XXI. Amphibol von Cappuccini di Albano.

Von

F. Zambonini in Rom.

(Hierzu Taf. VI, Fig. 1—9.)

Sehr dürftig sind die Notizen, welche wir über den Amphibol der Albaner Gebirge besitzen. Brocchi¹⁾ erwähnt »tremolite« in einigen Urgesteinen des Peperins von Albano und dem Giuturna-See: »tremolite« ist auch von L. de' Medici Spada²⁾ erwähnt. G. vom Rath³⁾ bespricht den Amphibol in verschiedenen Stellen seiner Arbeit.

Wir verdanken G. Strüver⁴⁾ werthvolle Notizen über die Anwesenheit des Amphibol in den Auswürflingen, welche er untersuchte; auch er gab aber nichts über die Krystallformen dieses Minerals an.

Da ich einige Auswürflinge des Peperins von Cappuccini di Albano mit sehr glänzenden Amphibolkrystallen zur Verfügung gehabt habe, so glaubte ich, dass eine kurze krystallographische Untersuchung darüber nicht ganz nutzlos wäre, um so mehr, als der Amphibol der Albaner Gebirge der einzige unter den vulkanischen italienischen Fundorten des tyrrhenischen Meeres ist, welcher noch nicht krystallographisch studirt wurde.

Viele Forscher haben den Amphibol des Vesuvs untersucht: A. Scacchi⁵⁾ erwähnt die Formen {001}, {010}, {100}, {110}, {310}, {130}, {021}, {041}, {111}, {111}, {221}, {131}, {151}, {131}. An den Krystallen

1) Catalogo ragionato di una raccolta di rocce, disposto con ordine geografico per servire alla geognosia d'Italia. Milano 1847, 49, 51.

2) Sopra alcune specie minerali non prima osservate nello stato pontificio: in C. Palomba, Raccolta di lettere etc., Roma 1845, 1.

3) Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. I. Theil. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1868, 18, 540.

4) Studi sui minerali del Lazio. Memorie R. Acc. dei Lincei 1876—1877. Auch diese Zeitschr. 1877, 1, 225.

5) Catalogo dei minerali vesuviani. Rivista di min. e cristall. ital. 1889, 5, 51.

Groth, Zeitschrift f. Krystallogr. XXXVII.

der Blöcke der Gegend von Bracciano fand Strüver¹⁾ {100}, {010}, {001}, {110}, {021}, {111}; Artini²⁾ an jenen des Sees von Vico {010}, {001}, {110}, {021}, {111}, {131}; endlich giebt Fantappiè³⁾ für die Krystalle der Vulsinischen Gebirge {100}, {010}, {001}, {110}, {201}, {021}, {111}, {131}.

Die von mir beobachteten Auswürflinge bestehen aus grünlichschwarzem Pyroxen, schwarzem Glimmer, Olivin und Leucit. Bald bilden die genannten Componenten ein inniges Gemenge, bald herrscht der Glimmer vor, so dass es sich um Glimmerblöcke handelt. In diesem Falle zeigt der Glimmer sehr grosse Blätter. In den kleinen Höhlungen der Blöcke oder auch auf dem Glimmer sitzend, kommen sehr schöne Krystalle von Amphibol, Leucit, schwarzem Glimmer, Apatitnadelchen und selten Sodalith, Häüyn, Titanit vor.

Die Apatitnadelchen sind nach der Hauptaxe sehr verlängert, bald sind sie vollkommen farblos, bald etwas graulich. Sie sind immer an beiden Enden zerbrochen, und ich habe an ihnen nur das Prisma {10 $\bar{1}$ 0} erkannt. Die Messung der Brechungsexponenten gab:

$$\omega_{Na} = 1,6394$$

$$\varepsilon_{Na} = 1,6346$$

für Na-Licht. Es handelt sich also um Fluorapatit.

Die gefundenen Werthe stehen jenen, welche A. Schrauf am Apatit von Jumilla fand, sehr nahe:

$$\omega_D = 1,63896,$$

$$\varepsilon_D = 1,63448.$$

Wir werden sehen, dass der Apatit Latiums auch in den Winkeln jenem von Jumilla verwandt ist.

Apatitkryställchen habe ich auch in den Sanden eines Bächleins gefunden, welches die Via Casilina, 6 km von Rom, durchschnitten. Diese haben genaue Messungen gestattet, und eines von ihnen zeigt auch Endflächen. In der Verticalzone bemerkt man unbeträchtliche Abweichungen von den theoretischen Werthen; die Winkel zwischen zwei benachbarten Prismenflächen waren an zwei Krystallen:

$$59^{\circ} 58', 60^{\circ} 4', 60^{\circ} 3', 59^{\circ} 57', 60^{\circ} 0\frac{1}{2}', 59^{\circ} 55', 60^{\circ} 4'.$$

In dieser Zone habe ich die Formen {10 $\bar{1}$ 0} und {12 $\bar{1}$ 0} bestimmt.

1) Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani sabatini. Parte I. Sui proietti minerali vulcanici trovati ad est del lago di Bracciano. Memorie R. Accad. dei Lincei 1883, 1 (4^a), seduta 4 marzo. Ausz. diese Zeitschr. 12, 497.

2) Contribuzioni alla Mineralogia dei Vulcani Cimini. Memorie della R. Accad. dei Lincei 1889, 6, 93. Ausz. diese Zeitschr. 20, 470.

3) Su i proietti minerali vulcanici trovati nell' altipiano tufaceo occidentale dei Vulsini, da Farnese a S. Quirico e Pitigliano. Memorie R. Accad. dei Lincei 1898, 2 (5^a), 547.

Der am Ende ausgebildete Krystall, welcher die Combination $\{40\bar{1}0\}$ $\{42\bar{1}0\}$ $\{40\bar{1}1\}$ darbietet, ist unvollkommen durchsichtig und von hellkastanienbrauner Farbe. Dies ist eine unter den Krystallen der Albaner Gebirge ungewöhnliche Farbe; auch die Grösse dieses Krystalles ist etwas beträchtlicher. F. Gonnard und Frère Adelphe¹⁾ erwähnen ähnlich gefärbte Krystalle in den »enclaves« des Chuquet-Genestoux; sie haben »une petite quantité de chlore« gefunden; der Krystall der Albaner Gebirge, wie es aus den gemessenen Winkeln hervorgeht, ist fast chlorfrei.

$$(40\bar{1}0) : (40\bar{1}1) = 49^{\circ} 47' \\ : (01\bar{1}1) \quad 71 \quad 8$$

Aus dem ersteren Werthe folgt:

$$c = 0,73228$$

und

$$(40\bar{1}0) : (01\bar{1}1) = 71^{\circ} 9' 55''.$$

Der Apatit der Albaner Gebirge ist, infolge dieser Winkel, dem Apatit von Jumilla vollkommen gleich und steht auch dem Apatit von Kirjabinsk sehr nahe. N. v. Kokscharow fand an ihnen:

$$(0001) : (40\bar{1}1) = 40^{\circ} 43' \text{ Jumilla} \\ = 40 \quad 43\frac{1}{2} \text{ Kirjabinsk.}$$

Der erwähnte Krystall ist durch das Fehlen der Basis, sowie durch die anormale Entwicklung der Pyramidenflächen merkwürdig.

In den Blöcken, welche vorherrschend aus grossen Glimmerblättern bestehen, kommen manchmal Leucitkrystalle vor, welche durch ihre Schönheit und ihren Glanz mit jenen des Vesuvs, von G. vom Rath viele Male beschrieben, vergleichbar sind. Sie sitzen auf dem Glimmer, und oft sind sie etwas gerundet, was von einer begonnenen Schmelzung herrührt. Ihre Entwicklung ist ganz unregelmässig; einige sind der Fig. 454 des Hintz'schen Handbuches (aus vom Rath copirt) vollkommen gleich. Bei anderen dieser Leucitkrystalle haben Rhombendodekaëder und Leucitoëder fast dieselbe Grösse; sehr selten ist $\{110\}$ grösser als $\{211\}$.

In einem Stücke eines solchen Glimmerblockes habe ich einen sehr schönen, fast farblosen, etwas in's Meergrünliche fallenden Häuynkrystall gefunden. Er ist ein einfacher Krystall, nach einer trigonalen Axe verlängert, und zeigt die Combination $\{110\}$ $\{400\}$ $\{211\}$.

Von den zwei letzteren Formen sind aber nur einige Flächen anwesend. Die Winkel zwischen den Dodekaëderflächen sind genau $= 60^{\circ}$, und dies ist um so mehr merkwürdig, weil es in demselben Blocke Titanit- und Amphibolkrystalle giebt, welche starke Störungen zeigen. Mit natürlichen Kanten habe ich zweimal den Brechungsexponenten gemessen; das Mittel der zwei übereinstimmenden Bestimmungen ist:

1) Sur l'apatite de certains enclaves granulitiques du Chuquet-Genestoux, Puy-de-Dôme. *Compt. rend.* 1893, **126**, 1532. Ref. diese Zeitschr. **32**, 635.

$$n_{Na} = 1,49748.$$

Dieser Werth ist jenem ($n_{Na} = 1,4961$), welchen Tschihatscheff¹⁾ am Häüyn von Niedermendig fand, sehr nahe.

Ein sehr schöner, fast farbloser, aber deutlich in's Meergrüne spielender Krystall lieferte einen sehr genauen Werth:

$$n_{Na} = 1,50138.$$

Ich habe ferner den Brechungsexponenten eines blassgrünlichen Häüyn aus den Sanden des oben erwähnten Bächleins der Via Casilina bestimmt. Dieser Krystall zeigt das Rhombendodekaëder; er ist nach zwei parallelen Flächen dieser Form tafelförmig. Ich fand:

$$n_{Na} = 1,5038.$$

K. Zimányi²⁾ hat am Häüyn von Latium einen sehr nahestehenden Werth gefunden: $n_{Na} = 1,5027$.

Aus einem anderen Auswürflinge erhielt ich ein kleines, aber sehr schönes Sodalithkryställchen. Es ist vollkommen farblos, nach einer trigonalen Axe verlängert, und zeigt die Formen {110}, {111}, {211}. Das Rhombendodekaëder ist vorherrschend; die Winkel sind etwas gestört (z. B. habe ich $59^{\circ}54'$ und $59^{\circ}57'$ statt 60° gefunden). {211} und {111} haben sehr kleine Flächen. Strüver erwähnt am Sodalith von Galloro {110}, {100}, {111}. Der Brechungsexponent ist:

$$n_{Na} = 1,4832,$$

was mit den Bestimmungen von Feussner¹⁾ am vesuvischen Sodalith vollkommen übereinstimmt. Der Krystall gab eine deutliche Chlorreaction.

Der Titanit, welcher in den Albaner Gebirgen selten ist, kommt in diesen Auswürflingen ziemlich häufig vor; oft ist er aber in eine erdige, braune Substanz umgewandelt.

Einige Krystalle zeigen die Combination {001} {100} {110} {111} $\overline{111}$, schon von Strüver erwähnt; sie sind der Fig. 9, Taf. II der Arbeit Strüver's vollkommen gleich. Ich habe aber auch Krystalle gefunden, welche flächenreicher sind; ausser der eben besprochenen Combination habe ich auch die drei folgenden beobachtet:

- b) {001} {100} {110} {111} $\overline{111}$ $\overline{112}$,
- c) {001} {100} {010} {110} {111} $\overline{111}$ $\overline{112}$,
- d) {001} {100} {010} {110} {111} $\overline{111}$ $\overline{112}$ $\overline{101}$.

Die drei Formen {010}, $\overline{101}$ und $\overline{112}$ waren bis jetzt am Albaner Titanit noch nicht gefunden worden; sie sind am Titanit des Sees von Vico, von Artini untersucht, bekannt. {010} ist immer sehr klein und selten, ebenso wie $\overline{101}$. Grösser ist $\overline{112}$, welches manchmal über $\overline{111}$ vorherrscht. Diese Krystalle unterscheiden sich von jenen durch Strüver

1) In Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie etc. 1885, 268.

2) Die Hauptbrechungsexponenten der wichtigeren gesteinsbildenden Mineralien bei Na-Licht. Diese Zeitschr. 1894, 22, 320.

beschriebenen durch die grössere Entwicklung von $\{100\}$, sowie auch durch die Kleinheit von $\{001\}$.

Aus den Messungen, welche Strüver veröffentlicht hat, scheint es, dass der Albaner Titanit in guter Uebereinstimmung mit den Des Cloizeaux'schen Constanten ist. Er gab:

$$\begin{array}{rcl} (110):(100) & = & 33^{\circ}15'20'' \\ (1\bar{1}0):(100) & & 33 \quad 9 \quad 40 \quad \} \quad 33^{\circ}15' \text{ ber.} \\ (111):(1\bar{1}1) & & 43 \quad 35 \text{ unsicher} \quad 43 \quad 48 \quad - \\ (110):(1\bar{1}\bar{1}) & & 44 \quad 4 \quad 40 \quad \quad 44 \quad 7 \quad - \end{array}$$

Nach der Arbeit Strüver's hat Arzruni¹⁾ seine Studien über den Amphibol und den Titanit von Ponza und Procida bekannt gemacht. Nach Arzruni sind die Constanten jener Titanite

$$a:b:c = 0,7513:1:0,8566; \quad \beta = 60^{\circ}19\frac{1}{2}'.$$

Dem sublimirten Titanit kommt daher ein etwas anderes Axenverhältniss zu, als den in den älteren massigen Gesteinen und krystallinischen Schiefen vorkommenden Krystallen. Letztere befolgen die von A. Des Cloizeaux und P. v. Jeremejew berechneten Constanten. Da einige meiner Krystalle sehr genaue Messungen gestatten, so habe ich versucht, ob der Titanit der Albaner Gebirge die Constanten von Arzruni oder jene von Des Cloizeaux oder Jeremejew befolgt.

Ich habe die Beobachtung Strüver's bestätigt, dass nämlich die Winkel $(100):(110)$ und $(100):(1\bar{1}0)$ gewöhnlich verschieden sind. Drei schöne Krystalle lieferten:

	I.	II.	III.	
$(100):(110) = 33^{\circ} 3' 45''$	$32^{\circ} 57' 15''$	$33^{\circ} 9'$	Mittel: $33^{\circ} 7' 19''$.	
$:(1\bar{1}0) \quad 33 \quad 13 \quad 15$	$33 \quad 11 \quad 30$	$33 \quad 9$		

An allen drei Krystallen war $(100):(010) = 90^{\circ}$ genau.

Ein anderer Krystall gab:

$$\begin{array}{rcl} (001):(111) & = & 38^{\circ}23' \\ & & : (1\bar{1}\bar{1}) \quad 109 \quad 28 \\ (111):(1\bar{1}\bar{1}) & & 71 \quad 5 \quad \} \\ (\bar{1}\bar{1}\bar{1}):(111) & & 71 \quad 11 \quad \} \text{ Mittel: } 71^{\circ}8'. \end{array}$$

An einem anderen Krystalle fand ich:

$$\begin{array}{rcl} (100):(\bar{1}11) & = & 119^{\circ}26' \\ (\bar{1}11):(111) & & 84 \quad 40 \end{array}$$

Endlich zwei Kryställchen gaben:

$$\begin{array}{rcl} (100):(001) & = & 60^{\circ}10'25'' \quad \text{I.} \\ & = & 60 \quad 13 \quad \text{II.} \quad \text{Mittel: } 60^{\circ}11'42''. \\ (001):(\bar{1}01) & = & 66 \quad 11 \quad \text{II.} \end{array}$$

1) Krystallographische Untersuchungen an sublimirtem Titanit und Amphibol. Sitzungsber. d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1882. Ausz. diese Zeitschr. 8, 296.

Aus diesen Messungen geht hervor, dass der Albaner Titanit in besserem Einklange mit den Constanten von Arzruni als mit jenen von Des Cloizeaux ist. Die berechneten Werthe nach beiden Axenverhältnissen sind:

Des Cloizeaux:	Untersch. zwisch. Mess. u. Rechn.:	Arzruni ¹⁾ :	Untersch. zwisch. Mess. u. Rechn.:
(100):(110) = $33^{\circ} 44\frac{1}{2}'$	7' 44"	$33^{\circ} 8'$	0' 44"
. : (001) 60 17	5 48	$60 49\frac{1}{2}$	7 48
(004):($\bar{1}$ 04) 65 57	44 0	66 46	5 0
: (111) 38 46	7 0	38 23	—
: ($\bar{1}$ 1 $\bar{1}$) 109 37	9 0	109 22	6 0
(111):($\bar{1}$ 1 $\bar{1}$) 71 24	43 0	70 59	9 0
(100):($\bar{1}$ 11) 449 7	49 0	449 25	4 0
($\bar{1}$ 11):($\bar{1}$ 11) 84 $3\frac{1}{2}$	36 30	84 $26\frac{1}{2}$	43 30
	$\Sigma = 440' 59''$		$\Sigma = 42' 59''$
	$\varepsilon = 43 52$		$\varepsilon = 5 22$

Der Amphibol kommt in sehr schönen, aber fast immer kleinen Krystallen vor, welche sehr genaue Messungen geliefert haben. Sie sind vollkommen schwarz, sehr glänzend, nach *c* verlängert; nicht selten sind sie nach *c* und *b* gleich entwickelt. Selten sind Krystalle nach *c* verlängert und nach {010} tafelförmig. Es giebt auch nadelförmige Krystalle.

Die beobachteten Formen sind folgende:

{100}	$\infty P\infty$	h^1	<i>a</i>
{010}	$\infty R\infty$	g^1	<i>b</i>
{001}	0 <i>P</i>	<i>p</i>	<i>c</i>
{110}	∞P	<i>m</i>	<i>m</i>
{130}	$\infty R3$	g^2	<i>e</i>
{021}	2 <i>R</i> ∞	$e^{\frac{1}{2}}$	<i>z</i>
{041}	4 <i>R</i> ∞	$e^{\frac{1}{4}}$	<i>s</i>
{111}	— <i>P</i>	$d^{\frac{1}{2}}$	<i>k</i>
{ $\bar{1}$ 11}	<i>P</i>	$b^{\frac{1}{2}}$	<i>r</i>
{ $\bar{2}$ 21}	2 <i>P</i>	$b^{\frac{1}{4}}$	<i>o</i>
{ $\bar{1}$ 31}	3 <i>R</i> 3	$b^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{4}} g^1$	<i>i</i>
{ $\bar{1}$ 51}	5 <i>R</i> 5	$b^{\frac{1}{4}} d^{\frac{1}{4}} g^1$	<i>q</i>

{100} ist sehr häufig, aber fast immer sehr klein; sehr selten sind Krystalle, an welchen es gross ist, und nur einer war nach dieser Form tafelförmig. {010} fehlt nie, es ist manchmal klein, öfters ziemlich gross und häufig grösser als {100}. Nicht selten sind Krystalle, welche diese Form ziemlich gross zeigen; selten sind aber jene nach {010} tafelförmig. Die Basis ist

¹⁾ Aus dem Axenverhältnisse von Arzruni folgen die in der obigen Tabelle gegebenen Werthe; Arzruni berechnete für einige von ihnen etwas verschiedene Werthe.

gewöhnlich eine der grössten unter den Endflächen; manchmal ist sie aber sehr klein. Das Prisma {110} ist an fast allen Krystallen die vorherrschende Form der Zone [001], selten ist es klein. {130} ist immer klein und ziemlich häufig.

{021} ist eine fast constante Form und hat sehr wechselnde Grösse. {041} ist sehr selten; ich fand sie an einem einzigen Krystalle mit einer ziemlich grossen Fläche, welche eine nicht ganz genaue Messung gestattete:

$$(010):(041) = 40^{\circ}55' \text{ gem. (ber. } 41^{\circ}20\frac{3}{4}').$$

Diese Form, obwohl seit langer Zeit bekannt, ist am Amphibol sehr selten; H. B. Patton¹⁾ erwähnte sie in neuerer Zeit an den Krystallen des Schriesheimer Diorites, A. Scacchi an jenen des Vesuvs.

Ziemlich häufig ist {111}, welche aber immer kleine Flächen bietet. {111} kommt an allen Krystallen vor; ihre Entwicklung ist ganz wechselnd; bald ist sie die grösste, bald die kleinste der Endflächen. {221} ist nicht selten und zeigt gewöhnlich ziemlich grosse Flächen. Auch diese Form ist am Amphibol selten; A. Franzén²⁾ beobachtete sie an den Krystallen des Aranyer Berges, Cathrein³⁾ an jenen von Roda, L. Gentil⁴⁾ an den Krystallen des Monte Vulture, welche eine merkwürdige Formenähnlichkeit mit jenen von Albano zeigen.

Eine sehr häufige Form ist {131}; ich habe sie an fast allen Krystallen bestimmt. Manchmal hat sie sehr kleine Flächen, aber gewöhnlich ist sie entwickelter. Nur einmal wurde {151} beobachtet und genau an demselben Krystalle, welcher {041} zeigte. Sie ist eine am Amphibol seltene Form; Franzén erwähnt sie an den Krystallen des Aranyer Berges.

Was die Combinationen betrifft, so muss man bemerken, dass sie wenige sind. Die bemerkenswerthesten sind in den Figg. 1—9, Taf. VI dargestellt. Die häufigste ist {100} {010} {001} {110} {021} {111}, gewöhnlich auch mit {131}; häufig ist auch die Combination {100} {010} {001} {021} {111} {131}, fast immer mit {131}. Merkwürdig ist der Krystall Fig. 7, an welchem {021} fehlt.

Die Krystalle bilden oft Gruppen in paralleler Stellung; häufig sind die Flächen der Zone [001] tief gestreift parallel der Axe *c*; es giebt aber auch viele Krystalle, an welchen die Streifung fehlt. Alle Endflächen sind sehr eben und glänzend und lieferten ganz genaue Messungen.

1) Hornblende, Oligoklas und Titanit aus Drusenräumen im Schriesheimer Diorit. N. Jahrb. f. Min. u. s. w. 1887, 1, 264. Ref. diese Zeitschr. 14, 499.

2) Krystallographische und optische Untersuchungen am Amphibol des Aranyer Berges. Diese Zeitschr. 1884, 8, 568.

3) Ueber die Hornblende von Roda. Diese Zeitschr. 1888, 13, 9.

4) Sur l'existence de la hornblende dans les tufs volcaniques du Monte Vulture. Bull. soc. franç. de minér. 1894, 17, 84. Ausz. diese Zeitschr. 26, 220.

Eine wahre Seltenheit sind symmetrisch ausgebildete Krystalle; meistens, wie aus den Figuren hervorgeht, haben die Flächen derselben Form eine ganz verschiedene Grösse. Nur sehr selten sind die zwei Flächen von $\{024\}$ oder von $\{\bar{1}11\}$ gleich entwickelt; $\{\bar{1}31\}$ hat gewöhnlich eine einzige Fläche. Dies ist auch der Fall an den Krystallen des Trachyts von Montesanto, welche durch P. Franco⁴⁾ beschrieben wurden.

Die Untersuchungen von Arzruni und Franco haben gezeigt, dass der Amphibol des Vesuv und von Ponza bedeutende Störungen zeigt. Die Krystalle der Albaner Gebirge sind viel regelmässiger. Ziemlich oft ist der Winkel $(001) : (010)$ von 90° verschieden; aber die Differenz ist auf wenige Minuten beschränkt. Die Werthe, an fünf Krystallen gefunden, sind:

$$90^\circ 10', 90^\circ 6', 90^\circ 0\frac{1}{2}', 89^\circ 58', 90^\circ 6\frac{1}{2}'.$$

An einem anderen Krystalle maass ich $(001) : (010) = 89^\circ 36\frac{1}{2}'$; die Abweichung von dem berechneten Werthe ist zu gross, und ich habe daher den Krystall sorgfältig gemessen, um festzustellen, ob er asymmetrisch war. Die zahlreichen ausgeführten Messungen haben mich versichert, dass der Krystall geometrisch als monosymmetrisch zu betrachten ist, und dass die constatirten Unregelmässigkeiten auf die auch an anderen vulkanischen Mineralien noch unerklärten Störungen zurückzuführen sind.

Auch die anderen Krystalle zeigen Abweichungen von der monoklinen Symmetrie, bald ziemlich bedeutend, bald unerheblich.

An zwei Krystallen habe ich gefunden:

$$\begin{array}{ll} \text{I. } (010) : (\bar{1}10) = 64^\circ 58\frac{1}{2}' & (010) : (\bar{1}10) = 62^\circ 7' \\ \text{II.} & = 65 \quad 5 \qquad \qquad \qquad = 62 \quad 4 \end{array}$$

An einem dritten:

$$\text{III. } (001) : (021) = 29^\circ 38' \quad (001) : (0\bar{2}1) = 29^\circ 33\frac{1}{2}'$$

An anderen Krystallen:

$$\begin{array}{ll} \text{IV. } (010) : (\bar{1}31) = 49^\circ 39' & (0\bar{1}0) : (\bar{1}\bar{3}1) = 49^\circ 30\frac{1}{2}' \\ \text{V.} & : (\bar{1}11) = 74 \quad 5 \qquad \qquad : (\bar{1}\bar{1}1) = 73 \quad 59\frac{1}{2}' \\ \text{VI.} & = 74 \quad 10 \qquad \qquad \qquad = 73 \quad 59 \end{array}$$

u. s. w.

Man kann nicht zweifeln, dass die Krystalle vollkommen monoklin sind, denn während an einem Krystalle eine Zone oder eine Winkelgruppe asymmetrisch scheint, sind die anderen Zonen vollkommen monosymmetrisch; ferner sind die constatirten Störungen nicht constant; ich habe z. B. viele Krystalle gefunden, an welchen die Winkel der zwei Flächen (021) und $(0\bar{2}1)$ zu (001) genau gleich sind; das Gleiche gilt auch für die anderen Formen.

⁴⁾ Ueber Amphibol und Sodalith aus dem Trachyt von Montesanto. Diese Zeitschrift 1896, 25, 328.

Aus den Winkeln

$$(004):(110) = 76^{\circ}25'30''$$

$$(010):(110) \quad 62 \quad 2 \quad 40$$

$$(004):(021) \quad 29 \quad 36 \quad 20$$

folgt das Axenverhältniss ¹⁾

$$a:b:c = 0,55054:1:0,29470; \quad \beta = 74^{\circ}35'24''.$$

Kanten:	Zahl:	Grenzen der Beobachtungen:	Mittel:	Berechnet:	Unterschied zw. Mess. und Ber.:
(010):(110)	6	61°58½' — 62° 7'	62° 2' 40"	62° 2' 44"	—0' 4"
(110):(110)	4	124 4½ — 124 7	124 5 30	124 5 22	0 8
(010):(021)	6	60 20 — 60 24	60 21 10	60 23 39	—2 29
(004):(021)	8	29 33½ — 29 39½	29 36 20	29 36 21	—0 1
(021):(021)	3	59 9½ — 59 18	59 13	59 12 42	0 18
(004):(010)	6	89 36½ — 90 10	89 59 30	90 0 0	—0 30
(010):(134)	5	49 30½ — 49 39	49 33 20	49 35 16	—1 56
(010):(111)	4	74 5 — 74 12½	74 7 30	74 9 20	—1 50
(111):(134)	4	24 33 — 24 36	24 34 30	24 34 4	0 26
(010):(221)	3	65 37½ — 65 40	65 38 40	65 39 24	—0 44
(221):(221)	1	—	48 42 30	48 41 12	1 18
(134):(221)	1	—	25 55	25 52 11	2 49
(021):(111)	1	—	34 36	34 37 1	—1 1
(004):(110)	8	76 21 — 76 32	76 25 30	76 25 30	—
(004):(221)	6	58 39½ — 58 47	58 42 30	58 43 52	—0 22
(004):(111)	7	34 25½ — 34 31½	34 27 50	34 28 55	—1 5
(110):(221)	6	44 45 — 44 53½	44 50 30	44 50 38	—0 8
(110):(111)	7	69 2 — 69 10	69 6 10	69 5 35	0 35
(221):(111)	5	24 14 — 24 17	24 15	24 14 57	0 3
(004):(111)	2	27 15 — 27 18	27 16 30	27 16 57	—0 27
(111):(110)	1	—	49 7	49 8 33	—1 33
					$\Sigma = 17'24''$
					$\epsilon = 0 \quad 50$

Das Axenverhältniss des schwarzen Amphibols von Cappuccini di Albano besitzt einen gewissen Werth, weil es nicht nur von den Nordenskiöld'schen, sondern auch von den anderen bis jetzt berechneten Constanten erheblich abweicht, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

F. Zambonini, Albano $a:b:c = 0,55054:1:0,29470; \beta = 74^{\circ}35'24''$

A. Arzruni, Ponza $0,54556:1:0,29353; \beta = 74 \quad 48 \quad 30$

A. Franzénau²⁾, Aranyer Berg $0,54812:1:0,29455; \beta = 74 \quad 39 \quad 7$

1) Genauer: $a:b:c = 0,550506:1:0,2946983; \beta = 74^{\circ}35'24''$.

2) Krystallographische und optische Untersuchungen am Amphibol des Aranyer Berges. Diese Zeitschr. 1884, 8, 568.

G. Flink ¹⁾ , Nordmarken	$a:b:c = 0,54452:1:0,28857; \beta = 74^{\circ}48'30''$
P. Franco, Montesanto	$0,5476 : 1 : 0,2928; \beta = 74 \ 46$
A. Osann ²⁾ , Granatilla	$0,5422 : 1 : 0,2934; \beta = 75 \ 24$
Nils Nordenskiöld	$0,54826:1:0,29377; \beta = 75 \ 2$

Diese Tabelle zeigt, dass der Amphibol der Albaner Gebirge in seinen Winkeln jenem des Aranyer Berges sehr nahe steht. Seine Constanten bieten den grössten Werth für a und c , den kleinsten für β .

1) Mineralogiska Notiser. II. Bihang till k. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. 1887, 18, II, Nr. 7, 4. Ausz. diese Zeitschr. 15, 90.

2) Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata. II. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1894, 43, 697. Ref. diese Zeitschr. 23, 292.