

# Trigonale Symmetrie anzeigende Querstreifung bei Bergkristall

Autor(en): **Gross, Guido**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen  
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **53 (1973)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-41378>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Trigonale Symmetrie anzeigende Querstreifung bei Bergkristall

Von *Guido Gross* (Zürich)\*)

Mit 11 Figuren im Text und 1 Phototafel (Photos 1–6)

## Zusammenfassung

An Beispielen aus den Zentralalpen lässt sich beobachten, dass die bekannte oszillatorische Querstreifung des Tiefquarzes dessen trigonale Symmetrie zum Ausdruck bringt. Die Erscheinung ist sehr verbreitet und beschränkt sich nicht auf die Alpen allein. Unter günstigen Bedingungen entwickelt sich aus ihr ein spezifischer Habitus, der Muzo-Habitus, welcher sich vom Tessiner-Habitus grundsätzlich unterscheidet.

## DIE PHÄNOMENE

Zwei sich ergänzende Phänomene, die miteinander oder für sich allein an Bergkristall auftreten, werden hier, zusammengefasst, als «Trigonale Symmetrie anzeigende Querstreifung» oder kurz als «Trigonale Querstreifung» bezeichnet.

Das häufigere der beiden ist eine horizontale Streifung der Prismenflächen unterhalb des negativen Grundrhomboeders  $z$  ( $01\bar{1}1$ ), hervorgerufen durch wiederholtes, treppenartig bis schraffurähnliches Auftreten der Fläche  $z$  ( $01\bar{1}1$ ) auf  $m$  ( $01\bar{1}0$ ) (KALB, 1935).

Das andere Phänomen ist eine Querstreifung auf dem positiven Grundrhomboeder  $r$  ( $10\bar{1}1$ ), welche durch Einschaltung eines positiven steilen Rhomboeders zustandekommt wie z. B. ( $11.0.\bar{1}\bar{1}.10.$ ) (VOM RATH, 1881) oder ( $50\bar{5}3$ ) (KALB, 1935). Unter weiteren, noch nicht bestimmten positiven Rhomboedern dürften ( $40\bar{4}1$ ) und ( $30\bar{3}1$ ) vertreten sein. – Dasselbe steile Rhomboeder unterbricht, manchmal nur andeutungsweise, das Prisma unterhalb  $r$  oder stumpft die Kante  $m/r$  ab. Eine solche «positive» Prismenseite hat etwa, bedingt durch aneinandergereihte Wölbungen, ein gewelltes, glänzendes Aussehen.

---

\*) Adresse des Autors: G. Gross, Zollikerstrasse 265, CH-8008 Zürich.

Beide Phänomene sind von blossem Auge oder mit der Lupe gut sichtbar, wobei sich die Streifung auf dem «negativen» Prisma durch gleichzeitiges Spiegeln mit dem negativen Grundrhomboeder als Fläche (01 $\bar{1}$ 1) unzweifelhaft kundgibt (Photo 1). Hingegen sind die streifenartig auf dem positiven Grundrhomboeder erscheinenden steilen Rhomboeder ohne goniometrische Messung nicht bestimmbar. Es genügt für den vorläufig ins Auge gefassten Zweck – Unterscheidung von positiven und negativen Sextanten eines Quarzkristalls – die Feststellung, dass steile Rhomboeder in der Regel auf dem positiven Grundrhomboeder, nicht aber auf dem negativen beobachtet werden. Der Autor hat selbst keine Messungen vorgenommen; er stützt sich, da seine Auffassungen einer sicheren Grundlage bedürfen, auf die Angaben der oben zitierten Forscher.

### VERBREITUNG

In der Schweiz manifestiert sich die trigonale Querstreifung am ausgeprägtesten an den Quarzen der alpinen Kalk- und Schieferzonen, also auf sedimentärer und metamorpher Lagerstätte, doch ist sie selbst auf so aussergewöhnlichen Fundpunkten wie Alp Parsettens (Manganerzvorkommen) und Iragna-Lodrino (Pegmatit) anzutreffen. Nicht selten und gelegentlich sehr markant erscheint sie an Kristallen von spitzrhomboedrischer Tracht (Tessiner-Habitus), wobei sich das Prisma nur noch beschränkt an der Formenführung beteiligt. Als Träger der z-Streifung treten an dessen Stelle negative steile Rhomboeder (Photo 2). Im Kerngebiet der Zentralalpen ist die trigonale Querstreifung nur verstreut anzutreffen und fehlt bei Rauchquarz fast ganz.

Je kleiner die Kristalle sind, desto reiner zeigen sie in der Regel die beiden Phänomene. Dass sie auch sehr grossen Exemplaren als Charakteristikum an-

Photo 1. Ein 3 cm langer Blauquarz von den Plattenzügen am Calanda (prismatischer Typus) zeigt beide Phänomene der trigonalen Querstreifung: die gleichzeitig mit dem negativen Rhomboeder einspiegelnde Streifung auf der darunter befindlichen Prismenfläche, wie auch die durch ein steiles Rhomboeder bewirkte Horizontalstreifung auf dem positiven Grundrhomboeder.

Photo 2. Die trigonale Querstreifung am Beispiel eines 22 cm langen Kristalls vom Ofenhorn im Binntal (spitzrhomboedrischer Typus): Die Prismenseite rechts unter dem kleinen negativen Grundrhomboeder z repetiert schmale z-Flächen auf verschiedenen steilen negativen Rhomboedern. Die Prismenseite links reflektiert das steile positive Rhomboeder, das in leicht gerundeten Streifen sowohl Grundrhomboeder r wie auch weitere, steile Rhomboeder unterbricht.

Photo 3. Eine 4,5 cm grosse Quarzverwachsung vom Chrüzbachobel bei Vättis, deren Individuum links uns die z-Streifung ihrer «negativen» Prismenseite zuwendet. Die entsprechende Streifung des in Dauphiné-Stellung befindlichen Individuums rechts ist uns abgekehrt und durch den klaren Kristall hindurch schwach sichtbar.

Photo 4. Dauphiné-Kontaktzwilling von 4 cm Länge vom Lauteraargletscher, an dem beide Phänomene der trigonalen Querstreifung erscheinen: links die mit dem negativen Rhomboeder einspiegelnde Streifung auf dem Prisma, rechts die durch steilen Rhomboeder verursachte Streifung auf dem positiven Rhomboeder.



Photo 1

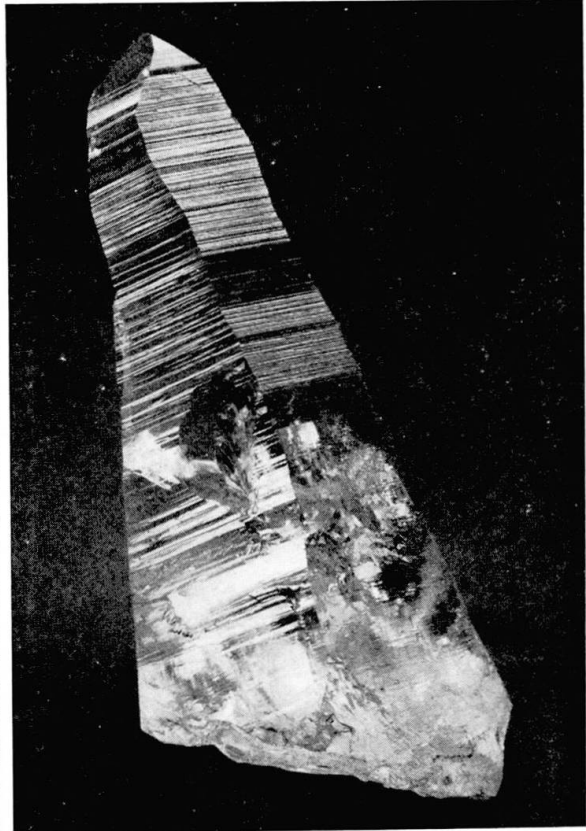


Photo 2

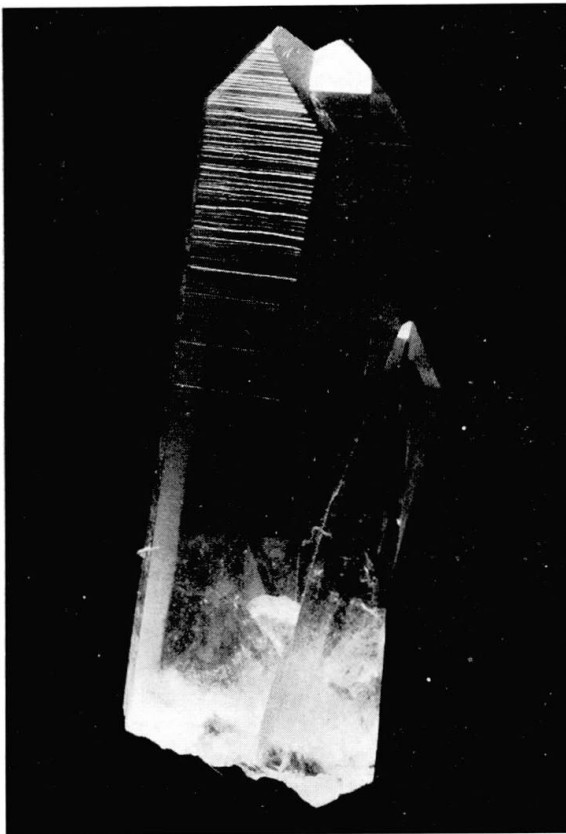


Photo 3

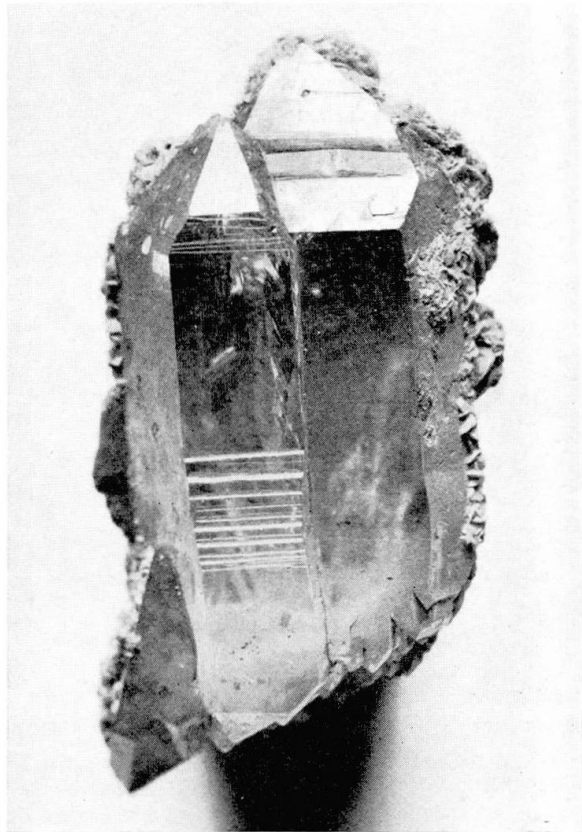


Photo 4

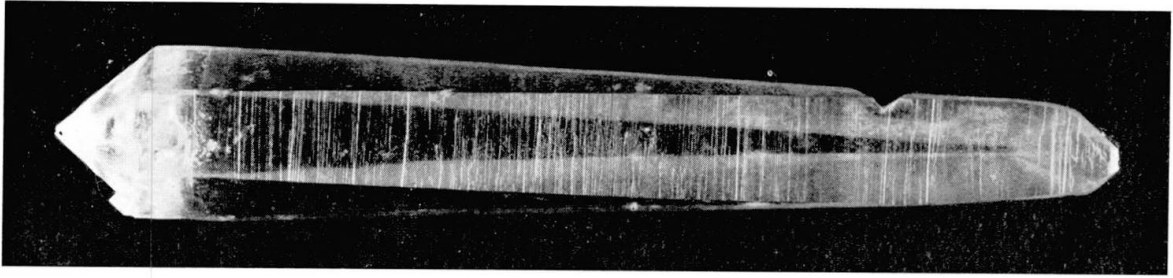


Photo 5. Ein 7 cm langer Kristall vom Taminser Calanda mit ebenfalls typischer Ausbildungsweise des Muzo-Habitus. Die Einschaltungen des negativen Rhomboeders  $z$  sind gleichmässig über seine ganze Länge verteilt, so dass die Neigung der «negativen» Prismensektoren eine stetige wird. Dass es sich nicht um äusserst steile Rhomboeder, sondern um die alternierenden Flächen  $m$  und  $z$  handelt, ergibt sich einerseits aus dem gleichzeitigen Aufleuchten von sich gegenüberliegenden Prismenflächen unter dem Licht, andererseits aus dem gleichzeitigen Einspiegeln von negativem Grundrhomboeder und Streifung. Die auskeilenden «positiven» Prismensektoren behalten ihre, der Hauptachse parallele Lage bei. Die untere Kristallspitze wird als spätere, unter veränderten Bedingungen gebildete Ergänzung angesehen (PARKER, 1963).

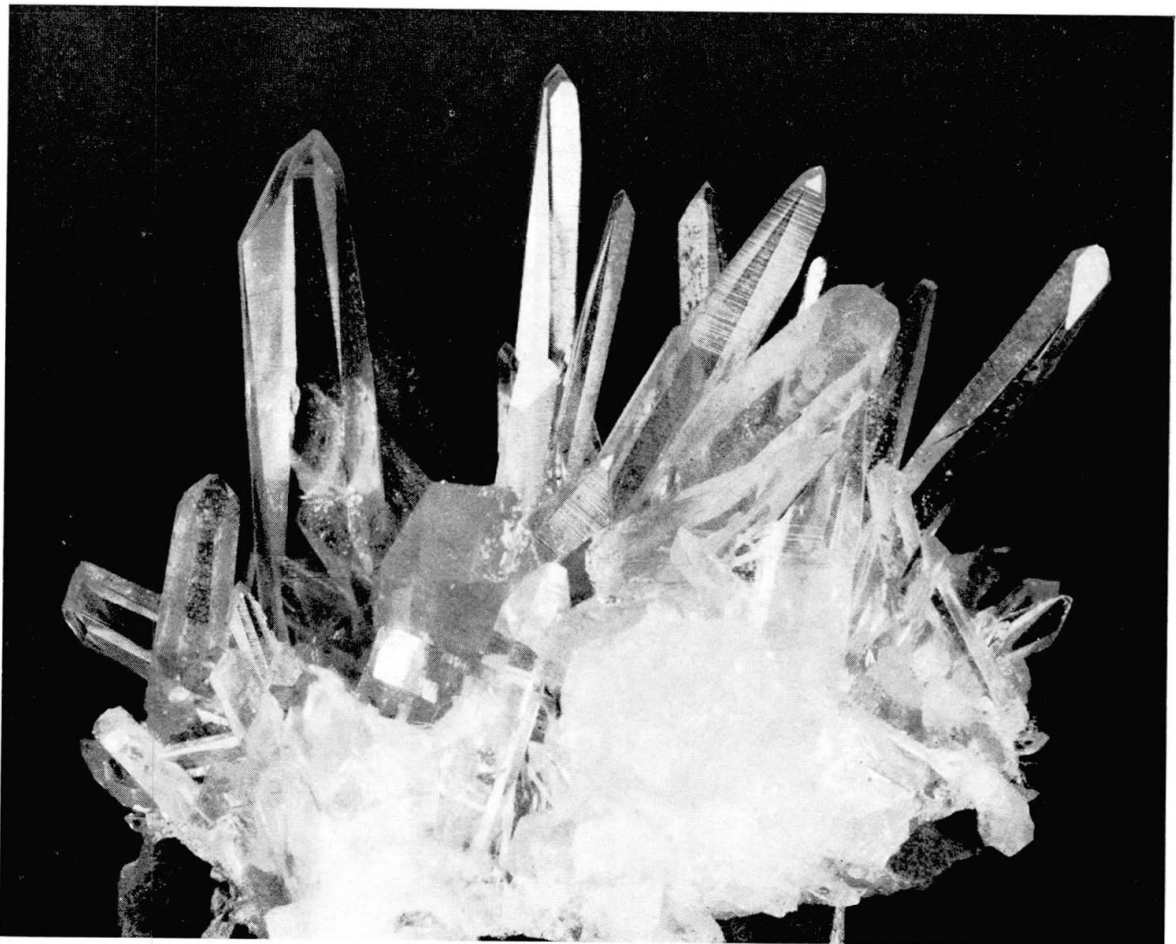


Photo 6. Quarzstufe vom Chrüzbachtobel, mit Übergängen vom Muzo-Habitus zum prismatischen Typus mit ausgeprägter trigonaler Querstreifung, verbunden mit Dauphiné-Verzerrung. Längster Kristall 3 cm.

haften können, ist ersichtlich an Quarzgruppen vom Mount Ida in Arkansas. Weitere Beispiele überseeischer Quarzvorkommen mit trigonaler Querstreifung sind: Bergkristall von Muzo in Kolumbien, Rauchquarz aus Brasilien, bergkristallartiger Amethyst aus Guerrero in Mexiko.

G. VOM RATH (1881) beobachtete Phänomen II an Quarzkristallen aus Zöptau in Mähren, während G. KALB (1935) beide Phänomene kennt und sie beschreibt an Hand von Kristallen aus dem Binntal, von Poretta bei Bologna, von Hot Springs in Arkansas sowie an Amethyst von Schemnitz in der Slowakei. KALB, der prinzipiell zwischen Kombinations-*Riefung* (oszillatorische Kombination von Vizinalflächen) und Kombinations-*Streifung* (oszillatorische Kombination von Grundflächen) unterscheidet, gibt dem in Frage stehenden Fall von Kombinationsstreifung keinen besonderen Namen (KALB, 1931). Dies ist vielleicht ein Grund dafür, dass dieser interessanten morphologischen Erscheinung keine weitere Beachtung geschenkt wurde. In Lehrbüchern ist denn auch nur summarisch die Rede von einer Querstreifung des Prismas als einer Eigenschaft, welche bei verzerrten Kristallen die Unterscheidung von Prisma und Rhomboeder erleichtere.

#### QUERSTREIFUNG UND ZWILLINGSERMITTLUNG

Erscheint die trigonale Querstreifung an einem Quarz in ungestörter Regelmässigkeit, so deutet dies im allgemeinen auf einen unverzwilligten Kristall. Kontakt-Zwillinge, deren Partner einfache Kristalle in symmetrischer Stellung sind, können deshalb an diesem Merkmal erkannt werden (Photos 3 und 4).

Trigonale Querstreifung vermag auch Ergänzungsverzwilligung nachzuweisen. Sind z. B. z-Streifen auf zwei benachbarten oder zwei sich gegenüberliegenden Prismenseiten vorhanden, so ist darin das Dauphiné-, in Ausnahmefällen das Liebisch-Gesetz ausgedrückt. Verläuft die Dauphiné-Zwillingsgrenze über eine Grundrhomboederfläche, so kann der positive Anteil derselben an der Horizontalstreifung erkannt werden. Verläuft sie über die Prismenfläche, so wird sie oft markiert durch sogenannte Vizinaloiden (PADUROW, 1950); der negative Bereich wird sich dann durch Streifung parallel dem Grundrhomboeder kenntlich machen. Dagegen ist es, infolge gleicher Stellung der Zwillingpartner, fast unmöglich, das Brasilianergesetz aufgrund der Querstreifung festzustellen.

#### QUERSTREIFUNG UND VARIATION DER DAUPHINÉ-VERZERRUNG

Bei der reichen Variationsmöglichkeit des sogenannten Dauphiné-Habitus (auch Windgällen-Habitus), einer durch äussere Wachstumsbedingungen bedingten Verzerrung, ist die richtige kristallographische Aufstellung nicht immer

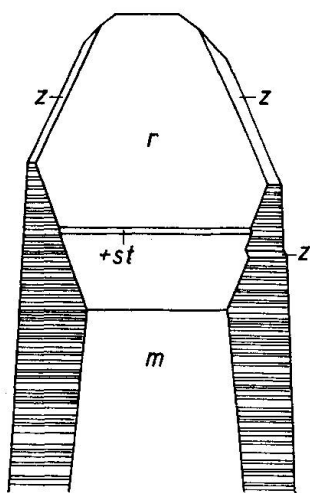


Fig. 1

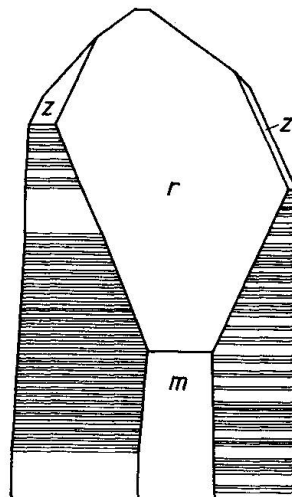


Fig. 2

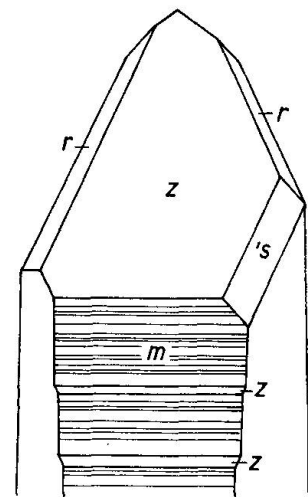


Fig. 3

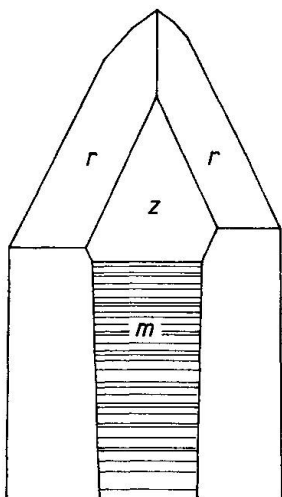


Fig. 4

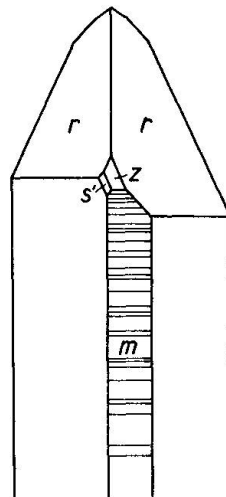


Fig. 5

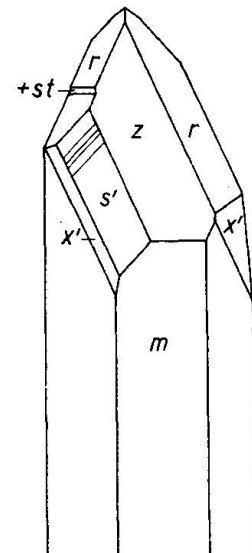


Fig. 6

- Fig. 1. Diese Ausbildungsform, welche vereinfacht als *der* Dauphiné-Typus gilt, ist geprägt durch das Vorwiegen einer einzigen, positiven Rhomboederfläche. Dass es sich um eine positive handelt, wird erwiesen durch das ihr eingeschaltete steile Rhomboeder und durch die Streifung der seitlich anschliessenden Prismenflächen. Da die Streifung aus stetig sich wiederholenden Flächen *z* besteht, erfährt der Kristallkörper eine Verjüngung nach oben. (Chrüzbachtobel, 26 mm.)
- Fig. 2. Ein Kristall derselben Entstehungslage wie Fig. 1. Die Prismenseite links lässt erkennen, dass die Partie mit der dichtesten Questreifung die stärkste Neigung aufweist. (Taminser Calanda, 16 mm.)
- Fig. 3. Zunächst wird man die grosse Rhomboederfläche als positiv und daher den Drehsinn des Kristalls als rechtsläufig betrachten. Aufgrund der trigonalen Querstreifung muss die Fläche jedoch als negativ und der Kristall demgemäss als linksdrehend taxiert werden. Die Richtigkeit dieser Prognose wird bestätigt durch die Feststellung einer kaum wahrnehmbaren Streifung der *s*-Fläche von rechts unten nach links oben. (Taminser Calanda, 6 mm.)

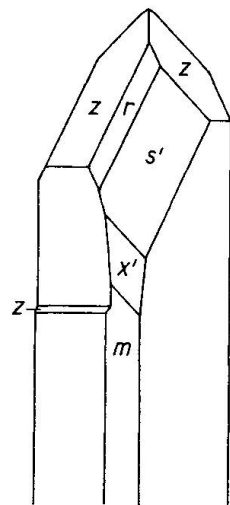


Fig. 7

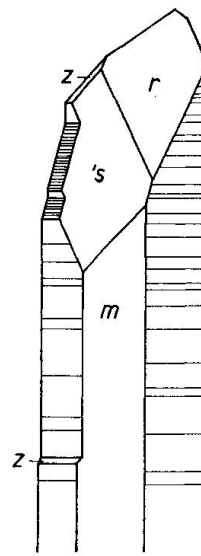


Fig. 8

- Fig. 4. Dies ist die gewöhnliche Ausbildungsweise der Dauphiné-Verzerrung eines mit der z-Fläche nach unten gewachsenen Kristalls. Sie wird von zwei ausgewogenen r-Flächen flankiert. Die häufige Einschaltung von z auf m bewirkt eine Verbreiterung der vorderen «negativen» Prismenseite nach oben. (Chrüzbachobel, 21 mm.)
- Fig. 5. Dieser Vertreter der sogenannten Nadelquarze hat zwei bedeutende r-Flächen, zwischen denen z beinahe verschwindet – zum Teil wohl eine Folge der Schmalheit der unter z liegenden Prismenfläche. (Alpe Paltano, Val Bedretto, 8 mm.)
- Fig. 6. Die an Grösse die rechts anschliessende r-Fläche überflügelnde z-Fläche wird mit Hilfe der Trapezoeder und der Streifung auf s unschwer bestimmt. In Übereinstimmung damit gibt sich die links benachbarte Rhomboederfläche durch Kombination mit steilem Rhomboeder als positiv zu erkennen. (Windgällenhütte, Maderanertal, 11 mm.)
- Fig. 7. Die s-Fläche reduziert durch ihre Grösse die links anschliessende Rhomboederfläche auf einen schmalen Streifen. Positiv und Negativ sind anhand der x-Fläche und der Einschaltung von z auf m bestimmbar: es dominiert das negative Rhomboeder. (Windgällenhütte, 5 mm.)
- Fig. 8. Die Zeichnung hat grosse Ähnlichkeit mit der Darstellung eines Bergkristalls vom Mont'Albrun bei PARKER (1963 Abb. 6). Die s-Fläche gehört, wie aus der trigonalen Streifung des Prismas hervorgeht, einer linken Dipyramide an. (Taminser Calanda, 9 mm.)

zum vornherein gegeben. Durch den Grössenunterschied der Endflächen lässt sich zwar die seinerzeitige Situation in der Kluft rekonstruieren (GRIGORIEV, 1960). Schwieriger ist es oft, zu bestimmen, welche Rhomboeder als positiv, welche als negativ zu bezeichnen sind, denn nicht immer ist die grösste Rhomboederfläche = r. Bei fehlenden Hinweisen durch Trapezoeder, s-Flächen, Vizinalen usw. ist eine eindeutige Querstreifung, die an Fundorten mit Dauphiné-Verzerrung meistens nicht fehlt, ein willkommenes Orientierungsmittel (Fig. 1–5). Drei weitere Beispiele, mit bevorzugter Ausbildung einer Fläche der trigonalen Dipyramide  $s(11\bar{2}1)$ , fallen ebenfalls unter den Begriff der Dauphiné-Verzerrung (Fig. 6–8).



Die Zeichnungen erheischen eine gewisse Schematisierung: in Wirklichkeit geben die Striche der Streifung mehr oder weniger schmale Flächen wieder, die nicht immer durchaus gerade verlaufen.

#### DER MUZO-HABITUS

Die Fig. 1–4 lassen erkennen, dass die trigonale Kombinationsstreifung  $m/z$  die Gestaltbildung der Quarzkristalle im Sinne einer Verjüngung nach der Spitze hin zu beeinflussen vermag. Die Beeinflussung kann sich derart verstärken, dass sie habitusbildend wirkt. GANSSER (1963) hat den Habitus aufgrund eines Fundes in den kolumbianischen Anden Muzo-Habitus benannt;

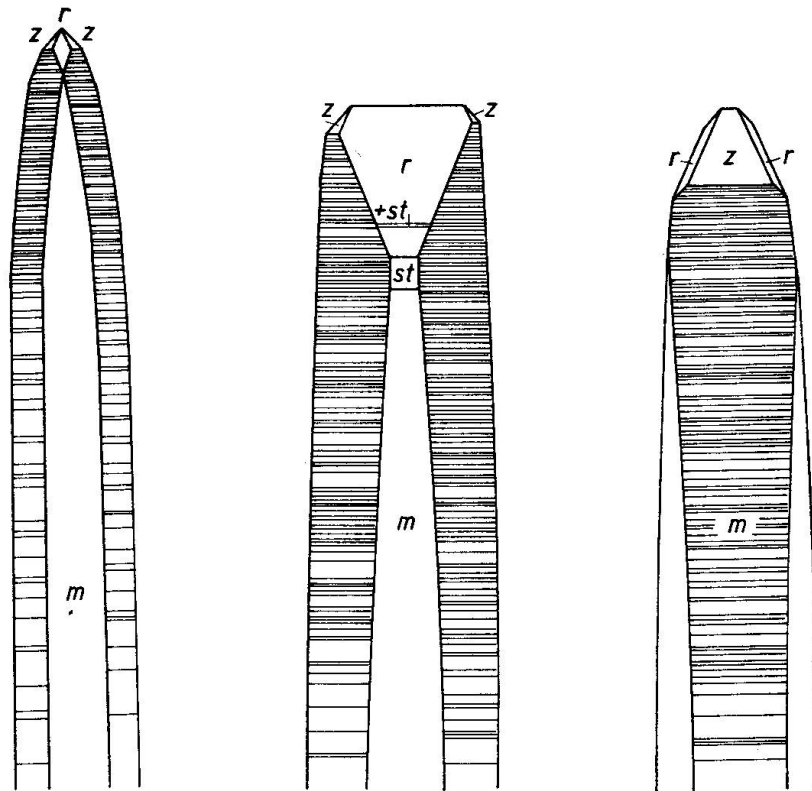


Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

- Fig. 9. Beispiel eines Quarzkristalls mit Muzo-Habitus. Die unteren zwei Drittel mit lockerer Streifung erfahren nur eine geringe Verjüngung. Oben wird die Streifung auf den «negativen» Prismenflächen dichter, so dass die Neigung sich zunehmend verstärkt. Dadurch verengt sich die zwischen ihnen befindliche «positive» Prismenseite immer mehr und verschwindet am Ansatz des Grundrhomboeders. (Taminser Calanda, 50 mm.)
- Fig. 10. Muzo-Habitus, verbunden mit Dauphiné-Verzerrung. Die dominierende Rhomboederfläche ist als positiv bestimmbar durch die beiden Phänomene der trigonalen Querstreifung. (Taminser Calanda, 45 mm.)
- Fig. 11. Dieser Quarz ist nicht kristallographisch, jedoch situationsmässig in derselben Stellung wie Fig. 10 gezeichnet. Die vorherrschende Rhomboederfläche fusst auf der gestreiften Prismenfläche und ist daher als negativ zu werten. (Taminser Calanda, 45 mm.)

mit seiner Zustimmung wird diese Bezeichnung hier beibehalten. Es handelt sich weder um einen extremen Tessiner-Habitus, noch um einen Übergangstypus, sondern um eine durch intensive trigonale Querstreifung der negativen Sektoren sehr schlanker Prismen bedingte, charakteristische Kristallgestalt (Fig. 9 und Photo 5).

Muzo-Habitus und Dauphiné-Verzerrung sind erfahrungsgemäss bezeichnend für eine und dieselbe Fundstelle, wo sie dann gewissermassen in Kombination auftreten. Zwei typische Ausbildungsweisen sind in den Zeichnungen Fig. 10 und 11 wiedergegeben, wie sie auch vorzufinden sind auf Photo 6, einer «Muzo»-Stufe vom Chrüzbachtobel bei Vättis.

Wird unsere Photo 6 mit Fig. 9 bei GANSSER verglichen, so zeigt sich eine überraschende Ähnlichkeit der Kristallgestalt. Eine direkte Vergleichung von Schweizer Material mit jenem von Kolumbien, wozu Herr Professor Gansser entgegenkommenderweise Gelegenheit bot, bringt die Übereinstimmung noch eindrücklicher zur Geltung.

Alle drei bis jetzt bekannten Fundorte von Bergkristall mit Muzo-Habitus liegen in sedimentärem Gestein: jene von Muzo in einem Schiefer von tonig-kalkiger Zusammensetzung, jene von Tamins, Graubünden, und von Vättis, St. Galler Oberland, im Rötidolomit. Gewiss ist es nicht aussichtslos, in den Alpen nach weiteren Vorkommen Ausschau zu halten. Einen Hinweis gibt ein 2 cm langes Kriställchen von den Alpgnofer Platten im Maderanertal, auf Windgällenporphyr sitzend, das der oben gegebenen Charakterisierung des Muzo-Typus entspricht.

#### DIE TRIGONALE QUERSTREIFUNG IN IHREM VERHÄLTNIS ZU TRACHT UND HABITUS

Beide Phänomene der trigonalen Querstreifung betonen die trigonale Symmetrie des Quarzkristalls, ohne mit Notwendigkeit einen trigonalen Gesamthabitus vorauszusetzen. Umgekehrt vermag sich dieser darzustellen, ohne dass trigonale Querstreifung mitbeteiligt sein müsste, so z. B. durch das Vorherrschen des positiven Grundrhomboeders gegenüber dem negativen.

Das unauffällige Phänomen II berührt die Tracht des Kristalls nur insofern, als es zum übrigen Formenschatz da, wo es nicht schon vorhanden ist, ein steiles positives Rhomboeder hinzufügt. Auf den Habitus übt Phänomen II keinen Einfluss aus.

Anders das Phänomen I. Der Tracht führt es keine neue Form zu: dafür ist es imstande, unter gewissen Bedingungen einen speziellen Habitus auszubilden – den Muzo-Habitus. Als Kriterium des Muzo-Habitus gilt eine Verbreiterung der drei «negativen» Prismenseiten nach der Spitze hin infolge fortgesetzter Einschaltung von schmalen Flächen parallel  $z$  und daraus resultierender Verschmälerung der «positiven» Sektoren. (GANSSER: «Auffallend sind die stark

ausgeprägten trigonal angeordneten Flächen mit feinen Wechsellagerungen von Prisma und Rhomboeder, welche im Spitzenwachstum stark dominieren, so dass die anfänglich hexagonale Form der Basis gegen die Kristallenden in reine trigonale Spitzen übergeht.»)

Hierin liegt der Gegensatz des Muzo- zum Tessiner-Habitus. Denn wo die Vertreter des letzteren eine Tendenz zur Dreikantigkeit zeigen, sind es bei diesen meist intensiv verzwilligten Kristallen die mehrheitlich «negativen» Prismenseiten, die nach oben auskeilen, während die mehrheitlich «positiven», denen steile Rhomboeder eine starke Neigung geben, bis zur Spitze hin dominieren. Der Muzo-Habitus entwickelt sich formal mit fließenden Übergängen aus der gewöhnlichen prismatischen, nicht aus der spitzrhomboedrischen Tracht.

Die Phänomene der trigonalen Querstreifung als solche – nicht aber der Muzo-Habitus als ihre verselbständigte Erscheinungsform – fügen sich in jeden vorgefundenen Habitus oder Typus ein und es gibt wohl keinen, an welchem sie grundsätzlich nicht auftreten können.

#### SCHLUSSBETRACHTUNG

Es zeigt sich, dass zwei morphologische Bildungen zunächst auseinanderzuhalten sind: Trigonale Querstreifung und Muzo-Habitus. Erstere ist eine häufige und weitverbreitete Erscheinung, letzterer dagegen eine seltene, auf die trigonale Querstreifung spezialisierte Entwicklungsform des Bergkristalls.

Mit den Beobachtungen, welche GANSSER (1963), WEIBEL (1963) und STALDER (1964) anhand ihres Fundmaterials mitteilen, lässt sich der Begriff einer «Trigonalen Querstreifung» gut in Übereinstimmung bringen. Dies gilt auch von der Neubearbeitung des Kapitels über Mineralfunde der nördlichen Kalkalpen bei PARKER (1973) durch DE QUERVAIN.

Gestützt auf Messungen, die BAMBAUER an drei Quarzen von Muzo vornahm, kommt GANSSER zur Ansicht, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen Muzo-Habitus und Lamellenquarz (i. S. Bambauers) und höherem Spurenelementgehalt an Wasserstoff zu bestehen scheine (GANSSER, 1963). Als Quarze mit zonarem Lamellenbau gelten auch die Funde von Tamins und Vättis (BAMBAUER, BRUNNER und LAVES, 1961, 1962). Sollten spezielle Untersuchungen den von GANSSER in Betracht gezogenen Zusammenhang bestätigen, so darf erwartet werden, dass von hier aus auch Licht falle auf die Bedeutung der trigonalen Querstreifung im allgemeinen.

Der Vorstellung eines rhythmisch ablaufenden, schichtenförmigen Stoffansatzes (PARKER, 1932; PADUROW, 1950) entsprechen die Photos 3 und 4 besonders deutlich. Schmale z-Streifen, als gewissermassen noch «in Fluss» befindliche Randpartien sich überlagernder Wachstumsschichten, sind, wenn auch in

ihrer Lage exakt, so doch in ihrem Verlauf oft unregelmässig. Der Muzo-Habitus entstünde nach dieser hypothetischen Auffassung alsdann durch ein stufenförmiges Schichtenwachstum der «negativen» Prismensektoren einerseits, durch eine erhöhte Wachstumsgeschwindigkeit der «positiven» andererseits (Photos 5 und 6).

Herr Dr. H. A. Stalder hatte die Freundlichkeit, das Manuskript während seines Entstehens mehrmals kritisch zu beurteilen. Mit den Herren Professoren Dr. R. Parker und Dr. F. de Quervain durfte ich die Zeichnungen besprechen und mit Herrn Prof. A. Gansser den Muzo-Habitus diskutieren. Ihnen allen sei der herzlichste Dank ausgesprochen! Anerkennung gebührt dem Photographen Paul Scheidegger, Zürich.

#### LITERATUR

SMPM = Schweiz. Mineralogische und Petrographische Mitteilungen

- BAMBAUER, H. U., BRUNNER, G. O. und LAVES, F. (1961): Beobachtungen über Lamellenbau an Bergkristallen. *Z. Krist.* 116, 173–181.
- (1962): Wasserstoff-Gehalte in Quarzen aus Zerrklüften der Schweizer Alpen und die Deutung ihrer regionalen Abhängigkeit. *SMPM* 42/1, 221–236.
- GANSSER, A. (1963): Quarzkristalle aus den kolumbianischen Anden (Südamerika). *SMPM* 43/1, 91–103.
- GRIGORIEV, D. P. (1960): The origin of quartz as a fissure mineral of the Alpine type with special reference to occurrences in the U.S.S.R. *Cursillos y Conferencias del Inst. «Lucas Mallada», Fasciculo VII pp. 63–76 Madrid. Trabajos presentados en las reuniones de la Asociacion Int. de Mineral. Zürich 1959.*
- KALB, G. (1931): Über Kombinationsstreifung und Kombinationsriefung der Kristalle. *Z. Krist.* 78, 42–52.
- (1935): Beiträge zur Kristallmorphologie des Quarzes; V. Zur Formenentwicklung des  $\beta$ -Quarzes (Nieder-Quarzes). *Z. Krist.* 90, 165–185.
- NOWACKI, W. (1939): Die Begriffe «Gestalt–Tracht–Habitus» in der Kristallmorphologie. *Z. Krist. Abt. A.* 102, 144–145.
- PADUROW, N. N. (1950): Vizinalen und Vinzinaloiden. *N.Jb. Mineral. Abh. Abt. A.* 80, 209–262.
- PARKER, R. L. (1932): Über die morphologische Bedeutung des akzessorischen Stoffansatzes auf Kristallflächen. *Z. Krist. (A.)* 82, 239–257.
- (1963): Betrachtungen über die Morphologie Alpiner Quarze. «Der Aufschluss» 12. Sonderheft «Die zentralschweizerischen Kristallin-Massive», Heidelberg, 57–72.
- (1973): Siehe DE QUERVAIN.
- QUERVAIN, F. DE (1973): Die Mineralfunde der nördlichen Kalkalpen. In: *Die Mineralfunde der Schweiz, von R. PARKER, Neubearbtg. Wepf-Verlag, Basel, S. 338–359, spez. 346–347.*
- RATH, G. VOM (1881): Mineralogische Mitteilungen. 12. Die Quarzkristalle von Zöptau in Mähren. *Z. Krist.* 5, 1–17.
- STALDER, H. A. (1964): Quarzfund vom Taminser Calanda. *Mitt. Natf. Ges. Bern, N.F.* 20. Bd. XLIII–XLVI.
- WEIBEL, M. (1963): Die Quarzfunde bei Tamins und Vättis. *SMPM* 43/2, 479–483.

Manuskript eingegangen 29. März 1973.