

XVII. Krystallographisch-chemische Studien am Vesuvian.

Von

C. Dölter in Graz.

I.

Im Nachfolgenden werden die Resultate vergleichender chemischer und mineralogischer Studien, zunächst am Vesuvian, veröffentlicht werden. Vor Allem ergab sich die Nothwendigkeit, festzustellen, ob für dieses Mineral die zahlreichen Schwankungen der Winkel gleichwerthiger Kanten an einem Individuum nicht gesetzmässig begründet sind, und ob nicht vielleicht vom krystallographischen Standpunkte eine Systemänderung für den Vesuvian nothwendig sei. Es war geboten vor Allem über diesen Punkt Studien zu machen, um späterhin die Schwankungen zwischen Krystallen von demselben und von verschiedenen Fundorten feststellen und den Zusammenhang mit der chemischen Zusammensetzung verfolgen zu können. Würden in der That die Schwankungen der Pyramidenwinkel in der Ungleichheit der, bisher als zusammengehörig betrachteten Flächen begründet sein, so würden die Resultate solcher Untersuchungen wesentlich andere Deutungen erfahren müssen.

Ich gebe nun die Resultate meiner Untersuchungen, wobei ich betonen muss, dass das Material zu denselben nur sehr schwierig beizuschaffen war. Durch einen glücklichen Zufall erhielt ich von Herrn Dr. Schuchardt eine grosse Stufe von Ala, welche über 15 ausgezeichnete Krystalle lieferte und das beste Material ergab. Andere Stufen erhielt ich durch Vermittlung der Herren Dr. Schuchardt, Dr. Hintze und Czegka, auch waren in der Grazer Universitätsammlung einige brauchbare Krystalle vorhanden; ferner erhielt ich einige Krystalle durch die Güte der Herren Prof. Groth in Strassburg, Dr. Aichhorn und Fodor in Graz. Obgleich mir immerhin eine grosse Anzahl von Krystallen zu Gebote stand, so konnten dennoch nur 37 Krystalle für meinen Zweck brauchbar erscheinen, da eben nur gute Messungen in dieser Frage entscheiden können. Die Beob-

achtungen wurden mittelst eines Goniometers mit zwei Fernröhren ausgeführt, das Ablesung auf 10" gestattet; es wurden dabei Abstufungen im Werthe der Messungen unterschieden: sehr gut (*sg*), gut (*g*) und ziemlich gut (*zg*), welche aber alle noch zuverlässige Resultate ergaben. Wo der Unterschied in den Winkelwerthen nicht mehr als 1' beträgt, habe ich die Kanten als gleich bezeichnet.

Ich ordne die Krystalle nach Fundorten an:

I. Krystalle von Ala.

Alle Kanten gleich.

Nr. 1.

Combination *p c t s m a*.

$$\begin{aligned} p_1 c &= 37^\circ 46' 15'' \text{ } sg \\ p_2 c &= 37 \quad 46 \quad 55 \quad sg \\ p_3 c &= 37 \quad 46 \quad 35 \quad sg \\ p_4 c &= 37 \quad 46 \quad - \quad g \end{aligned}$$

Nr. 9.

$$\begin{aligned} p_1 c &= 37 \quad 42 \quad - \quad g & p_3 p_4 &= 50^\circ 40' 40'' \text{ } g \\ p_2 c &= 37 \quad 42 \quad 40 \quad g & p_1 p_4 &= 50 \quad 40 \quad 50 \quad g \\ p_3 c &= 37 \quad 42 \quad - \quad g & p_1 p_2 &= 50 \quad 43 \quad - \quad z \\ p_4 c &= 37 \quad 44 \quad 50 \quad g \end{aligned}$$

Nr. 10.

$$\begin{aligned} p_1 c &= 37 \quad 47 \quad g & p_1 p_4 &= 50 \quad 44 \quad 30 \quad sg \\ p_2 c &= 37 \quad 49 \quad g & p_3 p_4 &= 50 \quad 42 \quad 30 \quad sg \\ p_1 T &= 29 \quad 44\frac{1}{2} \quad z & p_2 p_3 &= 50 \quad 42 \quad - \quad sg \\ & & p_1 p_2 &= 50 \quad 44 \quad - \quad sg \end{aligned}$$

Nr. 11.

Combination: *p c t i s m a*.

$$\begin{aligned} p_1 c &= 37^\circ 42' 0'' \text{ } sg & p_1 p_2 &= 50^\circ 39' 30'' \text{ } sg \\ p_2 c &= 37 \quad 42 \quad 30 \quad sg & p_1 p_4 &= 50 \quad 38 \quad 30 \quad sg \\ p_3 c &= 37 \quad 44 \quad 50 \quad sg & p_4 p_3 &= 50 \quad 39 \quad 30 \quad sg \\ p_4 c &= 37 \quad 42 \quad - \quad sg & p_2 p_3 &= 50 \quad 39 \quad 30 \quad sg \end{aligned}$$

Nr. 25.

$$\begin{aligned} p_1 a &= 64 \quad 44\frac{1}{2} \quad z & p_1 p_2 &= 50 \quad 37 \quad 50 \quad sg \\ p_3 a &= 64 \quad 43 \quad z & p_2 p_3 &= 50 \quad 37 \quad 25 \quad sg \\ & & p_1 p_4 &= 50 \quad 37 \quad 50 \quad sg \\ & & p_3 p_4 &= 50 \quad 37 \quad 50 \quad sg \end{aligned}$$

Drei Kanten gleich.

Nr. 25.

$$\begin{aligned} p_1 c &= 37^\circ 45' - \quad g \\ p_2 c &= 37 \quad 45 \quad 30'' \text{ } g \\ p_3 c &= 37 \quad 44 \quad - \quad z \\ p_4 c &= 37 \quad 39 \quad - \quad z \end{aligned}$$

Nr. 20.

$$\begin{aligned} p_1 c &= 37 \quad 9 \quad - \quad sg & t s &= 24^\circ 38' 40'' \text{ } z \\ p_2 c &= 37 \quad - \quad - \quad m & p_1 p_2 &= 50 \quad 32 \quad 50 \quad z \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
 p_3 c = 37^0 \ 9' \ 30'' \ sg & p_1 : T_1 = 29^0 \ 9' \ m \\
 p_4 c = 37 \ 9 \ 20 \ sg & p_1 : T_1 = 29 \ 5 \ z \\
 \text{Nr. 23.} \ p_1 c = 37 \ 14 \ 30 \ m & \\
 p_2 c = 37 \ 5 \ 30 \ g & \\
 p_3 c = 37 \ 4 \ 30 \ z & \\
 p_4 c = 37 \ 5 \ 30 \ g & \\
 \text{Nr. 26.} \ p_1 c = 50 \ 32 \ 50 \ sg & \\
 p_2 c = 50 \ 34\frac{1}{2} \ — \ sg & \\
 p_3 c = 50 \ 32 \ 10 \ sg &
 \end{array}$$

Zwei anliegende Kanten gleich.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Nr. 2.} \ p_1 p_4 = 50^0 \ 44' \ sg & p_1 c = 37^0 \ 16' \ 30'' \ g \\
 p_1 p_2 = 50 \ 44 \ sg & p_1 r_1 = 25 \ 24 \ — \ z \\
 \text{Nr. 5.} \ p_1 c = 37 \ 7 \ 15'' \ sg & p_4 c = 37 \ 12 \ 50 \ z \\
 p_2 c = 37 \ 9 \ 10 \ sg & p_3 T_3 = 29 \ 2 \ 25 \ g \\
 \text{Nr. 11.} \ p_1 c = 37 \ 19 \ 30'' \ g & p_3 c = 37 \ 10 \ g \quad p_1 t_1 = 29^0 \ 51\frac{1}{2}' \ — \ m \\
 p_4 c = 37 \ 17 \ 5 \ g & p_2 c = 37 \ 16 \ z \quad p_4 t_4 = 29 \ 3 \ 40'' \ z \\
 p_2 p_3 = 50 \ 42 \ z & p_3 p_4 = 50 \ 29\frac{1}{2} \ sg \quad p_2 t_2 = 29 \ 9 \ — \ z \\
 p_1 p_2 = 50 \ 44 \ g & \\
 \text{Nr. 16.} \ p_1 c = 37 \ 16 \ g & p_3 c = 37 \ 22 \ z \\
 p_4 c = — \ 16\frac{1}{2} \ z & \\
 \text{Nr. 19.} \ p_1 c = 37 \ 2 \ 30'' \ g & p_3 c = 36 \ 52 \ z \\
 p_2 c = 37 \ 4 \ — \ g & p_4 c = 37 \ 9\frac{1}{2} \ z \\
 \text{Nr. 24.} \ p_2 c = 37 \ 5 \ 40 \ g & p_1 c = 37 \ 17 \ — \ g \quad p_2 p_3 = 50^0 \ 32\frac{1}{2}' \\
 p_4 c = 37 \ 6 \ 10 \ sg & p_3 c = 36 \ 53 \ 30 \ z \quad p_2 t_2 = 29 \ 9
 \end{array}$$

Zwei gegenüberliegende Kanten gleich.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Nr. 6.} \ p_2 c = 37^0 \ 11' \ 20'' \ sg & p_1 c = 37^0 \ 7' \ sg \\
 p_4 c = 37 \ 11 \ 20 \ sg & p_3 c = 37 \ 16 \ z \\
 p_1 p_2 = 50 \ 40 \ 12 \ g & \\
 p_2 p_3 = 50 \ 39 \ 10 \ sg & \\
 p_3 p_4 = 50 \ 38 \ 40 \ sg & \\
 p_1 p_4 = 50 \ 35\frac{1}{2} \ — \ z & \\
 \text{Nr. 12.} \ p_1 c = 37 \ 12 \ 10 \ sg & \\
 p_4 c = 37 \ 14 \ 10 \ g & \\
 \text{Nr. 13.} \ p_1 c = 37 \ 11 \ 45 \ sg & p_2 c = 37 \ 16 \ 40 \ g \\
 p_3 c = 37 \ 11 \ 35 \ g & p_4 c = 37 \ 15 \ 50 \ g \\
 p_4 : t = 29 \ 7 \ z & p_1 p_4 = 50 \ 37 \ 30 \ g \\
 p_2 : T = 29 \ 8 \ z & p_1 p_2 = 50 \ 37 \ 30 \ g \\
 & p_3 p_4 = 50 \ 38 \ 40 \ g \\
 & p_2 p_3 = 50 \ 41 \ 30 \ g
 \end{array}$$

- Nr. 17. $p_2 p_4 = 50^0 25' 30'' g$ $p_2 p_3 = 50^0 30' g$
 $p_3 p_4 = 50 25 30 g$ $p_1 p_4 = 50 30 g$
- Nr. 27. $p_1 c = 37 8 g$
 $p_3 c = 37 9 z$
 $p_2 c = 37 11 z$

II. Krystalle vom Vesuv (dunkelbraun).

Alle Kanten ungleich.

- Nr. 1. $p_1 c = 37^0 18' g$
 $p_2 c = 36 54 z$
 $p_3 c = 37 25 g$
 $p_4 c = 37 4\frac{1}{2} z$

Drei gleiche Kanten.

- Nr. 2. $p_1 c = 36^0 59' z$
 $p_2 c = 37 44\frac{1}{2} z$
 $p_3 c = 37 45\frac{1}{2} g$
 $p_4 c = 37 46 g$

III. Lichtbraune Krystalle:

Ungleiche Kanten.

- Nr. 8. $p_1 c = 37^0 8' g$ $p_2 t_2 = 23^0 8' g$
 $p_2 c = 36 40 m$ (doppeltes Bild) $p_3 t_3 = 23 0 g$
 $p_3 c = 36 55 g$ $p_4 t_4 = 23 6 g$
 $p_4 c = 36 40 z$

Zwei gleiche Kanten.

- Nr. 9. $p_1 c = 37^0 8' 35'' g$
 $p_3 c = 37 8 20 g$
 $p_2 c = 37 16 — z$

Drei gleiche Kanten.

- Nr. 10. $p_1 c = 37^0 46' s g$
 $p_3 c = 37 44 g$
 $p_5 c = 37 45 g$
- Nr. 44. $p_1 c = 37 8 g$
 $p_5 c = 37 9 z$

IV. Schwarzbraune Krystalle vom Vesuv.

Vier gleiche Kanten.

- Nr. 42. $p_1 c = 37^0 7' — g$
 $p_2 c = 37 6 50'' g$

$$p_3 c = 37^0 \ 8' \text{ — } z$$

$$p_4 c = 37 \ 6 \text{ — } g$$

Drei gleiche Kanten.

$$\text{Nr. 13. } p_1 c = 37^0 \ 4' \ z$$

$$p_2 c = 37 \ 4 \ z$$

$$p_4 c = 37 \ 5 \ g$$

Drei ungleiche Kanten.

$$\text{Nr. 44. } p_1 c = 37^0 \ 8' \ z$$

$$p_2 c = 37 \text{ — } z$$

$$p_3 c = 37 \ 4 \ z$$

V. Fundort: Banat.

Kanten ungleich.

$$\text{Nr. 4. } p_1 p_2 = 50^0 \ 24' \ 40'' \ g$$

$$p_2 p_3 = 50 \ 44 \text{ — } z$$

$$p_1 p_4 = 50 \ 26 \text{ — } g$$

$$p_5 p_6 = 50 \ 35 \ z$$

$$p_6 p_7 = 50 \ 39 \ z$$

$$\text{Nr. 6. } p_1 c = 37 \ 3\frac{1}{2} \ g$$

$$p_4 c = 37 \ 6 \ g$$

$$p_3 c = 37 \ 9 \ z$$

VI. Krystalle von Maine.

Zwei Kanten gleich.

$$\text{Nr. 1. } p_1 c = 37^0 \ 8' \ 30'' \ s \ g$$

$$p_3 c = 37 \ 8 \ 30 \ g$$

$$p_2 c = 37 \ 10 \ 40 \ g$$

$$\text{Nr. 5. } p_1 c = 37 \ 8 \ 30 \ g$$

$$p_3 c = 36 \ 58 \text{ — } z$$

$$p_2 c = 37 \ 7 \ 40 \ g$$

$$\text{Nr. 7. } p_3 c = 37 \ 2 \ g$$

$$p_2 c = 37 \ 12 \ g$$

$$p_1 c = 37 \ 4 \ g$$

VII. Fundort: Pfitsch *).

Drei Kanten gleich.

$$\text{Nr. 1. } p_1 c = 37^0 \ 9' \text{ — } g \qquad p_1 p_3 = 50^0 \ 24' \text{ — } g$$

$$p_2 c = 37 \ 17 \text{ — } z \qquad p_1 p_4 = 50 \ 36 \ 40'' \ g$$

*) Aus der Strassburger Universitätssammlung.

$$\begin{array}{ll} p_3 c = 37^\circ 9' 40'' g & p_2 p_3 = 50^\circ 35' 30'' g \\ p_4 c = 37 & 9 \text{ — } z \end{array}$$

Zwei gegenüberliegende gleich.

$$\begin{array}{ll} \text{Nr. 2. } p_1 c = 37^\circ 4' 30'' g & p_1 p_4 = 50^\circ 30' \text{ — } z \\ p_2 c = 37 & 26 \text{ — } g \\ p_3 c = 37 & 3 \ 10 \ g \\ p_4 c = 36 & 59 \text{ — } z \\ p_5 c = 37 & 2 \ 50 \ g \end{array} \quad \begin{array}{ll} p_3 p_4 = 50 & 35 \text{ — } z \\ p_1 p_2 = 50 & 30 \ 30'' z \\ p_2 p_3 = 50 & 26 \ 20 \ g \\ p_5 p_6 = 50 & 28 \ 30 \ g \end{array}$$

Aus vorliegender Tabelle geht hervor, dass, insofern wegen der nicht immer gleich guten Beschaffenheit der Flächen eine Ansicht ausgesprochen werden kann, eine Gesetzmässigkeit in der Abweichung der Winkel nicht existirt. Einzelne Krystalle zeigen grosse Constanz der vier Kanten, andere absolute Unregelmässigkeit; während bei den einen die gegenüberliegenden Kanten gleichen Werth haben, sind bei den anderen die anliegenden Kanten gleich. Inwiefern die Unregelmässigkeit in der Ausbildung der Krystalle einen Einfluss auf die Störung der Kantengleichheit hat, lässt sich nicht mit aller Bestimmtheit sagen, doch zeigt sich, dass bei äusserlich sichtbarer Unregelmässigkeit und Störung der regelmässigen Ausbildung der Flächen, im Allgemeinen auch grössere Abweichungen der Kantenwinkel von einander zu beobachten sind, während andererseits allerdings Krystalle, die keine Spur von Missbildung zeigen, grosse Verschiedenheiten ihrer gleichwerthigen Kanten zeigen können.

Jedenfalls ergibt sich das Resultat, dass die Abweichungen theoretisch gleichwerthiger Kantenwinkel von einander nicht derartige sind, dass sie die Ansicht, es gehöre der Vesuvian nicht zum tetragonalen System, unterstützen könnten, wobei selbstverständlich die Frage, ob nicht von anderen Gesichtspunkten aus jene Frage zu bejahen sei, eine offene bleibt.

Die Beobachtungen stimmen mit denen von Zepharovich *) in seiner Monographie niedergelegten überein, nur sind bei diesem Forscher diejenigen Fälle, in denen gleiche Werthe für die vier Kanten $p : c$ beobachtet wurden, verhältnissmässig weit seltener, da von 17 Krystallen nur ein einziger gleiche Kanten besass, während bei mir von 37 Krystallen fünf dies zeigten.

*) Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1867.