächen der an sich etwas kleinen Krystalle sind wenig convex gekrümmt, weshalb die Verhältnisse nur annähernd bestimmt werden konnten.“

„An dem Wiserin vom Berge Fibia wurden die Spaltungsflächen deutlich parallel dem Prisma ∞P gefunden und an einem Krystalle aus dem Binnenthal wurde beim Absprengen noch eine deutliche Spaltungsfläche parallel einer spitzeren Pyramidenfläche mP , vielleicht $2P$ bemerkt.“

Nachdem Kenngott selbst erwähnt, dass die Krümmung der Flächen die Bestimmungen nur approximativ zuließ; nachdem ferner die schon aus dem Jahre 1844 datirende Verwechselung der Pyramiden, resp. Prismen 1. und 2. Ordnung bei der Seltenheit des Materials fast nur an aufgewachsenen Krystallen Beobachtungen gestattete; nachdem endlich die prismatische Spaltbarkeit nach dem obigen Passus Kenngott's wohl nur an Gotthardter Krystallen beobachtet wurde, lassen meine gleich mitzutheilenden Messungen an losgebrochenen, wohlausgebildeten Krystallen keinen Zweifel darüber, dass auch Kenngott Pyramiden 1. und 2. Ordnung am Vorkommen von Binnenthal mit einander vertauscht hat, was allerdings ohne genaue Messungen fast unvermeidlich war.

Bevor ich zu meinen Beobachtungen übergehe, will ich nur bemerken, dass Wartha l. c. für den Wiserin die Formel $Y_3P_2O_3$, also die des chemisch reinen Xenotim nachwies, mit dem er auch krystallographisch nahezu ident ist; doch erwähnt Wartha nicht, welcher Localität das Untersuchungsmateriale entstammt.

Vor kurzem erhielt das mineralogische Museum zwei aufgewachsene und einen aufge kitteten Wiserinkrystall; einer der ersteren war vom St. Gotthardt und zeigte die Form 110.111 übereinstimmend mit allen bisherigen Beobachtungen.

Der aufge kittete Krystall, angeblich von Binnenthal entspricht dem äusseren Anblick nach vollkommen dem zweiten Binnenthaler Typus (Kenngott). Er misst in Breite und Länge ca. 10 Mm., Höhe ca. 5 Mm., ist dick linsenförmig, die herrschende stumpfe Pyramide (Fig. 1 Taf. II) ist mit schildförmigen Erhebungen bedeckt. Die Messung ergab die Flächen:

$$509 . 203 \quad , \quad 403 \quad . \quad 401 \quad . \quad 15,0,2 \quad . \quad 221$$

$$\frac{5}{2}P \infty \quad . \quad \frac{3}{2}P \infty \quad . \quad \frac{4}{3}P \infty \quad . \quad 4P \infty \quad . \quad \frac{15}{2}P \infty \quad . \quad 2P$$

sämmtlich neu; ferner eine unbestimmbare, ditetragonale Pyramide (kleine, vollkommen raue Flächen) ungefähr zwischen 221 und dem nicht vor-

handenen 100 gelegen, und eine tetragonale Pyramide erster Ordnung, steiler als 221, als ausserordentlich schmale Lichtlinie.

Das Axenverhältniss, gerechnet aus dem Winkel

$$221 : 22\bar{1} = 58^{\circ}41'50 \text{ wird} \\ a : c = 1 : 0.6288.$$

Der Krystall zeigt ausgezeichnet den Uebergang von echten zu secundären, sogenannten Oscillationsflächen. Die herrschenden Flächen 509 gehören zu den letzteren und werden erzeugt durch Aneinanderreihung unendlich vieler Flächen 203, welche am unteren Rande von 509 zwar schmal, doch vollkommen scharf erscheint; die Fläche 509 möchte man fast als einen Ansatz zur Bildung des einfacheren 102 ansehen; doch weichen die Werthe für 102 viel zu sehr von der Beobachtung ab, um letztere zu supponiren; auch findet die Fläche 509 am zweiten Krystall (siehe unten) ihre Bestätigung; Fläche 403 ist schmal, ungestreift, nicht sehr glänzend.

Die Fläche 401 ist etwas breiter, glänzend, fein gestreift parallel der Basiskante.

Die steilste Pyramide, 15.0.2 erscheint als feine, glänzende horizontal gestreifte Fläche; sie erzeugt durch oscillirende Combination mit der vorhergehenden (401) eine secundäre Fläche, ist jedoch dem Anscheine nach selbst durch oscillatorische Wiederholung von 401 erzeugt; auch hier erscheint die Bildung der Oscillationsfläche gewissermassen als Ansatz zu einer Fläche mit einfachem Index, nämlich 801, ohne dass die Abmessungen die Annahme der letzteren gestatten würden.

Eigenthümlich ist hier die Erscheinung, dass der Krystall eine grosse Neigung zeigt, Flächen, die sich sehr einfach in den Zonenverband einfügen, wie 102 und 801 hervorzubringen, und zwar durch oscillatorische Wiederholung anderer Flächen, ohne jedoch dieses Ziel vollständig erreichen zu können; ähnliche Ursachen mögen der Beobachtung Hessenberg's¹⁾ zu Grunde liegen, dass häufig an der Stelle von Flächen mit sehr einfachen Zonenverhältnissen ihnen sehr nahe liegende erzeugt werden, bei denen die Indices die möglichst niedrigen Zahlen besitzen, in den Fällen natürlich, wo nicht beide Verhältnisse vereinbar sind.

Die Flächen der Pyramide normaler Stellung 221 sind etwas matt, aber sehr eben und gestatten deshalb die zuverlässigste Bestimmung; die Messung einer ihrer Basiskanten bei 10maliger Repetition wurde zur Bestimmung des Axenverhältnisses für diesen Krystall verwendet.

In der folgenden Zusammenstellung gemessener und gerechneter Winkel für diesen Krystall sind die ersteren fünffache Repetitionswerthe, erhalten mit meinem Mitscherlich'schen Goniometer mit zwei Fernrohren. Die Angabe von Secunden wurde nur beibehalten, da die Winkel in dieser Form gefunden und in die Rechnung eingeführt wurden, weil letztere stets genauer sein soll, als es den Beobachtungsfehlern entspricht, um die reinen Ungenauigkeiten der Rechnung unschädlich zu machen.

1) Hessenberg Senkenb. Ges. VII. 34 und 262. 1870.

Gerechnet		Gemessen	
401 . 401	43°22' 0"	43°20'10"	5
401 . 403	28 20 30	28 35 42	5
401 . 15,0,2	9 42 40	9 5 28	5
401 . 15,0,2	33 39 20	33 21 54	5
401 . 203	88 56 26	88 47 18	5
401 . 509	92 25 40	92 30 27	5
15,0,2 . 15,0,2	23 56 40	23 56 20	5
403 . 509	20 43 10	20 47 42	5
203 . 509	2 1 24	4 37 2	5
15,0,2 . 509	58 46 20	60 ca	1
221 . 221	—	58°41'50"	10 R.
001 . 221	60 39 5	—	—

Der zweite aufgewachsene Krystall Fig. 2, Taf. II ist etwa 2 Mm. lang, 1½ Mm. breit, 1 Mm. hoch. Er zeigt die Flächen:

$$001 . 509 . 101 . 401 . 325$$

$$\infty . \frac{2}{3}P\infty . P\infty . 4P\infty . \frac{2}{3}P\frac{2}{3}$$

sämmtlich neu, von denen jedoch nur die vier ersten in die perspectivische Zeichnung Fig. 2 aufgenommen sind, da die letzte erst nach dem Losbrechen des Krystalls vom Muttergestein gemessen wurde. Das Axenverhältniss für diesen Krystall, der einen vom vorigen völlig abweichenden Typus dargestellt, wurde gerechnet aus dem Winkel 401 . 401, Flächen die das Fadenkreuz aus Spinnenfäden noch vollkommen scharf und einfach reflectiren. Eine 5malige Repetition ergab, als der Krystall sammt Muttergestein (2 zu 1½ zu 1 Cm.) auf den Krystallträger gebracht wurde,

$$401 . 401 = 43^{\circ}20'18'' \text{ (5).}$$

Nach dem Losbrechen erhielt ich durch 10malige Repetition:

$$401 . 401 = 43^{\circ}20'18'' \text{ (10),}$$

also genau denselben Winkel; daraus ergibt sich:

$$a : c = 1 : 0.62921.$$

Die Beschaffenheit der Flächen weist hier wie im früheren Falle deutlich auf eine unvollständige Ausbildung hin; doch ist sie im Verleiche gegen erstere sozusagen in einem anderen Stadium unterbrochen worden.

Fläche 001 ist ähnlich beschaffen, wie 509 im vorigen und jetzigen Falle, schüldförmige Unebenheiten zeigend, sehr stark glänzend, mehrfache Bilder reflectirend, die um wenige (3—4) Minuten differiren und in keinem zonalen Zusammenhang mit anderen stehen; doch ist diese Unregelmässigkeit geringer als bei 509 dessen einzelne Theile tautozonal mit den übrigen *h o l* Flächen bleiben und in maximo einen Abstand = 0° 20' 42" von einander besitzen.

Die Flächen von 401 sind ausserordentlich regelmässig, glatt und glänzend; sie gehören zu den vollkommensten Flächen, die an natürlichen Krystallen beobachtet werden; dieser Umstand sowie der einfache

Zonenverband mit der am ersten Vorkommen gefundenen Pyramide 221 zeigt, dass sie primäre Flächen sind.

Das Doma 101 ist hingegen ganz unzweifelhaft eine secundäre, Oscillationsfläche; es ist gleichmässig und feinstreift parallel den Basis-kanten, zeigt Schwankungen bis 14' in seinen Winkeln und weicht von der berechneten Lage constant um 52' bis 1°6' im Sinne der Vergrößerung von h gegen l ab, so dass sein Zeichen zwischen den Grenzwerten 25.0.24 und 34.0.33 liegt.

Die Messung ergab nämlich:

$$\begin{array}{rcl} 001 \cdot 101 & = & 33^\circ 15' 46'' \quad (5) \\ 401 \cdot 101 & = & 35 \quad 10 \quad 30 \quad (5) \quad \text{daraus } (001) (101) = 33^\circ 9' 21'' \\ & = & 35 \quad 8 \quad 30 \quad (5) \quad \text{„} \quad \text{—} \quad = 33 \quad 11 \quad 21 \\ 04\bar{1} \cdot 01\bar{1} & = & 35 \quad 18 \quad 24 \quad (5) \quad \text{„} \quad \text{—} \quad = 33 \quad 1 \quad 27 \end{array}$$

Die Rechnung aus $a : c$ verlangt $(001) (101) = 32^\circ 10' 42''$ und $(101) (401) = 36^\circ 9' 9''$.

Die Abweichung ist zu gross, um Beobachtungsfehlern zugeschrieben zu werden, man muss also auch hier annehmen, dass die Fläche 101 vom Krystall nicht erreicht werden konnte, obwohl die Tendenz dazu vorlag; zwischen den obigen Zeichen liegt eine Reihe anderer, die alle den Beobachtungen genügend entsprechen, und zwar:

(25.0.24) (26.0.25) (27.0.26) (28.0.27) (33.0.32) (34.0.33),
welches davon zu wählen sei, wird sich aus der Betrachtung der folgenden ditetragonalen Pyramide ergeben.

325 ist das Zeichen dieser Pyramide, die in der Endkantenzone von 101 gelegen ist; die Messung ergab für dieselbe:

$$\begin{array}{rcl} 101 \cdot 325 & = & 17^\circ 46' 49'' \quad (10 \text{ Rep.}) \\ 325 \cdot 235 & = & 10 \quad 7 \quad 15 \quad (10 \text{ Rep.}) \\ 101 \cdot 235 & = & 27 \quad 53 \quad 4 \quad (5 \text{ Rep.}) \\ 235 \cdot 011 & = & 18 \quad 5 \quad 0 \quad (10 \text{ Rep.}) \end{array}$$

Die dritte Messung wurde zur Verification der ersten zwei vorgenommen; da die vier Flächen 101.325.235.011 tautozonal sind, sollte sein

$$27^\circ 54' 4'' = 27^\circ 53' 4'',$$

der Beobachtungsfehler also eine Minute; die vierte Messung ist die schlechteste; ihre Abweichung von der ersten, 18'11'', ist so gering (die Flächen von 325 konnten nur auf den Lichtschimmer eingestellt werden), dass die beiden Winkel als gleich angesehen werden können. Wir erhalten nun für 101.011 aus den Messungen 1, 2, 4 den Werth

$$45^\circ 59' 4'',$$

während die Rechnung aus $001.101 = 33^\circ 9' 10''$ verlangt $101.011 = 45^\circ 29' 54''$; um das Zeichen von 325 zu berechnen, müssen daher zuerst die 3 Winkel $101.325.235.011$ so reducirt werden, dass ihre Summe $= 45^\circ 29' 54''$ wird; vertheilt man die Differenz gleichmässig auf die drei Winkel, so wird

$$\begin{array}{rcl} 101 \cdot 325 & = & 235 \cdot 011 = 17^\circ 46' 12'' \\ & & 325 \cdot 235 = 9 \quad 57 \quad 31; \end{array}$$

unter dieser Annahme berechnet sich für den Winkel 325.001.101 des gleichnamigen sphärischen Dreiecks der Werth $33^\circ 15' 33''$.

Dieser Werth steht nahe dem für 320, nämlich $33^{\circ}41'0$ und es ist kein Zweifel, dass die ditetragonale Pyramide sich dem Zeichen 325 ebenso nähert, wie die tetragonale Pyramide der Zwischenstellung dem Zeichen 101: um jedoch das genaue Zeichen des Prisma und der Pyramiden zu ermitteln, haben wir:

Indices des Prisma abgeleitet aus $33^{\circ}15'33''$ ($1.525, 1, 0$)

multiplirt man den ersten Index der Reihe nach mit den ganzen Zahlen $1, 2 \dots$ so findet man als ganzzahlige Indices des Prisma in erster Näherung 320, in zweiter Näherung 20, 13, 0; ersteres entsprechend ($1.5, 1, 0$), letzteres ($1.538, 1, 0$); die nächste Näherung gibt bereits so hohe Zahlen, dass sie nicht mehr in Betracht kommen kann.

Ist nun *hol* das Zeichen der tetragonalen Pyramide, in deren Endkantenzone die ditetragonale Pyramide *xyz* liegen soll, und *xyo* das Prisma, in dessen Zone zur Basis 001 *xyz* fällt, so muss die Gleichung bestehen

$$z = \frac{l}{h} (x+y)$$

wie eine einfache Zonenrechnung ergibt.

Wählen wir für die Indices des Prisma die Werthe zweiter Näherung $x=20, y=13$, so gibt dies

$$z = 33 \frac{l}{h}$$

und man sieht, dass unter den obigen Werthen von *hol* nur derjenige genügt, für den $h=33$; alle übrigen geben viel zu grosse Zahlen.

Man hat also in diesem Falle

20.13.32 in der Erdkantenzone von $33. 0.32$

„ „ Basiszone „ 20.13. 0

Berechnet man unter dieser Voraussetzung aus den angenommenen Elementen die gemessenen Winkel, so erhält man

	Berechnet	Gemessen
001 . 33, 0, 32	$32^{\circ} 58' 42''$	$33^{\circ} 15' 46''$
401 . 33, 0, 32	35 21 9	35 12 28
33, 0, 32 . 20, 13, 32	16 53 0	17 55 55
20, 13, 32 . 13, 20, 32	11 30 27	10 7 15
33, 0, 32 . 13, 20, 32	28 23 27	27 53 4

Bei der Höhe der Indices sind diese Abweichungen viel zu bedeutend; es muss daher zur ersten Näherung zurückgegangen und gesetzt werden

$$x = 3 \quad y = 2,$$

so dass die Gleichung für z wird

$$z = 5 \frac{l}{h}.$$

Sollen die Indices zweiziffrige Zahlen werden, so muss h durch 5 theilbar sein; dieser Bedingung genügen von den obigen *hol* nur zwei.

(25, 0, 24) und (30, 0, 29)

welche geben

(15, 10, 24) und (18, 12, 29)

als Zeichen der ditetragonalen Pyramide.

Um zwischen beiden Annahmen zu entscheiden, gebe ich im folgenden für beide die gerechneten Werthe und die Differenzen mit den gemessenen

Indices	Gerechnet	Δ_1	Gemessen	Δ_2	Gerechnet	Indices
001 . 25, 0,24	33° 14' 31	+ 1' 15	33° 15' 46	+12' 9	33° 3' 37	001 . 30, 0,29
401 . 25, 0,24	35 5 20	+ 7 8	35 12 28	- 3 46	35 16 14	401 . 30, 0,29
25, 0,24 . 15,10,24	17 59 47	- 3 52	17 55 55	+ 1 30	17 54 25	30, 0,29 . 18,12,29
15,10,24 . 10,15,24	9 37 12	+30 3	10 7 15	+33 18	9 33 57	18,12,29 . 12,18,29
25, 0,24 . 10,15,24	27 36 59	+16 5	27 53 4	+24 42	27 28 22	30, 0,29 . 12,18,29

Die Summe der absoluten Werthe der Differenzen ist im ersten Falle 3503' im zweiten 4525'; es entsprechen also die Indices mit kleineren Zahlen den Beobachtungen besser und sind daher als die wahren Werthe anzunehmen.

In der folgenden Tabelle stelle ich berechnete und gemessene Winkel für diesen Krystall zusammen und zwar sowohl für die endgültig adoptirten als auch für die genäherten einfachen Indices; in der letzten Col. die Anzahl Beobachtungen, jeden Repetitionswerth so oft gezählt als er Repetitionen enthält.

Winkel	Gerechnet	Gemessen	Zahl
001 . 509	19° 16' 3	19° 21' 0	20
001 . 101	32 10 42	} 33 15 46	5
001 . 25, 0,24	33 14 31		
001 . 401	68 19 51	68 6 37	13
401 . 101	36 9 9	} 35 12 28	15
401 . 25, 0,24	35 5 20		
401 . 509	49 3 48	48 27 3	10
401 . 401	—	43 20 18	15
001 . 325	24° 24' 20	} —	—
001 . 15,10,24	25 17 53		
101 . 325	17° 28' 16	} 17° 55' 55	20
25, 0,24 . 15,10,24	17 59 47		
325 . 235	9 18 4	} 10 7 15	10
15,10,24 . 10,15,24	9 37 12		
101 . 235	26 46 20	} 27 53 4	5
25, 0,24 . 10,15,24	27 36 59		
101 . 011	41 14 36	} —	—
25, 0,24 . 0,25,24	45 36 46		

Die sphärische Projection Fig. 3, Taf. II, enthält die bisher mit Sicherheit am Wiserin und Xenitim beobachteten Flächen; der Einfachheit wegen sind 101 und 325 statt der genauen Werthe eingetragen.

Fassen wir das bisher gefundene zusammen, so ergibt sich:

1. Der Wiserin vom St. Gotthardt ist nach vom Rath im Habitus dem Zirkon, im Axenverhältnisse dem Xenotim gleich.

$$\begin{aligned} \text{Xenotim } a:c &= 1:0\cdot6201 \\ \text{Wiserin } a:c &= 1:0\cdot6187. \end{aligned}$$

Nach dieser Gleichheit der Krystallform ist es wahrscheinlich, dass sich die Analyse Wartha's auf den Wiserin vom St. Gotthardt bezog.

2. Der Wiserin vom Binnenthal ist im Habitus, in den auftretenden Flächen, dem Aussehen und den krystallographischen Elementen vom Wiserin von St. Gotthardt, dem Xenotim und dem Zirkon gleich weit entfernt und dürfte daher höchst wahrscheinlich eine eigene Species sein.

Vielleicht beziehen sich auf ihn die qualitativen chemischen Versuche von Wiser und Kenngott, wonach er wesentlich aus SiO_2 und TiO_2 bestehen würde.

3. Der Wiserin vom Binnenthal ist ausgezeichnet durch das Zusammenvorkommen echter und secundärer Flächen. Erstere sind

$$401 . 403 . 203 . 221.$$

Ihre Neigungswinkel sind constant, sie sind meist glatt, zuweilen gestreift, aber niemals mit schildförmigen Unebenheiten behaftet.

Die secundären Flächen sind

$$001 . 509 . 25, 0, 24 . 15, 0, 2 . 15, 10, 24$$

sie zeigen die Tendenz des Krystalls, Flächen mit einfachen Indices, nämlich

$$102 . 101 . 801 . 325$$

hervorzubringen, ohne dass ihm dies zu erreichen möglich ist; diese Flächen sind fast stets mit schildförmigen Unebenheiten versehen, mit Ausnahme von 15, 0, 2, welches gleichmässig horizontal gestreift erscheint.

4. Das Axenverhältniss des Wiserin vom Binnenthal ist an zwei Krystallen gefunden zu

$$\begin{aligned} a:c &= 1:0\cdot6288 \\ &1:0\cdot6292. \end{aligned}$$

Im Mittel also 0·6290 mit einer Abweichung von 2 Einheiten der vierten Decimale. Es ist aber

Wiserin Gotthardt	0·6187}
Xenotim	0·6201}
Wiserin Binnenthal	0·6290
Zirkon	0·6404.

Also der Wiserin vom Binnenthal in der Mitte zwischen Xenotim und Zirkon, während der vom St. Gotthardt mit ersterem zusammenfällt.

Xenotim.

Vom Xenotim waren bisher nur die Flächen 111 und 110 bestimmt; nach E. Zschau (v. Leonh. Jahrb. 1855. 513) tritt am Xenotim von Hitteröe eine ditetragonale Pyramide als Zuspitzung der Basisecken auf, deren Zeichen nicht angegeben wurde; ein halbzollgrosser Krystall dieses Vorkommens, den ich von Herrn Zschau erhielt, gestattete die Bestimmung

ihres Zeichens zu 311, einer auch am Zirkon sehr häufigen Form. Fig. 3 und 4, Taf. II.

$$a:c = 1:0.6201$$

	Gerechnet	Gemessen
311.111 =	29°54	29°39 Refl. gon.
		30° Anlegegon.

Mejonit.

Zippe, Verh. d. Ges. d. vaterl. Mus. in Böhmen, Prag 1834, pag. 55 v. Kokscharow, Mat. z. Min. Russl. II. 90 und III. 93.

Zippe gab für Mejonit die trapezoëdrische Hemiedrie (holotetragonal, protohemiëdrisch v. Lang, abwechselnde Hemiëdrie Frankenheim) an und stützte diese Behauptung darauf, dass das ditetragonale Prisma *hko* vollflächig nach Zahl und Grösse der Flächen erscheine, was mit der Annahme der parallelfächigen Hemiëdrie (Hemisymmetrie v. Lang) unvereinbar sei; er gab ferner selbst an, nur an einem Ende der Hauptaxe ausgebildete Krystalle untersucht zu haben.

Dieser Schluss ist nicht richtig, einmal weil überhaupt ein Beweis über Symmetrie nur ein positiver sein kann, und dann, weil sich häufig eine Hemiëdrie nur in bestimmten Flächen eines Krystalls äussert, während andere, derselben in gleicher Weise unterworfenen von derselben nicht berührt werden.

Den einzigen, von Zippe angeführten Beweisgrund hat später v. Kokscharow als unrichtig nachgewiesen; er fand in vielen Fällen das ditetragonale Prisma hemiëdrisch; allein da auch dieser Beobachter nur einseitig ausgebildete Krystalle untersuchte, wäre noch eine Annahme möglich, die Zippe's Ansicht stützen würde, gleichzeitige trapezoëdrische Hemiëdrie und Hemimorphie; da nämlich die abwechselnden Prismenflächen ungleichwerthig werden, werden sie durch Hemimorphie getheilt.

Dieser Fall wäre um so interessanter, als Hemimorphie, im hexagonalen System ziemlich häufig (Greenokit, Turmalin, Pyrargyrit, überjodsaures Natron, schwefligsaure Magnesia) im tetragonalen System noch nicht mit Sicherheit beobachtet ist.

Die Entscheidung der Frage gestattete ein beiderseits ausgebildeter Mejonitkrystall (Fig. 5, Taf. II) von einem Vesuvauswürfling (W. H. M. Kr. S. 1).

Der Krystall zeigt die Flächen (100). (110). (111) π (311), sämmtlich glatt und eben; unter Zugrundelegung von

$$a:c = 1:0.439253_{\text{v. Kokscharow}}$$

sind die zur Bestimmung genommenen Winkel

	Gerechnet	Gemessen	
100 . 311	39°39'12	39°38'36"	5 Rep.
311 . 111	28 26 18	28 26 0	5 Rep.

Die Vertheilung der Flächen bestätigt die v. Kokscharow'sche Annahme der parallelfächigen Hemiëdrie.

Gyps.

Soret, Ann. des mines. II. 435. 1817.
 „ ibid. III. 487.
 Haüy, Traité de min. Sec. éd. 1822. I. 527.
 Weiss, Berl. Ac. Abh. für 1820—1821. 195.
 Hessel, v. Leonh. Jahrb. 1826. 222.
 Naumann, Mineralogie 1828. 268.
 Neumann Pogg. Ann. XXVII. 240. 1833.
 Descloizeaux, Ann. chem. phys. (3) X. 53. 1844.
 Miller, Philip's mineralogy 1852. 536.
 Greg and Lettsom, Mineralogy 1858. 72.
 Hessenberg, Senkenb. naturf. Ges. II. 262. 1858.
 „ ibid. IV. 1. 1861.
 „ ibid. VIII. 1871.

Schrauf, Wiener Ac. Sitzb. 1. Abth. LXIII 36. 1871.

Unter Annahme der Miller'schen Aufstellung und Grundform werden die Elemente des Gyps, aus Descloizeaux's Messungen durch Hessenberg berechnet:

$$a:b:c = 1:1.450967:0.60306128; \eta = 98^{\circ}54'42$$

$$\beta = 81 \quad 5 \quad 18.$$

Um die wichtigsten Aufstellungsweisen des Gyps miteinander vergleichen zu können, mögen sein

<i>e f g</i>	die Indices nach Weiss 1821,
<i>h k l</i>	„ „ „ Naumann—Miller 1828,
<i>u v w</i>	„ „ „ Neumann 1833,
<i>x y z</i>	„ „ „ Descloizeaux 1844.

Zur Umrechnung der Indices gilt dann die folgende Tabelle, in welcher alle in derselben Horizontalen befindlichen Indices gleichwerthig sind.

<i>e</i>	$4h+l$	$-17u+23w$	$4x+3z$
<i>f</i>	$4k$	$-40v$	$4y$
<i>g</i>	l	$3(u+w)$	$-z$
$e-5g$	<i>h</i>	$5(w-u)$	$x+z$
<i>f</i>	<i>k</i>	$-10v$	<i>y</i>
$4g$	<i>l</i>	$3(w+u)$	$-z$
$3e-35g$	$-3h+5l$	<i>u</i>	$3x+8z$
$3f$	$-3k$	<i>v</i>	$3y$
$-3e-5g$	$3h+5l$	<i>w</i>	$-3x+2z$
$e-g$	$h+l$	$8w-2u$	<i>x</i>
<i>f</i>	<i>k</i>	$-10v$	<i>y</i>
$-4g$	$-l$	$-3(w+u)$	<i>z</i>

Die bisher bekannten Flächen des Gyps sind in folgender Tabelle nach den verschiedenen Bezeichnungenswesen zusammengestellt.

Naumann-Miller		Hauy	Soret	Weiss	Hessel	Neumann	Descloizeaux	Quenst	Autor
a	100	$\infty P \infty$	M	M	M	100	100	$\bar{1}01$	Hauy
b	010	$\infty R \infty$	P	P	P	010	010	010	Hauy
c	001	$o P$	—	—	—	101	308	101	Quenstedt
z	310	$\infty P 3$	—	—	—	310	320	$\bar{3}13$	Brezina
i ₂	210	$\infty P 2$	—	—	—	210	110	$\bar{2}12$	Greg & L.
ψ	320	$\infty P \frac{3}{2}$	—	—	—	320	340	$\bar{3}23$	Brezina
f	110	∞P	f	f	C ²	110	120	$\bar{1}11$	Hauy
g	230	$\infty R \frac{3}{2}$	—	g	C ³	230	130	$\bar{2}32$	Soret
h	470	$\infty R \frac{7}{4}$	—	γ	C ^{7/2}	470	270	$\bar{4}74$	Soret
h	120	$\infty R 2$	(o)	h	C ⁴	120	140	$\bar{1}21$	Soret
e	490	$\infty R \frac{9}{4}$	—	e	C ^{9/2}	490	290	$\bar{4}94$	Soret
i ₁	250	$\infty R \frac{5}{2}$	—	i	C ⁵	250	150	$\bar{2}52$	Soret
k	130	$\infty R 3$	(r)	k	C ⁶	130	160	$\bar{1}31$	Soret
q	270	$\infty R \frac{7}{2}$	—	q	C ⁷	270	170	$\bar{2}72$	Soret
r	140	$\infty R 4$	—	r	C ⁸	140	180	$\bar{1}41$	Soret
v	290	$\infty R \frac{9}{2}$	—	γ	C ⁹	290	190	$\bar{2}92$	Soret
v	011	$\infty R \infty$	—	u	E ¹ B ³ C ¹	141	3, 22, $\frac{8}{3}$	$\bar{5}35$	Soret
γ	023	$\frac{2}{3} R \infty$	—	—	—	383	9, 44, $\frac{24}{3}$	$\bar{5}25$	Hessenberg
d	101	$— P \infty$	—	—	—	501	704	$\bar{1}04$	Schrauf, Hessenb.
l	103	$— \frac{1}{3} P \infty$	T	T	T	703	506	$\bar{2}03$	Weiss
t	101	$+ P \infty$	—	—	—	301	101	$\bar{4}01$	Hauy
β	$\bar{5}09$	$+ \frac{5}{9} P \infty$	(e)	o	3G ¹	$\bar{1}1, 0, 9$	7, 0, 18	$\bar{2}01$	Hessenberg
e	103	$+ \frac{1}{3} P \infty$	l	l	E ¹	101	1, 0, 12	$\bar{3}02$	Soret
l	111	$— P$	(k)	—	—	541	7, 11, $\frac{4}{3}$	$\bar{2}38$	Hauy
y	131	$— 3 R 3$	—	—	—	5, 12, 1	7, 33, $\frac{4}{3}$	$\bar{2}98$	Neumann
μ	995	$— \frac{9}{5} P$	—	—	—	41, 36, 5	57, 99, $\frac{20}{3}$	$\bar{2}, \bar{2}7, \bar{5}2$	Schrauf
ζ	793	$— \frac{7}{9} P \frac{7}{3}$	n	n	B ¹	31, 12, 3	43, 33, $\frac{12}{3}$	$\bar{2}, \bar{3}, \bar{1}2$	Schrauf
n	111	$+ P$	—	—	—	341	4, 11, $\frac{4}{3}$	$\bar{8}32$	Hauy
w	$\bar{1}13$	$+ \frac{1}{3} P$	—	—	—	$\bar{1}43$	$\bar{1}, 11, \frac{12}{3}$	$\bar{6}14$	Neumaun
σ	234	$+ \frac{3}{4} R \frac{3}{2}$	—	x	B ²	$\bar{1}31$	5, 33, $\frac{16}{3}$	$\bar{2}6, \bar{9}, \bar{1}4$	Hessenberg
x	121	$+ 2 R 2$	—	—	—	381	7, 22, $\frac{4}{3}$	$\bar{4}31$	Soret
δ	$\bar{5}, \bar{1}0, \bar{1}2$	$+ \frac{5}{6} R 2$	—	s	B ³	$\bar{2}, 10, 3$	$\bar{1}9, \bar{2}20, \frac{96}{3}$	$\bar{5}23$	Hessenberg
s	131	$+ 3 R 3$	u	—	—	3, 12, 1	4, 33, $\frac{4}{3}$	$\bar{8}92$	Soret
u	$\bar{1}33$	$+ R 3$	—	—	—	$\bar{1}, 12, 3$	$\bar{1}, 33, \frac{12}{3}$	$\bar{6}34$	Hauy

Die zahlreichen, von Soret aufgefundenen und durch Messungen bestimmten Flächen wurden von Descloizeaux citirt, von Naumann theilweise mit corrigirten Indices aufgenommen, ohne Soret's Name zu erwähnen, dessen Arbeit seither wenig berücksichtigt wurde.

Zur Aufstellung Hessel's bemerke ich, dass seine Indices aus Miller-Naumann's $h k l$ erhalten werden zu:

$$(11h + 3l; 22k; - 8l)$$

ich habe sie der Vollständigkeit halber in die Tabelle gegeben, obwohl sie von niemanden adoptirt wurden.

Die beiden Columnen Descloizeaux weichen stellenweise von einander ab, indem die erste die Originalzeichen, die zweite die aus den Indices Naumann-Miller berechneten für die Aufstellung Descloizeaux enthält.

Fläche λ wurde genau gleichzeitig von Hessenberg und Schrauf aufgestellt (ϵ Hessenberg).

Ebenso verwendeten beide gleichzeitig das Zeichen ζ für zwei verschiedene neue Flächen; das Zeichen Schrauf's wurde beibehalten, die Fläche Hessenberg's $\bar{2}34$ erhielt das Zeichen σ .

Die zwei neuen Prismen z (310) und φ (320) fand ich nebst der seltenen Fläche i_2 (210) von Greg und Lettsom glatt und glänzend an einem wohl ausgebildeten Krystall von Kalinka, Ungarn. (W. H. M. C. 1847. VII. 1.)

Derselbe zeigte die Flächen (Fig. 7, Taf. II):

100.010.310.210.320.110.120.130.111. $\bar{1}$ 01. $\bar{1}$ 11										
a	b	z	i_2	ψ	f	h	k	l	t	n
Winkel		Gerechnet			Gemessen			Rep.		
010 . 110		55°45'	0	55°45'	7°	6				
010 . 320		65	35 10	65	43 55	3				
010 . 210		71	12 0	71	25 40	3				
010 . 310		77	12 50	77	22 33	3				
110 . 310		21	27 50	21	27 57	10				
110 . 210		15	27 0	15	32 3	10				
110 . 320		9	50 10	9	46 17	9				
110 . 120		19	27 22	18	55 23	3				
110 . 130		29	39 50	29	51 33	3				

Erythrin.

Nachdem durch Descloizeaux 1867¹⁾ die durchaus falsch angegebenen Elemente des Vivianit für die französischen Vorkommnisse richtig gestellt waren, wies vom Rath²⁾ durch eine grosse Zahl genauer Messungen nach, dass dieselben Elemente für die Vivianite von Cornwall Geltung haben und sprach gleichzeitig die Vermuthung aus, dass der Erythrin wegen seiner Isomorphie mit Vivianit in den älteren Angaben denselben Irrthümern unterworfen sein dürfte; da jedoch die Prismenzone des Erythrin zu genauen Messungen untauglich ist, konnte vom Rath nur die

¹⁾ Descloizeaux Paris, Mém. Sav. étr. XVIII. 1867.

²⁾ vom Rath Pogg. Ann. CXXXVI. 405. 1869.

Uebereinstimmung zweier Winkel mit den betreffenden des Vivianit constatiren, durch welche das System jedoch noch nicht bestimmt werden kann.

Eine Schaustufe im Wiener Museum ($S_{\frac{100}{300}}^+$) mit einer grossen Anzahl wohlausgebildeter Krystalle von der Form Fig. 9, Taf. II, bis 10 Mm. lang, und kleinen Kryställchen von der Form Fig. 8, Taf. II gestattete die Bestimmung einer genügenden Anzahl von Winkeln, durch welche die Isomorphie mit Vivianit erwiesen wird.

Aus Gründen, die ich weiter unten anführe, berechne ich aus meinen Messungen kein eigenes Axenverhältniss, sondern lege die Elemente v. Rath's für Vivianit zu Grunde.

$$a:b:c = 0.7498:1:0.7017; \gamma = 104^\circ 26.$$

Die Formen der grösseren Krystalle werden (Fig. 9):

$$\begin{array}{cccccc} 010. 110. 10\bar{1}. 11\bar{1}. 11\bar{2} \\ b \quad m \quad w \quad v \quad r. \end{array}$$

Die Flächen der Prismenzone sind stark gestreift parallel der Zonenaxe, die übrigen Flächen starkglänzend, aber, besonders r , nicht frei von Unebenheiten.

Flächen	vom Rath ger.	Gemessen	Rep.
$\bar{1}11 . \bar{1}01$	29° 47	29° 43	15
$\bar{1}12 . \bar{1}\bar{1}2$	37 46.5	34 12	10
$\bar{1}11 . \bar{1}12$	23 14.5	23 56	10
$\bar{1}11 . \bar{1}10$	45 44	45 48	10
$\bar{1}12 . \bar{1}10$	111 1.5	110 25	10

Der Anblick der Tabelle zeigt, dass der Axenwinkel γ und die Axe c für Erythrin etwas grösser sein müssen, als für Vivianit; allein während die sämtlichen Beobachtungen mit Ausnahme von rrr eine Vergrösserung von 1° — $1^\circ 30'$ für γ und von 0.005 für c ungefähr beanspruchen, würde dieser Winkel, der zugleich wegen der Unebenheiten und der Kleinheit von r unzuverlässig ist, eine abnorme Differenz hervorbringen; man kann daher zur Bestimmung der Formen für Erythrin das approximative Axenverhältniss:

$$a:b:c = 0.75:1:0.70; \gamma = 100^\circ$$

adoptiren, das sich den Beobachtungen genügend anschliesst.

Simonyitgruppe.

Miller, Phil. Mag. (3) XXXI. 540. 1847. Zn.

„ Chem. Soc. Proc. III. 391. 1848. Zn.

Marignac, Ann. des mines. (5) IX. 21 und 25. 1856. Fe, Mn.

Scacchi, Torino. Acc. Sc. Mém. (2) XXII. 76. 1862. Zn.

„ Napoli, Acc. Sc. (2) IV. 1867. Mn.

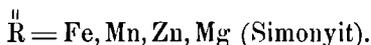
Tschermak, Wiener Ac. Sitzb. (1. Abth.) LX. 718. 1869. Mg.

Der Simonyit ist der erste natürliche Repräsentant dieser isomorphen Gruppe, deren Zusammensetzung gegeben ist durch:



indem nach Tschermak l. c. (Versuche an Simonyit) nur 3 Aequ. Wasser im Wasserbade entweichen, die übrigen daher als Constitutionswasser anzusehen sind.

Gemessen sind bisher 4 Glieder der Gruppe, wofür:



Unter Annahme einer gemeinschaftlichen Aufstellung erhält man die folgenden Elemente:

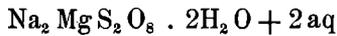
$\overset{\parallel}{\text{R}}$	a	b	c	γ	Autor
Mn	1.3562	1	0.6633	100° 52	Marignac
"	1.3518	1	0.6720	99 18	Scacchi
Fe	1.3495	1	0.6690	100 27	Marignac
Zn	1.3441	1	0.7110	100 22	Miller
Mg	1.3417	1	0.6772	101 29	Brezina

Die auftretenden Flächen sind unter dieser Voraussetzung:

Fläche	Mn (Mg)	Mn (Sc)	Fe	Zn	Mg
100	—	B	—	—	—
010	—	C	—	—	b
001	P	A	P	c	c
$10\bar{1}$	—	—	—	r	—
$20\bar{1}$	α	c	α	—	—
210	N	v	N	n	n
110	M	u	M	u	m
120	—	i	—	—	—
180	x	—	—	—	—
011	—	o	$e\frac{1}{2}$	e	d
111	—	m	—	s	p
131	—	P	—	—	—
$\frac{2}{3}23$	$m\frac{1}{2}$	—	—	—	—
$\frac{1}{2}11$	—	n	—	—	—
$\frac{2}{3}11$	—	r	—	—	—

Das Eisen- und das Mangansalz wurden von Marignac und Scacchi ursprünglich mit doppelter Axe *c* angenommen, welche Annahme auch den Indices gut entspricht; in diesem Falle bleiben die Axen *c* noch um etwas kleiner als *a*; für das Zink- und Magnesiumsalz wäre diese Verdoppelung von *c* der Indices wegen widernatürlich; die Axen *c* würden bei diesen beiden Salzen grösser als *a*.

Anm. Nach Abschluss dieser Arbeit erhielt ich zwei Aufsätze von Groth und Hintze, Zeitschrift d. d. geolog. Gesellsch. XXIII. 670. 1871, und von vomRath Pogg. Ann. CXLIV. 586. 1871 über „Blüdit (Simonyit)“ von Stassfurth worin die Formel:



die Flächen

100, 010, 001, 310, 210, 320, 110, 120, 011, 021, $\bar{2}01$, 111, 121, 131, $11\bar{1}$,
 $11\bar{2}$, $22\bar{1}$, $21\bar{1}$, $21\bar{2}$, $31\bar{1}$, $12\bar{1}$

und die Elemente:

$$a : b : c = 1 \cdot 3494 : 1 : 0 \cdot 6715; \gamma = 100^\circ 44 \text{ vom Rath}$$

$$1 \cdot 3494 : 1 : 0 \cdot 6705 \quad 100 \text{ } 38 \text{ Groth und Hintze}$$

gegeben werden.

