I. Krystallographisches über den Epidot.

Von

F. Zambonini in Rom.

(Hierzu Taf. I, Fig. 1—20.)

In den zwei letzten Jahren habe ich Gelegenheit gehabt, Epidotkrystalle mehrerer Fundorte zu untersuchen. Ich verdanke sie zum Theil der Güte meines Freundes, des k. Bergingenieurs S. Franchi, zum Theil den Herren Alfonso und Corradino Sella und D. Zaccagna, Bergingenieur in Rom.

Die Resultate meiner Beobachtungen an den Krystallen vom Sulzbachthale und Colle del Paschietto habe ich schon in zwei kleinen Arbeiten veröffentlicht¹⁾. In der vorliegenden Notiz werde ich die übrigen Untersuchungen kurz mittheilen.

Nach der schönen Abhandlung Bücking's²⁾, welcher so viele neue Formen entdeckte, haben verschiedene Forscher zahlreiche und sehr merkwürdige Beiträge zur Kenntniss dieses Minerals bekannt gemacht, so dass die Formentabelle von Bücking wichtige Zusätze benöthigt, um dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse zu entsprechen. Ich werde daher am Ende dieser Arbeit eine Zusammenstellung aller bis jetzt am Epidot beobachteten Formen geben.

Die hier angewandte Aufstellung ist die klassische von Marignac³⁾. Die grosse und fast allgemeine Verbreitung, welche sie erreicht hat, verhindert, die Brögger'sche⁴⁾ Aufstellung anzuwenden. Letztere wurde nur

1) Ueber zwei flächenreiche Epidotkrystalle von Sulzbach. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. s. w. 1900, 1, 181. Ref. diese Zeitschr. 36, 427, woselbst auch ein im Original enthaltener Druckfehler berichtigt ist. — Mineralogische Mittheilungen Nr. 6. Ueber den gelben Epidot vom Colle del Paschietto (Alathal). Diese Zeitschr. 1904, 34, 235.

2) Ueber die Krystallformen des Epidot. Diese Zeitschr. 1878, 2, 320.

3) Notices minéralogiques — Epidote. Archives des sciences physiques et naturelles 1847, 4, 132.

4) Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der Süd-Norwegischen Augit- und Nephelinsyenite. Diese Zeitschr. 1890, 16, 95 f.

von Weinschenk¹⁾ in einigen Arbeiten angewandt. Wenn u, v, w die drei Indices einer Fläche nach Marignac sind, so werden sie bei Brögger u', v', w' : $u' = -(2u + w)$, $v' = v$, $w' = w$.

1. Epidot von der Rocca Rossa.

(Hierzu Tafel I, Fig. 1—4.)

Der Berg »Rocca Rossa«, von welchem hier die Rede ist, liegt im Susathale, wenige Kilometer westlich von Gaviengo.

Der Epidot wurde im Contact zwischen Serpentin und Amphiboliten gefunden.

Eine vorläufige Notiz über einige Mineralien dieser Serpentine habe ich in Rendiconti Acc. Lincei²⁾ veröffentlicht.

Die Krystalle sind meistens hellgrün, oft aber auch dunkelgrün bis fast schwarz. Die Dimensionen wechseln sehr: der kleinste von mir beobachtete Krystall maass $1\frac{1}{2}$ —2 mm, der grösste 20 mm nach b . Ziemlich oft finden sich Epidotkryställchen von 2—3 mm in dem Albit, welcher ihn begleitet, eingeschlossen.

Die am meisten entwickelte Zone ist $[010]$, welche im Allgemeinen flächenarm, aber regelmässig ist; selten sind an den Enden der Axe b ausgebildete Krystalle, und diese sind meistens sehr klein.

Ich habe folgende Formen erkannt: $T\{100\}$, $P\{010\}$, $M\{001\}$, $z\{110\}$, $\eta\{120\}$, $e\{101\}$, $l\{\bar{2}01\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $i\{\bar{1}02\}$, $o\{\bar{1}03\}$, $d\{111\}$, $n\{\bar{1}11\}$, $o\{011\}$, $k\{012\}$, $y\{\bar{2}11\}$, $H\{\bar{7}32\}$, $b\{\bar{2}33\}$, $\{\bar{2}.11.2\}$, $q\{\bar{1}61\}$.

Die meisten Krystalle sind nach $\{001\}$ tafelförmig; häufig kommen sehr dünne Täfelchen vor. Es giebt aber auch ziemlich oft Krystalle, welche bei fast gleicher Grösse der wichtigsten Formen der Zone $[010]$ nach der Axe b prismatisch sind.

Die sieben Formen der Zone $[010]$ bieten alle, mit Ausnahme der Basis, welche immer gross ist, sehr wechselnde Entwicklung. $\{101\}$ ist bald sehr klein und wenig glänzend, bald ist es grösser, aber nie erreicht es bedeutende Grösse. $\{\bar{1}01\}$ findet sich an allen Krystallen; seine Flächen sind bald klein, bald ziemlich gross. $\{\bar{2}01\}$ ist sehr häufig; manchmal ist es, mit Ausnahme von $\{001\}$, die grösste Form der Zone. Sehr häufig ist auch $\{\bar{1}02\}$, welches oft grosse Flächen darbietet. Seltener ist $\{\bar{1}03\}$, welches immer mit grossen Flächen vorkommt. Immer klein ist das Orthopinakoid $\{100\}$.

1) Ueber Epidot und Zoisit. Diese Zeitschr. 1896, **26**, 166. — Die Minerallagerstätten des Gross-Venedigerstockes. Diese Zeitschr. 1896, **26**, 337.

2) Su alcuni minerali della Rocca Rossa e Monte Pian Real (Val di Susa). Rend. R. Accad. dei Lincei 1904, (2) **10**, 42.

Die Hemiorthodomen zeigen oft nur eine Fläche, wie z. B. am Krystall Fig. 2.

Nur selten bemerkt man in dieser Zone die Streifung $\parallel$ der Axe b , welche an anderen Localitäten häufig ist. Oft finden sich auf $\{001\}$ kleine, parallel aufgewachsene Kryställchen.

An einem einzigen Krystalle beobachtete ich gleichzeitig nur $\{001\}$, $\{100\}$, $\{101\}$, $\{\bar{1}01\}$; die anderen Krystalle zeigen immer $\{001\}$, $\{100\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{2}01\}$, $\{\bar{1}02\}$, zu welchen fast immer $\{101\}$, welches selten fehlt, und bisweilen $\{\bar{1}03\}$ hinzukommen.

Was die anderen Formen betrifft, so sind $\{\bar{2}23\}$, $\{111\}$ und $\{010\}$ immer klein; gross entwickelt sind $\{\bar{1}11\}$, $\{\bar{2}11\}$ und $\{011\}$; letzteres ist an einigen Krystallen (z. B. Fig. 2) klein. Merkwürdig ist die starke Entwicklung, welche $\{\bar{2}11\}$ erreicht. $\{012\}$ wurde nur einmal und mit sehr kleinen Flächen beobachtet.

Der schönste und wichtigste Krystall dieses Fundortes ist in Fig. 1 dargestellt. Er zeigt eine ziemlich flächenreiche Combination (16 einfache Formen) und ist tafelförmig nach $\{001\}$.

Das grösste Hemiorthodoma ist $\{\bar{1}02\}$, dessen Fläche $(10\bar{2})$ mit Ausnahme von $\{001\}$ die grösste des Krystalles ist. $\{\bar{2}11\}$, welches sehr selten am Alathaler Epidot vorkommt (La Valle¹) fand es nur einmal) und weder von Colomba²), noch von Boeris³) an den piemontesischen Epidoten, welche sie untersuchten, erwähnt wurde, zeigt $(21\bar{1})$ klein, während $(\bar{2}11)$ sehr gross ist. Ziemlich stark entwickelt ist auch $\{\bar{7}32\}$, welches nach La Valle sehr häufig am Epidot von Ala ist. An den Krystallen von La Valle erreicht es aber nie die Grösse der Fläche $(\bar{7}32)$ unseres Krystalles.

Ebenfalls wichtig ist die Anwesenheit von $\{120\}$, eine am Epidot ziemlich seltene Form. Sie wurde von La Valle, Colomba, Boeris nicht beobachtet. Artini⁴) erwähnt sie an Krystallen von Mortigliano, den flächenreichsten der Insel Elba; Bücking hätte sie an einem als von Ala betrachteten Krystalle gefunden, aber er selbst hegte über den wahren Fundort Zweifel.

Bemerkenswerth ist eine ziemlich grosse Fläche, welche sich ganz genau in der Zone $[010 : \bar{1}11]$ findet. In meiner oben erwähnten Notiz über die Mineralien der Rocca Rossa hielt ich sie für $\{\bar{1}51\}$, aber sie muss als eine neue Form betrachtet werden. Sie liefert ein sehr gutes Bild, und ein

1) Sull' epidoto di Val d'Ala, Roma 1890. Ausz. diese Zeitschr. **20**, 624.

2) Sull' epidoto di Ouls e sui minerali che lo accompagnano. Atti Acc. delle Scienze di Torino 1890—91, **26**, 844. Ausz. diese Zeitschr. **30**, 202.

3) Sull' epidoto della Comba di Compare Robert. Ibidem 1896—97, **32**, 670. Ref. diese Zeitschr. **31**, 397.

4) Epidoto dell' Elba. Memorie Acc. dei Lincei 1887, 380. Ausz. diese Zeitschr. **14**, 586.

anderes, immer in der Zone $[010 : \bar{1}11]$, welches von dem vorigen einige Minuten entfernt und ganz unsicher, sehr blass und fast unsichtbar ist. Das gute Bild giebt:

$$(0\bar{1}0) : (\bar{h}\bar{k}h) = 70^\circ 24' \text{ gem.}$$

$$(\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{h}\bar{k}h) = 27^\circ 49' -$$

Diese Winkel sind auf $\frac{1}{2}'$ sicher. Nun berechnet man für $(\bar{1}\bar{5}1)$:

$$(0\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{5}1) = 80^\circ 2'$$

$$(\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{5}1) = 27^\circ 10\frac{1}{2}'$$

also ein Unterschied zwischen Messung und Rechnung von $38'$ resp. $39\frac{1}{2}'$.

Diese Fläche, welche eben, glatt und gross ist, und so genaue Messungen geliefert hat, kann man also nicht mit $\{\bar{1}\bar{5}1\}$ identificiren. Das Symbol, welchem sie gut entspricht, ist $\{\bar{2}.11.2\}$.

$$(\bar{2}.11.2) : (0\bar{1}0) = 70^\circ 20' \text{ ber.} \quad 70^\circ 24' \text{ gem.}$$

$$(\bar{2}.11.2) : (\bar{1}\bar{1}1) = 27^\circ 52\frac{1}{2}' - \quad 27^\circ 49' -$$

Diese Fläche liegt sehr nahe zu $(\bar{3}.17.3)$, welche von Artini am Epidot von Mortigliano entdeckt wurde. Diese erfordert

$$(010) : (\bar{3}.17.3) = 70^\circ 6' \text{ ber.} \quad 70^\circ \text{ gef.}$$

Ich halte aber meine Form für verschieden, weil sie breit, eben und sehr glänzend ist, so dass ein Unterschied zwischen Messung und Rechnung von $18'$ an einem Krystalle, welcher alle Winkel den berechneten Werthen gleich oder nur $4'$ verschieden zeigt, unzulässig ist.

Auch $\{\bar{1}61\}$ bietet eine einzige Fläche, welche eine sehr gute Messung gegeben hat; Bücking hält sie für Ala, wo La Valle sie nicht gefunden hat, für zweifelhaft; Artini erwähnt sie am Epidot von Mortigliano, wo sie häufig ist.

Auf diesem Krystalle war ein anderer, kleiner, nach b prismatischer Krystall angewachsen. Dieser zeigt die Formen: $\{001\}$, $\{100\}$, $\{101\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{2}01\}$, $\{\bar{1}02\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{\bar{1}11\}$, $\{\bar{2}33\}$, $\{\bar{2}11\}$ (Fig. 3). Auch hier hat $\{\bar{2}11\}$ sehr grosse Flächen.

In den Figg. 1—4, Taf. I sind die bemerkenswerthesten Krystalle dieses Fundortes dargestellt.

Die gemessenen Winkel sind in befriedigender Uebereinstimmung mit den aus den Kokscharow'schen Constanten

$$a : b : c = 1,5807 : 1 : 1,8057; \quad \beta = 64^\circ 36'$$

berechneten.

Kanten:	Gemessen (Mittel):	Berechnet:
$(001) : (100)$	$= 64^\circ 36\frac{1}{2}'$	$64^\circ 36'$
$: (10\bar{2})$	$145^\circ 38'$	$145^\circ 39'$
$: (10\bar{3})$	$157^\circ 46'$	$157^\circ 39'$
$: (10\bar{1})$	$116^\circ 22'$	$116^\circ 18'$

Kanten:	Gemessen (Mittel):	Berechnet:
(001):(20 $\bar{1}$)	= 90°34'	90°33'
(100):(111)	49 52	49 53
: (011)	77 2	77 2½
: (233)	100 8	100 7
: (111)	110 55	110 56
: (211)	134 57	134 52
(011):(233)	23 6	23 4
: (111)	33 50	33 53
: (211)	57 54	57 49
(001):(011)	58 28½	58 30
(011):(01 $\bar{1}$)	63 3 50"	63 4
(001):(211)	89 35	89 34
: (111)	75 3½	75 42
: (110)	75 45	75 45
: (732)	99 43	99 48½
(010):(111)	35 41	35 42½
: (2.11.2)	7 24	7 20
: (161)	6 45	6 42
(111):(2.11.2)	27 49	27 52½
(211):(732)	40 29	40 36
(100):(110)	54 57	55 0
: (120)	70 44	70 42
(110):(120)	45 44	45 42
(120):(120)	38 33	38 36
(010):(120)	49 47	49 48
(001):(233)	69 45	69 40½
(211):(110)	24 6	24 8

Sehr merkwürdig sind die Unterschiede zwischen dem Epidot der Rocca Rossa und jenem von dem nahe liegenden Comba di Compare Robert (Avigliana), welchen Boeris (l. c.) untersuchte. Boeris fand die Formen: {100}, {001}, {110}, {101}, {201}, {103}, {102}, {104}, {201}, {301}, {011}, {012}, {023}, {111}, {113}, {111}, {221}, {144}, {122}, {233}, {121}, {732}, {566}?. Am Epidot von Avigliana fehlen also {211}, {120}, {2.11.2}, {161}, und unter diesen ist {211} eine an den Krystallen von Rocca Rossa ziemlich häufige und ausgedehnte Form; ich habe ferner bis jetzt an meinem Material die von Boeris erwähnten Formen {201}, {301}, {144}, {122}, {113}, {221}, {023}, {566} nie beobachtet. Während {012} an Avigliana-Krystallen grösser als {011} ist, zeigt an den Krystallen von Rocca Rossa {011} breite Flächen und {012} ist selten und sehr schmal. Endlich ist nach Boeris die häufigste Combination des Epidot von Avigliana {001} {100} {111}, welche ich niemals von Rocca Rossa beobachtet habe.

Nach den heutigen Kenntnissen entfernt sich also der Epidot von Rocca Rossa von den anderen piemontesischen Vorkommnissen sehr.

2. Gelber Epidot vom Alathale.

(Hierzu Tafel I, Fig. 5.)

In einer früheren Arbeit¹⁾ habe ich eine kurze Beschreibung einiger sehr seltener, gelber, ganz durchsichtiger Krystalle dieses Fundortes veröffentlicht. Sie boten mir einige für die Localität neue Formen. An meiner Stufe habe ich einen sehr schönen Krystall gefunden, welcher besondere Erwähnung verdient.

Er ist nach $\{001\}$ tafelförmig und zeigt in der Zone $[001:100]$ eine bedeutende Zahl von Formen, was selten an Alathaler Krystallen der Fall ist. Die beobachteten Formen sind folgende: $T\{100\}$, $M\{001\}$, $\alpha\{110\}$, $\{\bar{1}\bar{4}.0.1\}$, $\{\bar{4}01\}$, $f\{\bar{3}01\}$, $l\{\bar{2}01\}$, $i\{\bar{1}02\}$, $e\{101\}$, $o\{011\}$, $n\{\bar{1}11\}$, $b\{\bar{2}33\}$.

Für die gelben Krystalle, welche ich untersucht habe, sind $\{\bar{1}02\}$, $\{\bar{4}01\}$ und $\{\bar{1}\bar{4}.0.1\}$ neu; die zwei letzteren sind auch für die Alathaler Vorkommnisse neu. $\{\bar{1}\bar{4}.0.1\}$ wurde von Bücking am Epidot vom Sulzbach entdeckt; $\{\bar{4}01\}$ wurde zuerst von Tarassow²⁾ an den rothen Krystallen vom Rothenkopf (Zillerthal) gefunden.

Wie die Fig. 5, Tafel I zeigt, ist von allen Hemiorthodomen nur je eine Fläche ausgebildet. $(20\bar{1})$ ist die grösste Fläche der $\{\bar{h}0l\}$; $(30\bar{1})$ ist kleiner, noch kleiner $(40\bar{1})$; $(14.0.\bar{1})$ ist fast wie $(40\bar{1})$ entwickelt. Von $\{\bar{1}11\}$ ist $(\bar{1}\bar{1}1)$ gross, während $(1\bar{1}\bar{1})$ viel kleiner ist; das Gleiche gilt auch für $\{110\}$. Nur eine Fläche zeigt auch $\{\bar{2}33\}$.

Die Winkel der für den Fundort neuen Formen sind folgende:

$$\begin{array}{ll} (001):(14.0.\bar{1}) = 67^{\circ}52' \text{ gem.} & 67^{\circ}55' \text{ ber.} \\ (001):(40\bar{1}) & 77 \quad 3 \quad - \quad 76 \quad 54 \end{array}$$

(Bei Anwendung des Axenverhältnisses Kokscharow's).

3. Epidot von der Grange Merletto.

(Hierzu Tafel I, Fig. 6—8.)

Die Grange Merletto liegt an dem rechten Ufer des Rio Mulasco, nördlich von Acceglio, im Maira-Thale (Provinz Cuneo).

Auf der »Grange Merletto« findet sich ein Diabas, welcher dem Serpentin unterlagert ist. Eine kleine Geode dieses Gesteines ist von krystallinischem und krystallisirtem Epidot und von Albitkryställchen erfüllt. Der Epidot bildet oft Krystallgruppen und kleine krystallinische veränderte

1) Mineralogische Mittheilungen Nr. 6. Diese Zeitschr. 1904, **34**, 235.

2) Messungen rother Epidotkrystalle vom Rothenkopf am Schwarzenstein in Tirol. Verhandl. d. russ. min. Gesellsch. St. Petersburg 1873 (2), **8**, 1.

Massen; der Albit kommt häufig in zierlichen Krystallen, welche ich anderswo beschreiben werde, vor.

Der Epidot ist hellgrün, es giebt aber auch dunkelgrüne Krystalle; die grösseren messen bis 7—8 mm nach *b*. Sie sind sehr flächenarm. Ich habe nur folgende Formen beobachtet: $T\{100\}$, $M\{001\}$, $P\{010\}$, $u\{210\}$, $e\{101\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $i\{\bar{1}02\}$, $\sigma\{\bar{1}03\}$, $l\{\bar{2}01\}$, $n\{\bar{1}11\}$.

Von diesen Formen ist $\{101\}$ immer sehr klein, und manchmal fehlt es ganz. $\{\bar{1}02\}$ kommt an allen Krystallen mit sehr kleinen Flächen vor; selten ist $\{\bar{1}03\}$ und sehr selten $\{\bar{2}01\}$, welches lineare Flächen bietet. $\{\bar{1}01\}$ ist unter den Hemiorthodomen das grösste. Von den Seitenflächen ist $\{\bar{1}11\}$ die kleinste, $\{210\}$ und $\{010\}$ sind die grössten.

Merkwürdig ist der Habitus dieses Epidot, wie die Figg. 6—8, Tafel I zeigen, welche die drei schönsten und typischen Krystalle darstellen.

Es giebt nach $\{100\}$ tafelförmige Krystalle, welche kurzprismatisch nach *b* sind; an ihnen ist $\{210\}$ klein und $\{010\}$ sehr gross. An anderen Krystallen kommen $\{100\}$ und $\{001\}$ mit fast gleicher Entwicklung vor; sie zeigen $\{210\}$ grösser, als beim vorigen Typus. Endlich sind nach *b* sehr verlängerte Krystalle zu erwähnen, welche $\{210\}$ sehr gross zeigen. Die Grösse von $\{\bar{1}01\}$, welche sich an allen Krystallen findet, ist von der Entwicklung von $\{100\}$ abhängig: je mehr $\{100\}$ sich verkleinert, um so grösser wird $\{\bar{1}01\}$, so dass es Krystalle giebt, an welchen es fast so gross wie $\{100\}$ ist.

$\{010\}$ ist parallel $[101]$ stark gestreift; an den Krystallen, wo es vorherrscht, wird es parallel dieser Richtung treppenförmig.

Ich habe auch Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze gefunden; oft bemerkt man Gruppen von zwei oder mehreren Krystallen, welche parallele *b*-Axen besitzen.

Die Krystalle von der Grange Merletto bieten merkwürdige Aehnlichkeiten mit jenen von Striegau dar, welche Becker¹⁾ und Bücking (l. c.) beschrieben haben. Charakteristisch für beide Mineralien ist das Fehlen von $\{101\}$ an einigen Krystallen, das häufige Auftreten von $\{001\}$, $\{101\}$, $\{100\}$, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{1}02\}$ als einzige Formen in der Zone $[010]$, das fast völlige Fehlen von $\{110\}$ (welches sehr selten zu Striegau, wie zu Grange Merletto gefunden wurde), und endlich das Vorherrschen von $\{010\}$ unter den Seitenflächen an einigen Krystallen. Noch zu erwähnen ist die starke Streifung parallel $[101]$, welche das Klinopinakoid an beiden Localitäten zeigt.

Wir haben aber auch nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten, wie z. B. die Anwesenheit grosser Flächen von $\{011\}$ (noch unbekannt zu Grange Merletto) an den Striegauer Krystallen.

1) Ueber das Mineralvorkommen im Granit von Striegau, insbesondere über den Orthoklas und den dunkelgrünen Epidot. Breslau 1868.

4. Epidot vom Monte Acuto.

(Hierzu Taf. I, Fig. 9.)

Der Epidot, welcher gewöhnlich als von Traversella bezeichnet ist, stammt vom Monte Acuto (Montaieu, Montayeux), nahe Vico Canavese. Der Fundort wurde genau von Strüver¹⁾ und Jervis²⁾ beschrieben.

Die erste krystallographische Bestimmung dieses Epidot hat Lévy ausgeführt; er fand die Formen: *MTPshornux*. Viele Jahre später beobachtete Hermann³⁾ *MTrno*, welche aber nach Bücking als *MTrxo* zu betrachten sind. Eine eingehendere Bearbeitung gab Bücking, welcher in der Zone [010] viele Formen fand.

Die von mir beobachteten Krystalle gehören zum I. Typus Bücking's, sie besitzen häufig beträchtliche Dimensionen, sind schwarz und sehr glänzend. Meine Krystalle sind viel stärker verlängert nach *b*, als jene, welche Bücking in seiner Fig. 12, Tafel XV darstellte. Sie sind meistens prismatisch nach *b*, oft aber nach {001} tafelförmig. Die gefundenen Formen sind *MTPxoueri*; *P* ist ziemlich selten, und sie war nur von Lévy erwähnt worden. Für die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Flächen ist die Abhandlung Bücking's nachzusehen.

Merkwürdig ist der in Fig. 9, Tafel I dargestellte Krystall. Er ist nach {100} tafelförmig und viel länger nach *c* als die anderen, gewöhnlichen Krystalle. Er zeigt die Formen *M*{001}, *T*{100}, *e*{101}, *h*{201}, *r*{101}, *z*{110}, *o*{011} und die neue Hemipyramide {14.14.1}. Das Hemiorthodoma {201} ist sehr selten am Monte Acuto; nur Lévy hatte es beobachtet. Die neue Form {14.14.1} bietet grosse und ebene Flächen.

$$\begin{array}{lcl} (001): (14.14.1) = 73^{\circ}43' \text{ gem.} & & 73^{\circ}47' \text{ ber.} \\ (110): (14.14.1) & 2 & 1 \quad - \quad 1 \quad 58 \quad - \end{array}$$

5. Epidot von Bargone.

(Hierzu Tafel I, Fig. 10—11.)

Bargone ist ein Dorf ONO von Sestri Levante. Es ist schon durch seine Kupfergrube bekannt. Der Epidot kommt im Diabas vor, von kleinen, seltenen und wenig ausgezeichneten Albitkryställchen begleitet. Er ist tief grün bis fast schwarz, oder auch hellgelb. Die Krystalle der ersteren Varietät sind die grössten. Sie zeigen meistens eine Ende von *b* frei und von wohlausgebildeten Flächen begrenzt. Diese Krystalle sind durch die

1) Studii sulla mineralogia italiana. Pirite del Piemonte e dell' Elba. Memorie R. Accademia delle Scienze di Torino 1869.

2) I tesori sotterranei d'Italia. Torino 1873, 125.

3) Fortgesetzte Untersuchungen über die Zusammensetzung der Epidote und der Vesuviane, Journ. f. pr. Chem. 1859, 78, 302.

geringe Verlängerung nach b und das Vorherrschen von $\{100\}$ charakterisiert. Viele Krystalle sind nach b und c gleich lang; viel seltener sind nach b prismatische Krystalle.

Der Epidot von Bargone ist sehr flächenarm; ich habe nur folgende Formen bestimmt: $T\{100\}$, $M\{001\}$, $P\{010\}$, $u\{210\}$, $e\{101\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $i\{\bar{1}02\}$.

In der Zone $[010]$ ist $\{100\}$ immer vorwaltend; viel kleiner ist die Basis und noch kleiner $\{\bar{1}01\}$. Fast linear ist $\{101\}$, welches oft fehlt; $\{\bar{1}02\}$ ist bald sehr klein, bald ziemlich gross. Unter den Seitenflächen ist $\{210\}$ immer die grösste; oft sind aber die zwei Flächen desselben b -Endes ungleich entwickelt. $\{010\}$ ist immer klein und fehlt häufig.

Die wichtigsten Combinationen sind:

- 1) $MTru$.
- 2) $MTPriu$.
- 3) $MTPrieu$.

Der Epidot von Bargone bietet grosse Aehnlichkeit mit jenem von der Grange Merletto. Beide kommen im Diabas vor, das äussere Aussehen ist fast gleich, endlich ist $\{210\}$ an beiden Fundorten constant. Am Epidot von Bargone sind aber die nach b verlängerten Krystalle selten; $\{101\}$ ist zu Bargone seltener als an der Grange Merletto; ferner ist in der letzteren Localität die grosse Entwicklung von $\{010\}$ ganz charakteristisch, während diese Form zu Bargone sehr klein ist oder fehlt.

Die Figg. 40—44, Tafel I stellen zwei der wichtigsten Ausbildungsarten dar.

6. Epidot aus den Apuanischen Alpen.

Der untersuchte Epidot stammte aus einigen kleinen Diabasproben, welche im Serchiothale, und zwar in der Umgegend von Castelnovo di Garfagnana, gesammelt wurden. Er kommt in kleinen nach b prismatischen Krystallen vor, Farbe hellgrün, manchmal dunkler. Die bestimmten Formen sind: $M\{001\}$, $T\{100\}$, $P\{010\}$, $u\{210\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $i\{\bar{1}02\}$. Sie ähneln jenen von Bargone in Bezug auf die Grösse von $\{210\}$ und die geringe Entwicklung des Klinopinakoids, welches bisweilen fehlt. Die Flächen der Zone $[010]$ sind wie in Fig. 7 von Grange Merletto ausgebildet.

Es ist merkwürdig, dass der Epidot dieser drei Diabase: Grange Merletto, Bargone und Castelnovo di Garfagnana die gleichen Formen zeigt, obwohl der Habitus etwas verschieden ist.

7. Epidot von Guttannen.

(Hierzu Tafel I, Fig. 42—44.)

Der Fundort des Epidot bei Guttannen wurde zuerst von Wiser¹⁾

1) Briefl. Mitth. N. Jahrb. f. Min., Geol. etc. 1838, 162.

beschrieben; Kenngott¹⁾ veröffentlichte die ersten krystallographischen Notizen darüber²⁾. Wir verdanken aber erst Bücking eine eingehende Beschreibung dieses Epidot; die von ihm bestimmten Formen sind: M , T , P , $\{1.0.18\}$, σ , $\{307\}$, i , N , $\{506\}$, r , l , f , $\{702\}$, $\{604\}$, $\{\bar{1}0.0.4\}$, $\{404\}$, n , u , z , k , o , b , y , d , q , h , V , ε .

Die wenigen von mir untersuchten Krystalle, welche einer schönen Gruppe angehören, sind durchsichtig, hell braungelblich, und sie zeigen oft sehr merkwürdige Combinationen und einige für die Localität oder selbst für den Epidot neue Formen. Sie bieten auch einige Ausbildungsarten, welche nicht jenen von Bücking beschriebenen und abgebildeten entsprechen.

Alle die von mir beobachteten Formen sind: $M\{004\}$, $P\{040\}$, $T\{400\}$, $e\{404\}$, $\{409\}$, $\{22.0.23\}$, $\sigma\{\bar{1}02\}$, $\{\bar{4}04\}$, $f\{\bar{3}04\}$, $r\{\bar{1}04\}$, $\{\bar{4}07\}$, $z\{410\}$, $u\{240\}$, $o\{044\}$, $k\{042\}$, $n\{\bar{1}44\}$, $\Xi\{\bar{5}12\}$. Von diesen ist $\{409\}$ für den Epidot neu; $\{404\}$, $\{\bar{4}04\}$, $\{\bar{4}07\}$, $\{\bar{5}12\}$ und $\{22.0.23\}$ waren bis jetzt an dieser Localität nicht gefunden worden. $\{22.0.23\}$ hatte Artini nur an einem Zwillinge von Mortigliano (Insel Elba) beobachtet; ich habe es am Krystalle I mit einer ziemlich grossen Fläche gefunden.

Die Zahl der am Epidot von Guttannen bekannten Formen ist also 34.

In den folgenden Zeilen werde ich eine kurze Beschreibung dreier besonders merkwürdiger Krystalle mittheilen.

Krystall I, ein sehr schöner Krystall, welcher in der Gruppe, aus welcher er getrennt wurde, 30 mm nach b maass, ist genau in Fig. 42, Taf. I dargestellt. Er erinnert etwas an den II. Typus von Bücking, welchen er in seiner Fig. 44 abgebildet hat. Wie bekannt, hat Bücking von diesem Typus nur einen Krystall beobachtet. Selbst eine Vergleichung der Fig. 42, Taf. I mit der Figur Bücking's zeigt aber, dass mein Krystall zu einem verschiedenen Typus gehört.

Sehr merkwürdig ist an diesem Krystalle die Anwesenheit von $\{404\}$, welches grösser als die Basis vorkommt, was bemerkenswerth ist, weil Guttannen im Bücking'schen Verzeichnisse eine der zwei³⁾ Localitäten (die andere ist nach Lévy Chamounix in Savoyen) bildet, an welchen $\{404\}$ noch nicht gefunden worden war.

$\{410\}$ und $\{240\}$ sind sehr klein, $\{\bar{2}33\}$ sehr gross. Während aber die zwei ersteren Formen eben und glänzend sind, ist $\{\bar{2}33\}$ etwas uneben, so dass sie nicht scharfe Messungen liefert.

1) Die Minerale der Schweiz, 1866, 95.

2) Des Cloizeaux (Manuel de Minéralogie 1862, 1, 254) hatte auf den Pleochroismus der Krystalle aufmerksam gemacht.

3) Bücking erwähnt auch einen dritten Fundort: Montayeux (untersucht von Lévy). Weil aber Montayeux Lévy's nichts anderes als Montaiieu (Monte Acuto) von Traversella ist, wie Bücking selbst meinte, so ist diese Angabe zu streichen, weil am Epidot von Traversella $\{404\}$ bekannt ist.

Eine wichtige Form ist $\Xi\{51\bar{2}\}$. Sie kommt mit einer einzigen, ziemlich breiten Fläche vor. Sie wurde von Marignac¹⁾ an einem Krystalle aus dem Dauphiné bestimmt, und war an anderen Fundorten nicht gefunden worden²⁾. Diese Form ist für den Guttanner Epidot neu. Hier ist zu erwähnen, dass in der Abhandlung Marignac's der Winkel $(100):(51\bar{2})$ fehlerhaft ist. Marignac giebt:

$$T\gamma^{\frac{1}{2}} = 144^{\circ} 34' \text{ ber.} \quad 144^{\circ} \text{ gem.}$$

Der genaue Werth ist

$$(100):(51\bar{2}) = 26^{\circ} 38',$$

berechnet nach den Kokscharow'schen Constanten.

Des Cloizeaux, welcher in seinem Manuel das Axenverhältniss Marignac's angenommen hat, bringt den Fehler wieder und betrachtet den Krystall als vom Vesuv, während er nach den Angaben Marignac's aus dem Dauphiné stammt.

Für die Localität neu ist auch $\{\bar{4}01\}$. Es ist klein und liefert wenig genaue Messungen; das Symbol ist aber sicher, weil die anwesende Fläche in der Zone $[51\bar{2}:11\bar{1}]$ liegt. Neu für diesen Epidot ist $\{22.0.23\}$; es ist $\frac{1}{3}$ mm breit und gab eine gute Messung. Der Einfachheit wegen wurde es in der Figur nicht gezeichnet.

Die wichtigsten an diesem Krystalle gemessenen Winkel sind folgende:

$(001):(101)$	$= 34^{\circ} 45'$	gem.	$34^{\circ} 42'$	ber.
$:(30\bar{1})$	81 25	-	81 22	-
$:(22.0.23)$	33 46	-	33 54	-
$:(210)$	69 43	-	69 34	-
$:(011)$	58 34	-	58 30	-
$:(012)$	39 8	-	39 12	-
$(010):(011)$	34 27	-	34 30	-
$:(012)$	50 50	-	50 48	-
$:(51\bar{2})$	72 29	-	72 34	-
$(100):(011)$	77 2	-	77 $2\frac{1}{2}$	-
$:(51\bar{2})$	26 49	-	26 38	-
$(30\bar{1}):(51\bar{2})$	17 47	-	17 54	-

Krystall II ist kleiner als der vorige; er misst 12 mm nach b . Er bietet einen sehr wichtigen, asymmetrischen Habitus, welcher durch die Anwesenheit von $\{101\}$ mit einer einzigen, sehr grossen Fläche charakterisirt ist. Die genauen Messungen, welche ich ausführen konnte, stellen alle Symbole ohne Zweifel fest. Nur $\{010\}$, welches klein und wenig glänzend

1) S. Fussnote 3) S. 4.

2) Bücking erwähnt sie nur an den Krystallen vom Dauphiné, an welchen er selbst sie beobachten konnte.

ist, hat schlechte Messungen geliefert. Die zwei Flächen von $\{001\}$, sowie jene von $\{100\}$ haben sehr verschiedene Grösse. $\{011\}$ und $\{012\}$ kommen mit nur einer Fläche vor (Fig. 43, Taf. I).

Einige der gemessenen Winkel sind:

$(001):(100) = 64^{\circ}34'$	gem.	$64^{\circ}36'$	ber.
$: (101)$	34 46 -	34 42 -	
$(11\bar{1}):(\bar{1}11)$	70 29 -	70 25 -	
$(001):(\bar{1}11)$	75 49 -	75 42 -	
$(100):(\bar{1}11)$	110 47 -	110 56 -	
$(01\bar{1}):(\bar{1}11)$	33 59 -	33 53 -	
$(\bar{1}0\bar{1}):(01\bar{2})$	50 28 -	50 26 -	
$: (11\bar{1})$	94 46 -	94 50 -	

Krystall III. Dieser Krystall ist durch das Auftreten von neuen oder seltenen Formen bemerkenswerth. Er gehört ohne Zweifel zu dem seltenen Typus, welchen Bücking in seiner Fig. 44 darstellte, wie die starke Entwicklung von $\{210\}$, das Fehlen von $\{110\}$ und die Entwicklung von $\{233\}$ beweisen. Merkwürdig aber ist, dass $\{011\}$ an diesem Krystalle nicht vorkommt (Fig. 44, Taf. I). Die Zone $[010]$ ist sehr regelmässig und liefert daher im Allgemeinen genaue Messungen; die wichtigsten Formen dieser Zone sind $\{\bar{4}07\}$ und $\{109\}$. Die erste ist für den Fundort neu; $\{109\}$ ist neu für den Epidot; sie ist $\frac{1}{2}$ mm breit, eben und glänzend.

Die wichtigsten gemessenen Winkel sind:

$(001):(100) = 64^{\circ}29'$	gem.	$64^{\circ}36'$	ber.
$(100):(30\bar{1})$	46 42 -	46 46 -	
$: (20\bar{1})$	25 50 -	25 57 -	
$: (10\bar{1})$	51 45 -	51 42 -	
$: (40\bar{7})$	75 52 -	76 3 -	
$(00\bar{1}):(40\bar{7})$	39 32 -	39 24 -	
$(\bar{1}00):(\bar{1}09)$	58 24 -	58 28 -	
$(10\bar{1}):(\bar{1}09)$	69 54 -	69 54 -	
$(100):(210)$	35 29 -	35 32 -	
$: (1\bar{1}\bar{1})$	69 8 -	69 4 -	
$: (2\bar{3}\bar{3})$	80 42 -	79 53 -	

Die häufigen Unterschiede zwischen den gemessenen und den berechneten Winkeln beweisen, dass der Guttanner Epidot vielleicht ein besonderes Axenverhältniss verdient, weil die gefundenen Werthe im Allgemeinen sehr genau sind. So ist es der Fall am Krystall III für den Winkel $(100):(2\bar{3}\bar{3})$, welcher ganz genau ist und um $49'$ vom berechneten Werthe abweicht.

8. Epidot von der Knappenwand.

(Hierzu Tafel I, Fig. 15.)

Ausser den bereits beschriebenen Krystallen dieses berühmten Fundortes (s. diese Zeitschr. **36**, 427) habe ich ferner einen anderen Krystall untersucht, welcher keine neue Form darbot, aber durch die Anwesenheit einiger der seltenen, von Bücking entdeckten Hemiorthodomen Erwähnung verdient. Er ist genau in der Fig. 15, Taf. I dargestellt. Mit Ausnahme der Zone [010] ist der Krystall flächenarm und zeigt den gewöhnlichen Habitus der Sulzbachthaler Krystalle.

Die beobachteten Formen sind: $M\{001\}$, $\{506\}$, $e\{101\}$, $T\{100\}$, $f\{301\}$, $\{22.0.9\}$, $\{904\}$, $\{905\}$, $l\{201\}$, $\{11.0.10\}$, $\{302\}$, $r\{101\}$, $s\{203\}$, $\{7.0.11\}$, $i\{102\}$, $z\{110\}$, $d\{111\}$, $n\{111\}$, $q\{221\}$, $o\{011\}$, $k\{012\}$, $b\{233\}$, $y\{211\}$. $\{506\}$, welches bis jetzt nur an den Krystallen vom Sulzbachthale gefunden worden ist, hat Bücking nur einmal und mit sehr kleinen Flächen beobachtet. Es hatte ihm eine ziemlich schlechte Messung geliefert, so dass das Symbol nicht sicher war. $\{22.0.9\}$, welches Bücking entdeckte, kommt mit einer einzigen Fläche vor; sie ist aber fast so gross wie $\{301\}$. Diese Form hatte ich schon an einem der zwei von mir früher beschriebenen Krystalle bestimmt. Merkwürdig sind auch $\{905\}$ und $\{11.0.10\}$, welche Bücking nur einmal beobachtete; letzteres besitzt eine grosse Fläche.

Die gemessenen Winkel der seltenen Formen sind:

$(001): (506) =$	$31^{\circ}30'$	gem.	$31^{\circ}24'$	ber.
$: (22.0.9)$	94 21	-	94 29	-
$: (904)$	92 30	-	92 32	-
$: (11.0.10)$	68 0	-	68 1	-
$: (7.0.11)$	43 37	-	43 39	-

Noch werkwürdiger ist ein schöner, sehr grosser Krystall, welcher in der Zone [010] folgende Formen bot: $\{001\}$, $\{101\}$, $\{100\}$, $\{301\}$, $\{201\}$, $\{101\}$, $\{102\}$, $\{8.0.15\}$, $\{39.0.1\}$ und $\{13.0.14\}$. Die grössten Formen sind $\{001\}$ und $\{102\}$. $\{8.0.15\}$ zeigt nur eine sehr kleine Fläche; es ist nach Bücking ziemlich häufig am Sulzbachthaler Epidot. Für den Epidot neu ist das Hemiorthodoma $\{39.0.1\}$. Es bietet zwei ebene und glänzende Flächen, welche die Grösse von 1 mm erreichen und schon mit blosser Auge sichtbar sind. Eine genaue Messung ergab:

$$(001): (39.0.1) = 63^{\circ}27' \text{ gem. } 63^{\circ}27' \text{ ber.}$$

Für die Localität neu ist $\{13.0.14\}$, welches von Artini am Elbaner Epidot entdeckt wurde; es ist klein, aber sehr glänzend, so dass es sehr genaue Messungen lieferte.

$$(001): (13.0.14) = 33^{\circ}31' \text{ gem. } 33^{\circ}22' \text{ ber.}$$

9. Epidot vom Montagne des Chalanches.

(Hierzu Tafel I, Fig. 19—20.)

Der Epidot vom Montagne des Chalanches bei Allemont (Dauphiné) ist seit langer Zeit bekannt. Schon Thury¹⁾ beschrieb 1806 das Vorkommen des Epidot mit Quarz, Amianth, Chlorit und Kalkspath auf Spalten der Amphibolgesteine; viele Jahre später analysirte Lory²⁾ die Krystalle dieses Fundortes, aber seine Zahlen sind nicht sehr genau. Er fand:

SiO_2	40,6
Al_2O_3	30,2
FeO	11,2
CaO	17,7
	<hr/> 99,7

Auch Groth³⁾ hat den Epidot vom Chalanches erwähnt, er gab aber nichts Neues darüber an. Die Krystallformen dieses Epidots sind nach meinem Wissen ganz unbekannt⁴⁾.

Der Epidot vom Chalanches bildet gelblichgrüne Büschel, aus vielen nadelförmigen Krystallen bestehend. Die Farbe ist oft dunkelgrün. Manchmal sind die Krystalle nach dem freien Ende hin dunkelgrün, während das Ende, mit welchem sie am Gesteine angewachsen sind, gelblichgrün erscheint.

Die von mir beobachteten Formen sind folgende: $M\{001\}$, $T\{100\}$, $P\{010\}$, $e\{101\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $i\{\bar{1}02\}$, $\{7.0.11\}$, $\{\bar{1}.0.18\}$, $u\{210\}$, $o\{011\}$, $n\{\bar{1}11\}$.

Die häufigsten Formen der Zone $[010]$ sind M , T , r . Die Grösse dieser Flächen ist ganz wechselnd, M und r sind aber immer gross. An einigen Krystallen ist T stark entwickelt, an anderen sehr klein, fast linear. $\{101\}$ ist ziemlich selten und klein; $\{\bar{1}02\}$ ist selten, aber gross. Nur an einem Krystalle wurden $\{\bar{1}.0.18\}$ und $\{7.0.11\}$ beobachtet; die erstere ist klein, die andere ziemlich gross. $\{\bar{1}.0.18\}$ war von Bücking an Krystallen von Guttannen entdeckt, $\{7.0.11\}$ ist nach Bücking und mir eine häufige Form des Sulzbachthaler Epidots⁵⁾.

1) Oryctographie ou Description minéralogique de la Montagne et de la Mine d'argent des Chalanches, Dép. de l'Isère. Journal des mines 1806, 20, 41.

2) Description géologique du Dauphiné, Paris-Grénoble 1860.

3) Die Minerallagerstätten des Dauphiné. Sitzungsber. d. königl. bayer. Akad. d. Wissensch. 1885, 384.

4) Thury, und nach ihm Lory, Groth, Hintze (Min. 2, 242), hat die Schreibweise »Chalanches« angewandt. Badoureau (Le passé, le présent, l'avenir de l'industrie minérale dans l'arrondissement minéralogique de Chambéry. Chambéry 1904, S. 37) schreibt im Gegensatz dazu »Challanches«. Welche Schreibweise ist die richtige?

5) Genaue Messungen lieferten:

$$\begin{array}{lcl} (001) : (\bar{1}.0.18) = & 3045' \text{ gem.} & 3022' \text{ ber.} \\ & : (7.0.11) & 43 \ 24 \quad - \quad 43 \ 39 \quad - \end{array}$$

Unter den Seitenflächen herrscht immer $\{010\}$ vor. $\{210\}$ ist immer ziemlich gross; sehr untergeordnet sind immer $\{011\}$ und $\{\bar{1}11\}$, welche oft fehlen. Die Figuren 19 und 20 stellen zwei der häufigeren Ausbildungsweisen der Krystalle dar.

Die Krystalle der Fig. 20, Taf. I, zeigen grosse Aehnlichkeit mit jenen vom »Mont Sorel« im Dauphiné, welche Bücking beschrieb. Diese Krystalle sind flächenreicher als die von mir untersuchten, aber der Typus ist beiden Fundorten gemeinsam. Weil nun nach Groth¹⁾ ein Fundort »Mont Sorel« nicht im Dauphiné existirt, ist es wahrscheinlich, dass die Krystalle Bücking's aus dem Montagne des Chalanches stammten.

10. Piemontit von St. Marcel.

(Hierzu Tafel I. Fig. 46—48.)

Die besten krystallographischen Untersuchungen des Piemontit dieses Fundortes verdanken wir Des Cloizeaux²⁾ und Laspeyres³⁾. Der Erste fand die Formen $M\{001\}$, $T\{100\}$, $i\{\bar{1}02\}$, $n\{\bar{1}11\}$; der zweite M , T , $P\{010\}$, i , $e\{101\}$, n . Merkwürdig ist, dass, während nach Des Cloizeaux i M vorherrschen, nach Laspeyres i T vorwaltend sind.

Die von mir untersuchten Krystalle, welche nach b sehr verlängert sind, gehören zum Typus jener von Des Cloizeaux, nämlich sie zeigen $\{\bar{1}02\}$ und $\{001\}$ vorherrschend. Alle von mir beobachteten Formen sind: $M\{001\}$, $T\{100\}$, $e\{101\}$, $m\{102\}$, $i\{\bar{1}02\}$, $\{\bar{1}07\}$, $l\{\bar{2}01\}$, $n\{\bar{1}11\}$.

Von diesen sind $\{102\}$, $\{\bar{1}07\}$ und $\{\bar{2}01\}$ für den Piemontit neu; sie sind alle am Epidot bekannt. $\{\bar{1}07\}$ ist aber selbst am letzteren Mineral sehr selten, sie wurde nur von Bücking an Krystallen von der Knappwand gefunden.

Gewöhnlich kommen in der Zone $[010]$ nur M T i vor, von denen T die kleinste ist; häufig ist es sehr klein. Sowohl $\{\bar{1}02\}$ wie $\{001\}$ haben ihre zwei Flächen fast immer von verschiedener Grösse; manchmal ist $\{\bar{1}02\}$ grösser als die Basis.

$\{\bar{1}07\}$ wurde an zwei Krystallen beobachtet: an einem war es fast linear, am anderen $\frac{2}{3}$ mm breit.

$$(001) : (\bar{1}07) = 90^\circ - 90^\circ 30' \text{ gem. } 90^\circ 0' \text{ ber.}$$

(bei Anwendung des Axenverhältnisses des Epidot).

An demselben Krystalle habe ich $\{\bar{2}01\}$ und $\{102\}$ gefunden, beide sehr klein.

$$(001) : (102) = 23^\circ \text{ gem. } 22^\circ 34' \text{ ber.}$$

1) a. a. O. Groth meint, dass vielleicht der wahre Fundort die Alpe Sarrel, am Südabhange der Petites Rousses sei.

2) Manuel de Minéralogie 1862, 1, 254.

3) Diese Zeitschr. 1880, 4, 433.

Als Seitenflächen habe ich nur $\{111\}$ gefunden. Ohne Zweifel bietet aber der Piemontit viele andere Formen, wie ich an einem Krystalle der Sammlung der Gebrüder Corradino und Alfonso Sella beobachtet habe. Dieser Krystall zeigt seitlich viele Flächen, sie sind aber leider so krumm und matt, dass ich sie nicht bestimmen konnte.

Laspeyres hat aus grösstentheils unter dem Mikroskope ausgeführten Messungen ein besonderes Axenverhältniss für den Piemontit berechnet:

$$a : b : c = 1,6100 : 1 : 1,8326; \beta = 64^{\circ} 39'.$$

Diese Constanten sind um so mehr merkwürdig, weil sie von jenen des Epidots ziemlich verschieden sind. Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Piemontit eigene Constanten verdient, ich halte aber ihre Berechnung aus mikroskopischen Messungen der Winkel nicht für sicher; ferner hat man bis jetzt nie Piemontitkrystalle gefunden, welche genaue Messungen gestattet haben. Die Flächen der Zone $[010]$ sind immer so gestreift, dass sie nur approximative Werthe liefern. Ferner entsprechen die besten von mir gemessenen Winkel den Kokscharow'schen Constanten besser als jenen von Laspeyres. Für $(001) : (100)$ fand ich $64^{\circ} 38'$ (als Mittel); für $(001) : (\bar{1}02)$ haben zwei gute Messungen $34^{\circ} 28'$ und $34^{\circ} 34'$ gegeben; die berechneten Werthe sind $34^{\circ} 24'$ nach Kokscharow, $34^{\circ} 13'$ nach Laspeyres. Endlich habe ich an einem Krystalle den Winkel $(\bar{1}\bar{1}1) : (1\bar{1}\bar{1})$ genau bestimmt: ich fand $70^{\circ} 48'$, berechnet $70^{\circ} 26'$ nach Kokscharow und $69^{\circ} 34'$ nach Laspeyres.

Ich glaube daher, dass man vorläufig für den Piemontit dasselbe Axenverhältniss wie für Epidot anwenden muss, bis sehr genaue Messungen die Berechnung eigener Constanten gestatten werden. Diese müssen aber nach Obigem denjenigen des Epidots sehr nahe stehen.

Die bis jetzt am Epidot bestimmten Formen.

Anmerkungen.

$\{023\}$. Diese Form, welche häufig an den Krystallen von Ala und Comba di Compare Robert (nach Boeris) vorkommt, wurde von La Valle¹⁾ entdeckt; dieser Autor gab sie aber als schon bekannt.

$\{1.1.20\}$. Dieses Symbol, welches Bücking für eine nur einmal beobachtete Fläche berechnete, ist durch $\{1.1.19\}$ zu ersetzen. Man hat:

$$(001) : (h \ h \ l) = 50^{\circ} 37' \text{ gem.} \quad \text{ber. für } \{1.1.19\} = 50^{\circ} 39\frac{1}{2}' \\ - \quad - \quad \{1.1.20\} \quad 5 \ 23$$

$\{4.4.11\}$. Brugnatelli²⁾ fand an den Krystallen von unbekanntem Fundorte eine Form, welche mit (001) die Winkel

$$300^{\circ} 54', \ 300^{\circ} 55', \ 300^{\circ} 42', \ 300^{\circ} 12', \ 300^{\circ} 20'$$

1) Sull' epidoto di Val d'Ala, Roma 1890. Ref. diese Zeitschr. 20, 624.

2) Beiträge zur Kenntniss des Epidot. Diese Zeitschr. 1890, 17, 529.

bildet. Weil nun $\{413\} 280\ 57'$ erfordert, so verhindern die Unterschiede, welche zwischen $40\ 43'$ und $40\ 58'$ schwanken, diese Form mit $\{413\}$ zu identificiren. Für das Symbol $\{4.4.11\}$, schon von Brugnatelli berechnet, hat man

$$(001): \{4.4.11\} = 300\ 47' \text{ ber. } 300\ 36' \text{ gem. (Mittel).}$$

$\{\overline{19}.8.4\}$. Brugnatelli hat an den Krystallen vom Oberhollersbachthale an den Kanten Tq eine Form gefunden, welche mit T einen Winkel von 4460 bildet. Brugnatelli hielt sie für $\zeta = \{521\}$ ($T: \zeta = 4470\ 21'$). Die Differenz ist zu beträchtlich, so dass es sich um ein anderes Symbol handelt. $\{\overline{19}.8.4\}$ ist in guter Uebereinstimmung mit den gemessenen Werthen.

$\{\overline{566}\}$. Boeris¹⁾ entdeckte sie am Epidot von Comba di Compare Robert; sie ist neu.

$$\{h\ 0\ l\}.$$

Flink²⁾ fand am Epidot von Nordmarken eine Form, für welche er das Symbol $\{7.0.17\}$ gab. Sie ist als $\{205\}$ zu betrachten.

$$(001): \{205\} = 490\ 2\frac{1}{2}' \text{ ber. } 490\ 48\frac{1}{2}' \text{ gem.}$$

Man hat also einen Unterschied von nur $46'$. Jedenfalls ist das Symbol $\{7.0.17\}$ nicht richtig, weil aus $m = \frac{a \sin 490\ 48'}{c \sin 450\ 48'}$ für m die Werthe $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2\frac{1}{2}}$, ... folgen. Das Symbol wäre in völliger Uebereinstimmung mit dem gemessenen Werthe $\{41.0.27\}$.

Flink's $\{27.0.20\}$ ist als $\{403\}$ zu betrachten. Diese Form wurde ein Jahr später von Artini³⁾ an Krystallen von Mortigliano gefunden.

$$(001): \{h\ 0\ l\} = 390\ 57' \text{ gem. ber. für } \{403\}.$$

Flink's $\{46.0.30\}$ ist $\{8.0.15\}$ zu schreiben.

Palache⁴⁾ hat als schon bekannt $\{405\}$ an Krystallen von Idaho erwähnt; diese Form ist aber neu.

$$\{\overline{h}\ 0\ l\}.$$

Bücking's $\{\overline{27}.0.4\}$ ist mit $\{704\}$ zu vereinigen. Man hat:

$$(001): \{\overline{h}\ 0\ l\} = 4080\ 22\frac{1}{2}' \text{ und } 4080\ 23' \text{ gem., ber. für } (\overline{704}) = 4080\ 36'.$$

Der Unterschied ist zu klein, um ein anderes Symbol zu berechnen. Ferner ist $\{\overline{704}\}$ eine nicht seltene Form, für welche Bücking schwankende Messungen fand:

$$4080\ 42', 4080\ 39\frac{1}{2}', 4080\ 34', 4080\ 28'.$$

Letzterer Werth ist demjenigen von $\{\overline{27}.0.4\}$ fast gleich.

Aus denselben Gründen ist $\{\overline{22}.0.5\}$ mit $\{\overline{502}\}$ zu vereinigen. Man hat:

$$(001): \{\overline{h}\ 0\ l\} = 4040\ 42\frac{1}{2}', 24\frac{1}{2}', 24\frac{1}{2}', 22', \text{ ber. für } (\overline{502}) = 4040\ 33'.$$

Flink's $\{\overline{17}.4.40\}$ ist Bücking's $\{\overline{307}\}$ gleich.

$$(001): \{\overline{h}\ 0\ l\} = 280\ 56' \text{ gem. } 290\ 44' \text{ ber. für } (\overline{307}).$$

Selbst Flink nimmt grössere Unterschiede zwischen Messungen und Rechnung an, wie z. B. $48'$ für $\{704\}$, $24'$ für $\{305\}$ u. s. w.

1) S. Fussnote 3) S. 3.

2) Mineralogiska Notiser I. 44. Epidot från Nordmarken. Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar 1886, 12, Afd. II, No. 2.

3) Epidoto dell' Elba. Memorie R. Acc. Lincei 1887, S. 380. Ref. diese Zeitschr. 14, 586.

4) Epidot and garnet from Idaho. Am. Journal of Sc. 1899, 8, 299. Ref. diese Zeitschr. 34, 128.

Für den Krystall 2 von Nordmarken gab Flink die zwei Flächen

$$(004):(\overline{24}.0.25) = 62^{\circ} 6' \text{ gem. } 64^{\circ} 52' 20'' \text{ ber.} \\ :(\overline{33}.0.34) \quad 62 \ 22 \quad - \quad 62 \ 24 \ 50 \quad -$$

Diese zwei Formen sind zu einer einzigen zu vereinigen; ein Symbol in guter Uebereinstimmung mit beiden Werthen ist $\{\overline{30}.0.34\}$, welche erfordert:

$$(004):(\overline{30}.0.34) = 62^{\circ} 44' \text{ ber.}$$

Luedecke¹⁾ fand an Krystallen vom Ramberg im Wurmthale die Fläche $\{T.0.12\}$, welche er als bekannt betrachtet, während sie neu ist.

Hintze erwähnt auch die von Hessenberg bestimmten Formen $\{150\}$, $\{144\}$, $\{123\}$, $\{123\}$, $\{234\}$, $\{424\}$, aber sie sind zu streichen, weil Bücking bewiesen hat, dass sie nur wegen der Verwechselung von T und r in der Hessenberg'schen Abhandlung als neu erscheinen, während sie in der richtigen Aufstellung mit schon bekannten Formen übereinstimmen.

Formen	Winkel zu	Erster Beobachter	Formen	Winkel zu	Erster Beobachter
Pinakoide	(100)			(004)	
$\{100\} T$	—	Haüy	$\{044\} o$	$58^{\circ} 29'$	Haüy
$\{010\} P$	$90^{\circ} 0'$	-	$\{052\} \tau$	$76 \ 13$	Zambonini
$\{004\} M$	$64 \ 36$	-	Protopyramiden	(004)	
Prismen	(100)		$\{113\} q$	$37^{\circ} 34'$	Kokscharow
$\{120\} \eta$	$70^{\circ} 42'$	Březina	$\{112\} x$	$51 \ 58$	Weiss
$\{350\}$	$67 \ 12$	Artini	$\{111\} n$	$75 \ 12$	Haüy
$\{110\} \sim$	$55 \ 0$	Haüy	$\{221\} q$	$89 \ 42$	-
$\{320\} t$	$43 \ 35$	Kokscharow	$\{994\} \xi$	$94 \ 17$	Artini
$\{210\} u$	$35 \ 32$	Haüy	$\{552\} \tilde{s}$	$92 \ 40$	-
$\{21.10.10\} U$	$34 \ 13$	Bücking	$\{331\} \pi$	$94 \ 38$	-
$\{310\} v_0$	$25 \ 27$	G. Rose	$\{14.14.1\}$	$73 \ 47$	Zambonini
Klinodomen	(001)		$\{111\} d$	$52 \ 20$	Haüy
$\{0.1.20\}$	$4^{\circ} 40'$	Bücking	$\{112\} v$	$37 \ 47$	Kokscharow
$\{0.1.17\}$	$5 \ 29$	-	$\{4.4.11\}$	$30 \ 47$	Brugnatelli
$\{018\} \psi$	$11 \ 31$	-	$\{113\} \varepsilon$	$28 \ 57$	Marignac
$\{017\} p$	$13 \ 7$	-	$\{3.3.10\}$	$26 \ 47$	Bücking
$\{0.2.13\}$	$14 \ 5$	-	$\{3.3.17\}$	$17 \ 25$	-
$\{016\} p$	$15 \ 13$	Klein	$\{116\} \mu$	$16 \ 34$	Klein
$\{0.3.17\}$	$16 \ 4$	Bücking	$\{118\} a$	$12 \ 49$	Bücking
$\{0.2.11\}$	$16 \ 31$	-	$\{1.1.10\}$	$10 \ 25$	-
$\{0.4.21\}$	$17 \ 6$	-	$\{1.1.15\}$	$7 \ 6$	Klein
$\{015\} \Sigma$	$18 \ 4$	Klein	$\{1.1.19\}$	$5 \ 39\frac{1}{2}$	Bücking
$\{0.4.19\}$	$18 \ 57$	Bücking	$\{1.1.21\}$	$5 \ 8$	-
$\{029\}$	$19 \ 55$	Des Cloizeaux	$\{1.1.22\}$	$4 \ 55$	-
$\{014\} b$	$22 \ 11$	Brugnatelli	$\{1.1.25\}$	$4 \ 20$	-
$\{0.3.10\}$	$26 \ 6$	Bücking	Pyramiden $\{\bar{h}kh\}$	(010)	
$\{013\} \gamma$	$28 \ 32$	Kokscharow	$\{313\} \mathcal{A}$	$64^{\circ} 43'$	v. Tarassow
$\{037\}$	$34 \ 57$	Bücking	$\{212\} \alpha$	$54 \ 41$	Haüy
$\{012\} k$	$39 \ 12$	Haüy	$\{323\} j$	$46 \ 38$	Des Cloizeaux
$\{0.7.12\}$	$43 \ 35$	Bücking	$\{767\} J$	$39 \ 28$	Artini
$\{023\}$	$47 \ 24$	La Valle	$\{787\} \Theta$	$31 \ 42$	Bücking

¹⁾ Die Minerale des Harzes, Berlin 1896. Diese Zeitschr. 29, 187.

Formen	Winkel zu	Erster Beobachter	Formen	Winkel zu	Erster Beobachter
$\{454\} c$	(010) 29° 27'	Flink	$\{499\} Q$	(100) 87° 35'	Bücking
$\{232\} Z$	25 12	Des Cloiseaux		(100)	
$\{353\} \mathcal{O}$	22 57	Bücking	$\{444\} g$	69° 2'	Marignac
$\{8.15.8\}$	20 37	Artini	$\{122\} l$	61 47½	Zepharovich
$\{121\} \varphi$	19 26	Marignac	$\{544\} w$	57 8	Stöber
$\{131\} \mathcal{A}$	13 14	Klein	$\{211\} w$	34 30	Lévy
$\{141\} \delta$	10 0	vom Rath	$\{611\} v$	14 22	Klein
$\{151\} I$	8 2	Zepharovich	Nicht in den		
$\{2.11.2\}$	7 19	Zambonini	Hauptzonen		
$\{3.17.3\}$	7 6	Artini	lieg. Pyram.	(001) (100)	
$\{161\} F$	6 42	Marignac	$\{234\}$	60° 22'	La Valle
$\{2.13.2\}$	6 12	Bücking	$\{623\} V$	89 30	Hessenberg
$\{171\} \iota$	5 45	-	$\{412\} D$	89 34	Wilik
$\{181\} W$	5 2	-	$\{413\} \mathcal{G}$	76 49	Becker
$\{1.10.1\}$	4 2	Artini	$\{512\} \Xi$	94 45	Marignac
$\{1.13.1\}$	3 6	-	$\{613\} \mathcal{F}$	89 28	Flink
$\{1.17.1\}$	2 23	Becker	$\{914\} S$	92 29	Bücking
$\{1.24.1\}$	1 41	Bücking	$\{24.1.12\} f$	89 27	Flink
$\{1.26.1\}$	1 33	-	$\{121\} \mathcal{G}$	100 20	-
Pyramiden			$\{12.6.5\} \mathcal{D}$	93 11	Bücking
$\{hkk\} u. \{hkk\}$	(100)		$\{23.10.7\} H_2$	98 26	Artini
$\{811\} \mathcal{A}$	12° 5'	Gränzer	$\{28.12.9\} H_1$	97 2	-
$\{711\} \mathcal{B}$	13 50	-	$\{732\} H$	99 18	Marignac
$\{511\} \mathcal{C}$	19 26	-	$\{26.11.8\} \mathcal{H}$	98 21	Artini
$\{411\} R$	24 15	Bücking	$\{521\} \mathcal{Z}$	103 22	vom Rath
$\{311\} c$	31 53	Kokscharow	$\{10.4.3\} E$	98 51	Bücking
$\{833\} \mathcal{R}$	35 28	Artini	$\{19.8.4\} h$	101 57	Brugnatelli
$\{522\} B$	37 32	Bücking	$\{11.6.5\} \mathcal{B}$	91 29½	Zambonini
$\{13.6.6\} r$	42 20½	Zambonini	$\{213\} X$	33 28	Marignac
$\{21.10.10\} y_1$	43 25½	Artini	$\{512\} Y$	60 32	Des Cloiseaux
$\{211\} y$	45 8	Haüy	Positive		
$\{744\} K$	49 55	Bücking	Hemiortho-		
$\{322\} \mathcal{M}$	55 26	Artini	domen	(001)	
$\{977\} C$	60 51	Bücking	$\{33.0.4\}$	114° 1'	Bücking
$\{10.9.9\} s$	65 45	-	$\{26.0.4\}$	113 41	-
$\{15.16.16\} t$	71 0	Artini	$\{22.0.4\}$	113 18	-
$\{9.10.10\} n$	72 11	-	$\{20.0.4\}$	113 6	-
$\{344\} G$	77 4	Bücking	$\{18.0.4\}$	112 50	-
$\{566\} \mathcal{N}$	74 20	Boeris	$\{16.0.4\}$	112 30	-
$\{577\} A$	78 16	Bücking	$\{15.0.4\}$	112 18	-
$\{233\} b$	79 53	Zepharovich	$\{14.0.4\}$	112 5	-
$\{9.14.14\} \mathcal{E}_1$	80 42	Artini	$\{13.0.4\}$	111 49	-
$\{477\} \mathcal{E}$	82 20	Bücking	$\{12.0.4\}$	111 30	-
$\{11.20.20\} a_1$	83 54	Artini	$\{11.0.4\}$	111 9	-
$\{122\} a$	85 38	Marignac	$\{10.0.4\}$	110 42	-

Formen	Winkel zu	Erster Beobachter	Formen	Winkel zu	Erster Beobachter
	(004)			(004)	
{904}	110° 10'	Bücking	{807}	69° 28'	Bücking
{804}	109 29	-	{908}	68 52	-
{704}	108 36	-	{11.0.10}	68 4	-
{25.0.4}	107 43	-	{14.0.13}	66 58	-
{604}	107 24	-	{16.0.15}	66 34	Zambonini
{504}	105 42	-	{26.0.25}	65 26	Bücking
{902}	104 33	-	{104} <i>r</i>	63 42	Haüy
{404} <i>ψ</i>	103 6	v. Tarassow	{49.0.50}	62 39	Flink
{702}	101 12	Bücking	{30.0.31}	62 14	-
{17.0.5}	100 45	-	{19.0.20}	61 24	-
{10.0.3}	100 26	-	{16.0.17}	60 58	Bücking
{304} <i>f</i>	98 38	Weiss	{13.0.14}	60 21	-
{23.0.8}	97 51	Bücking	{9.0.10}	58 17	-
{17.0.6}	97 34	-	{809}	58 23	-
{25.0.9}	97 11	-	{13.0.15}	57 15	-
{19.0.7}	96 43	-	{11.0.13}	56 10	-
{803}	96 21	-	{506}	55 28	-
{13.0.5}	95 50	-	{9.0.11}	54 38	-
{502}	94 59	-	{11.0.14}	52 48	-
{22.0.9}	94 29	-	{304} <i>N</i>	50 54	Des Cloizeaux
{19.0.8}	93 49	-	{20.0.27}	50 12	Bücking
{703}	93 24	-	{8.0.11}	49 23	-
{904}	92 32	-	{507}	48 36	-
{20.0.9}	92 13	-	{203} <i>s</i>	45 37	Haidinger
{13.0.6}	91 35	-	{13.0.20}	44 32	Bücking
{15.0.7}	91 18	-	{7.0.11}	43 39	-
{25.0.12}	90 33	-	{508}	42 55	-
{204} <i>l</i>	89 27	Haüy	{13.0.21}	42 31	-
{13.0.7}	87 19	Bücking	{305}	41 15	-
{11.0.6}	86 55	-	{11.0.19}	39 50	-
{905}	86 22	-	{407}	39 24	-
{704}	85 29	-	{9.0.16}	38 42	-
{17.0.10}	84 34	-	{509}	38 13	-
{503}	83 55	-	{6.0.11}	37 32	-
{805}	82 33	-	{8.0.15}	36 42	-
{11.0.7}	82 6	-	{11.0.24}	36 2	-
{302} <i>x</i>	80 17	Marignac	{102} <i>i</i>	34 21	Haüy
{16.0.11}	79 10	Bücking	{7.0.15}	34 59	Bücking
{10.0.7}	78 30	-	{23.0.50}	31 30	Flink
{705}	77 44	-	{5.0.11}	31 7	-
{403} <i>β</i>	75 51	Kokscharow	{11.0.25}	30 4	-
{13.0.10}	74 52	Bücking	{307}	29 14	Bücking
{605}	71 36	-	{7.0.17}	28 2	Flink ¹⁾
{706} <i>L</i>	70 25	Marignac	{9.0.22}	27 50	-

1) Von Flink als {7.0.11} beschrieben; Hintze machte auf das Versehen aufmerksam.

Formen	Winkel zu	Erster Beobachter	Formen	Winkel zu	Erster Beobachter
$\{205\}$	$27^{\circ} 41'$	Bücking	$\{203\} i$	$27^{\circ} 24\frac{1}{2}'$	Zambonini
$\{13.0.33\}$	26 50	Flink	$\{304\}$	29 30	Haüy
$\{7.0.18\}$	26 20	-	$\{709\}$	30 10	Flink
$\{7.0.20\}$	23 34	-	$\{405\}$	30 40	Palache
$\{17.0.50\}$	22 54	-	$\{506\}$	34 24	Bücking
$\{103\} \sigma$	22 24	Lévy	$\{13.0.14\}$	33 22	Artini
$\{8.0.25\}$	21 19	Flink	$\{22.0.23\}$	33 54	-
$\{104\} \omega$	16 23	Haüy	$\{104\} e$	34 42	Haidinger
$\{6.0.25\}$	15 44	Flink	$\{13.0.12\}$	36 8	Artini
$\{3.0.16\}$	12 2	Bücking	$\{807\}$	37 5	Bücking
$\{105\}$	11 4	Lévy	$\{13.0.11\}$	37 44	Zambonini
$\{107\}$	9 0	Bücking	$\{504\}$	38 39	Artini
$\{108\}$	7 59	-	$\{403\}$	39 46	Flink u. Artini
$\{109\}$	6 55	-	$\{19.0.14\}$	40 4	Artini
$\{1.0.12\}$	5 7	Luedecke	$\{302\} j$	44 44	Zambonini
$\{1.0.16\}$	3 48	Bücking	$\{13.0.8\}$	43 2	Artini
$\{1.0.18\}$	3 22	-	$\{19.0.11\}$	43 59	Flink
Negative			$\{905\}$	44 37	Artini
Hemiorthodomen	$\{004\}$		$\{204\} h$	46 14	Lévy
$\{1.0.25\}$	$2^{\circ} 19'$	Bücking	$\{11.0.5\}$	47 32	Bücking
$\{1.0.16\}$	3 55	-	$\{703\}$	48 20	-
$\{1.0.10\}$	5 58	Flink	$\{17.0.7\}$	48 53	Gränzer
$\{109\}$	6 42	Zambonini	$\{304\} g$	51 25	Kokscharow
$\{107\}$	7 54	Flink	$\{13.0.4\}$	52 18	Bücking
$\{3.0.20\}$	8 42	-	$\{702\}$	53 4	-
$\{105\} \varrho$	10 39	Marignac	$\{11.0.2\}$	56 56	Flink
$\{3.0.14\}$	11 19	Flink	$\{604\}$	57 32	Bücking
$\{209\}$	12 7	Bücking	$\{13.0.2\}$	58 2	Flink
$\{104\}$	12 57	-	$\{704\}$	58 29	Becker
$\{103\}$	16 28	Hessenberg	$\{904\}$	59 47	Bücking
$\{19.0.50\}$	18 17 $\frac{1}{2}$	Flink	$\{10.0.4\}$	60 14	Artini
$\{205\}$	19 2	-	$\{12.0.4\}$	60 54	Bücking
$\{5.0.11\}$	20 59	-	$\{13.0.4\}$	64 13	-
$\{102\} m$	22 34	Kokscharow	$\{17.0.4\}$	62 0	-
$\{8.0.15\}$	23 34 $\frac{1}{2}$	Flink	$\{18.0.4\}$	62 8	-
$\{6.0.14\}$	23 57	-	$\{22.0.4\}$	62 35	Becker
$\{305\} \epsilon$	25 34	v. Tarassow	$\{39.0.4\}$	63 27	Zambonini

Die bis jetzt bestimmten Formen sind also 299, nämlich:

3 Pinakoide,	25 Hemipyramiden $\{\bar{h} k k\}$,
7 Prismen,	5 - $\{h k k\}$,
24 Klinodomen,	20 - $\{\bar{h} k l\}$ und $\{h k l\}$,
7 Hemipyramiden $\{h h l\}$,	117 positive Hemiorthodomen $\{h 0 l\}$,
15 - $\{\bar{h} h l\}$,	55 negative - $\{h 0 l\}$.
24 - $\{h k h\}$,	