

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zwei Fälle gesetzmäßiger Verwachsung verschiedenartiger Minerale.

Von **Georg Kalb**, Greifswald.

1. Gesetzmäßige Verwachsung von Quarz mit Flußpat.

Über die Verwachsung von Quarz mit Flußpat hat sich nach O. MÜGGE¹ nur A. BREITHAUP² eingehender in folgender Weise geäußert: „Auf Flußpat sitzen Quarze zwar häufig unregelmäßig auf, aber auch regelmäßig so, daß ihre rhomboedrischen Flächen vollkommen parallel mit den hexaedrischen jener Substanz sind.“

An einem großen, violetten Flußpatwürfel von Northumberland fiel es mir auf, daß die kleinen, bis 2 mm großen, aufsitzenden³ Bergkristalle von der Kombination $\{10\bar{1}1\}$ $\{01\bar{1}1\}$ $\{10\bar{1}0\}$ nicht nur mit Rhomboederflächen, sondern auch oft mit gestreiften rechteckigen Flächen, also Prismenflächen, gleichzeitig mit der Flußpatwürfelfläche, auf der sie aufgewachsen sind, aufleuchten. Da zudem ein Bergkristall scheinbar mit einer Basisfläche aufsaß, glaubte ich der Frage, ob hier Zufall oder Gesetz vorliegt, durch genauere Methode und Vermehrung der Erfahrungstatsachen nachgehen zu müssen.

Herrn Prof. MILCH bin ich für die liebenswürdige Überlassung von gutem Material von Devonshire zu großem Danke verpflichtet. Zur Bestimmung der Lage der Quarzkristalle auf der Flußpatwürfelfläche wurden, nachdem eine Würfelfläche am GOLDSCHMIDT-

¹ O. MÜGGE, Die regelmäßigen Verwachsungen von Mineralen verschiedener Art. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XVI. 1903. p. 351.

² A. BREITHAUP, Handbuch. III. p. 673. 1847.

³ Über die Art der Verbindung der Quarzkristalle mit Flußpat habe ich folgendes beobachtet: Bricht man einige Bergkristalle, die gewöhnlich in die Würfelfläche des Flußspates etwas eingesenkt sind, heraus, so sieht man am Flußpat ebene, glänzende Abbruchflächen, die sämtlich Teile einer Würfelfläche bilden, über die hinaus der Flußpat an den von Quarz freien Stellen noch wenig weitergewachsen ist. Einige Flächen des Flußspates sind so weit gewachsen, daß die Bergkristalle vollständig von Flußpat umschlossen sind. Daß diese eingewachsenen Quarze gleichzeitig mit den auf anderen Würfelflächen aufsitzenden Kristallen auf derselben Würfeloberfläche entstanden sind, erkennt man an dem Zusammenfallen ihrer Ansatzflächen mit einer bestimmten, durch zonare Färbung zum Ausdruck kommenden Wachstumszone des Flußspates.

schen zweikreisigen Goniometer in Polstellung gebracht war, die Winkel der einzelnen Quarzflächen mit der Würfelfläche gemessen. Für jeden besonderen Fall gebe ich ein gutes Beispiel der Messungen.

1. Quarz mit $r(10\bar{1}1)^1$ aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
$(10\bar{1}1):(001) \dots 0^\circ 35'$	$(10\bar{1}1):(10\bar{1}1) \dots 0^\circ$
$(1\bar{1}01):(001) \dots 46 \ 50$	$(1\bar{1}01):(10\bar{1}1) \dots 46 \ 16'$
$(01\bar{1}1):(001) \dots 46 \ 10$	$(01\bar{1}1):(10\bar{1}1) \dots 46 \ 16$
$(10\bar{1}0):(001) \dots 36 \ 20^2$	$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1) \dots 38 \ 13$
$(1\bar{1}00):(001) \dots 67 \ 50$	$(1\bar{1}00):(10\bar{1}1) \dots 66 \ 52$
$(01\bar{1}0):(001) \dots 66 \ 50$	$(01\bar{1}0):(10\bar{1}1) \dots 66 \ 52$

2. Quarz mit $m(10\bar{1}0)$ aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
$(10\bar{1}0):(001) \dots 0^\circ$	$(10\bar{1}0):(10\bar{1}0) \dots 0^\circ$
$(1\bar{1}00):(001) \dots 61$	$(1\bar{1}00):(10\bar{1}0) \dots 60$
$(01\bar{1}0):(001) \dots 59 \ 15'$	$(01\bar{1}0):(10\bar{1}0) \dots 60$
$(10\bar{1}1):(001) \dots 38 \ 25$	$(10\bar{1}1):(10\bar{1}0) \dots 38 \ 13'$
$(10\bar{1}\bar{1}):(001) \dots 38 \ 30$	$(10\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}0) \dots 38 \ 13$

3. Quarz mit $a(11\bar{2}0)$ aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
$(10\bar{1}1):(001) \dots 45^\circ \ 5'$	$(10\bar{1}1):(11\bar{2}0) \dots 47^\circ \ 6'$
$(01\bar{1}1):(001) \dots 46 \ 30$	$(01\bar{1}1):(11\bar{2}0) \dots 47 \ 6$
$(10\bar{1}\bar{1}):(001) \dots 47 \ 44$	$(10\bar{1}\bar{1}):(11\bar{2}0) \dots 47 \ 6$
$(01\bar{1}\bar{1}):(001) \dots 48 \ 45$	$(01\bar{1}\bar{1}):(11\bar{2}0) \dots 47 \ 6$
$(10\bar{1}0):(001) \dots 29 \ 3$	$(10\bar{1}0):(11\bar{2}0) \dots 30$
$(01\bar{1}0):(001) \dots 31 \ 9$	$(01\bar{1}0):(11\bar{2}0) \dots 30$

4. Quarz mit $c(0001)$ aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
$(10\bar{1}1):(001) \dots 51^\circ \ 10'$	$(10\bar{1}1):(0001) \dots 51^\circ \ 47'$
$(01\bar{1}1):(001) \dots 51 \ 50$	$(01\bar{1}1):(0001) \dots 51 \ 47$
$(\bar{1}101):(001) \dots 52 \ 10$	$(\bar{1}101):(0001) \dots 51 \ 47$
$(\bar{1}011):(001) \dots 52 \ 15$	$(\bar{1}011):(0001) \dots 51 \ 47$
$(0\bar{1}11):(001) \dots 52 \ 15$	$(0\bar{1}11):(0001) \dots 51 \ 47$
$(1\bar{1}01):(001) \dots 51 \ 10$	$(1\bar{1}01):(0001) \dots 51 \ 47$

¹ Ob der Quarzkristall mit r oder z aufgewachsen ist, habe ich nicht festgestellt. Ich nehme nur r an, um den übrigen Kristallflächen eine kurze Bezeichnung geben zu können.

² Wie sich aus der gnomonischen Projektion ergibt, ist hier wahrscheinlich nicht das Prisma, sondern ein sehr steiles Rhomboeder wie in vielen anderen Fällen gemessen worden.

5. Quarz mit d (10 $\bar{1}$ 2) aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
(10 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 19° 55'	(10 $\bar{1}$ 1):(10 $\bar{1}$ 2) . . . 19° 22'
(1 $\bar{1}$ 01):(001) . . . 42 45	(1 $\bar{1}$ 01):(10 $\bar{1}$ 2) . . . 42 53
(01 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 42 50	(01 $\bar{1}$ 1):(10 $\bar{1}$ 2) . . . 42 53
(10 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 58	(10 $\bar{1}$ 0):(10 $\bar{1}$ 2) . . . 57 35

6. Quarz mit s (11 $\bar{2}$ 1) aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
(10 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 28° 3'	(10 $\bar{1}$ 1):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 28° 54'
(01 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 29 30	(01 $\bar{1}$ 1):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 28 54
(10 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 37 5	(10 $\bar{1}$ 0):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 37 58
(01 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 37 48	(01 $\bar{1}$ 0):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 37 58

Diese Fälle, für die je ein Beispiel gegeben ist, wiederholten sich unter annähernd 200 gemessenen Kristallen so häufig, daß ich hierin eine Gesetzmäßigkeit sehen möchte. Die angegebenen Fälle scheinen in verschiedener Häufigkeit vorzukommen. (Da ich zu Beginn der Messungen Fälle, in denen die Kristalle mit Rhombeder- oder Prismafläche aufzuliegen schienen, nicht gemessen habe, ist es noch nicht möglich, eine Erfahrungsreihe aufzustellen.)

Bei den angeführten Fällen hat es sich manchmal gezeigt, daß eine wichtige Zone des Quarzes mit einer Würfel- oder Oktaederzone des Flußspates zusammenfällt; ob hier Gesetzmäßigkeit vorliegt, kann erst durch weitere Erfahrung entschieden werden.

Außer den Fällen, in denen die Quarzkristalle mit einer der angegebenen Flächen aufgewachsen sind, gibt es eine größere Zahl von scheinbar gesetzlosen Fällen, bei denen aber doch zweierlei auffällig ist: Stets liegt die Auflagefläche nahe einer bei den oben erwähnten gesetzmäßigen Fällen vorkommenden Flächen, und vor allem gehört sie meist genau einer wichtigen Zone des Quarzes an. Beispiele werden diese Erscheinung am besten veranschaulichen.

1. Quarz mit s (11 $\bar{2}$ 1) aufgewachsen.

Gemessen	Berechnet
(10 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 28° 35'	(10 $\bar{1}$ 1):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 28° 54'
(01 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 29 11	(01 $\bar{1}$ 1):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 28 54
(10 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 36 25 ¹	(10 $\bar{1}$ 0):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 37 58
(01 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 39 13	(01 $\bar{1}$ 0):(11 $\bar{2}$ 1) . . . 37 58

2. Quarz mit einer Fläche nahe s (11 $\bar{2}$ 1) aufgewachsen.

a)	b)
(10 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 27° 15'	(10 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 28° 29'
(01 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 27 0	(01 $\bar{1}$ 1):(001) . . . 30 39
(10 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 42 15	(10 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 32 3 ¹
(01 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 41 55	(01 $\bar{1}$ 0):(001) . . . 35 58

¹ Vergl. Anm. 2 auf p. 202.

Im ersten Beispiel liegt der Quarz ziemlich genau mit einer s-Fläche auf; im zweiten Beispiel gehört die Auflagefläche der Zone $(11\bar{2}1) : (11\bar{2}0)$ des Quarzes an; das dritte Beispiel zeigt einen Fall, in dem die Auflagefläche in die Zone $(01\bar{1}1) : (10\bar{1}0)$ fällt.

Ich möchte die gesetzmäßige Aufwachsung von Quarz auf Flußspatwürfel Flächen kurz in folgender Weise ausdrücken:

1. Quarz wächst häufig mit einer vorhandenen oder möglichen wichtigen Kristallfläche auf Flußspatwürfel Flächen auf (r, m, a, c, d, s).

2. In den meisten anderen Fällen liegt die Aufwachsfläche des Quarzes den erwähnten Kristallflächen stets nahe und zwar gewöhnlich so, daß die Auflagefläche in eine wichtige Zone des Quarzes fällt.

2. Gesetzmäßige Verwachsung von Quarz mit Muscovit.

Über in Glimmer eingeschlossene Kristallplatten von Quarz schreibt K. HINTZE¹ in seinem Handbuch der Mineralogie: „Bei einzelnen in Glimmertafeln, Muscoviten und Biotiten eingeschlossenen platten Kristallen von Quarz (Granat, Turmalin u. a.) ist meist schwer zu entscheiden, ob eine regelmäßige Verwachsung oder nur Einschluß in zufälliger Lage vorliegt.“ Folgende Beobachtungen scheinen mir für eine gesetzmäßige Verwachsung von Quarz mit Glimmer zu sprechen.

Vor längerer Zeit beobachtete ich in einem Muscovitspaltstück von Rockport in Massachusetts, in dem Turmalin und Granat eingewachsen waren, noch ein ungefähr $\frac{1}{2}$ mm dickes Quarzplättchen von mehreren Zentimetern im Durchmesser, das parallel der Glimmerbasis eingelagert war. Ein losgesprengtes Stückchen der Quarzplatte zeigte im konvergenten Licht den fast senkrechten Austritt der optischen Achse; eine Messung am Achsenwinkelapparat, bei der das Plättchen in eine Mischung von Nelkenöl und Zimtöl mit dem Lichtbrechungsquotienten gleich dem des ordentlichen Strahles des Quarzes eingetaucht war, ergab eine Abweichung der optischen Achse um $4^{\circ}30'$ von der Plättchennormalen. An dem Plättchen konnte man weiter Spaltrisse nach drei Richtungen sehen, die annähernd gleiche Winkel von 60° miteinander bildeten; sie entsprechen daher wohl der Spaltbarkeit nach einem Rhomboeder. Da die optische Ebene des Glimmers genau senkrecht zu einem dieser Spaltungsrisse des Quarzes liegt, so kann man schließen, daß eine zweizählige Symmetrieachse des Quarzes parallel der Kante $(001) : (010)$ des Glimmers läuft. Im Umriß gleicht die Quarztafel einem annähernd gleichwinkligen Dreieck mit einer

¹ K. HINTZE, Handbuch der Mineralogie. II. Bd. 1. Teil. p. 535. Leipzig 1897.

gerade abgestumpften Ecke; man sieht, daß die geradlinige Begrenzung stets Spaltlinien des Glimmers nach (110) und (010) parallel verläuft. Die Unter- und Oberseite des Quarzplättchens sind vollständig eben und gut spiegelnd.

Kürzlich fand ich außerdem mehrere 0,1 bis über 1 mm dicke Quarztafeln in einer großen Muscovitplatte der alten Greifswalder mineralogischen Sammlung, leider ohne Fundpunktsangabe.

Fünf dieser Quarzplättchen zeigten im konvergenten Lichte ein nach zwei aufeinander senkrechten Ebenen symmetrisches Interferenzbild, wie es für parallel der Hauptachse geschnittene Kristallplatten einachsiger Kristalle charakteristisch ist; es liegt also eine Fläche aus der Prismenzone des Quarzes der Glimmerbasis parallel.

In anderen Plättchen konnte man im konvergenten Licht den schiefen Austritt der optischen Achse beobachten, und zwar mit scheinbar gleicher Schiefe wie an einer nach der Rhomboederfläche (10 $\bar{1}$ 1) geschliffenen Quarzplatte. An zwei solcher Plättchen wurde deshalb am Achsenwinkelapparat der Winkel, den die optische Achse mit der Normalen der Plättchen bildet, gemessen; da die Plättchen bei der Messung in eine Mischung von Nelkenöl und Zimtöl mit dem Lichtbrechungsquotienten 1,544 eingetaucht waren, so konnte man gleich den richtigen Wert am Apparat ablesen. Der Winkel zwischen der optischen Achse und der Plättchennormalen betrug 51° 39' (am anderen Plättchen 52° 45'). Da der Winkel zwischen der optischen Achse und der Normalen einer Rhomboederfläche (10 $\bar{1}$ 1) gleich 51° 47' ist, so hat die Fläche, mit der die Quarzplättchen der Glimmerspaltfläche parallel liegen, die Neigung einer Rhomboederfläche zur Hauptachse des Quarzes.

Die beiden zuletzt genannten Arten von Quarzplättchen löschen meist gleichzeitig mit der Glimmerplatte aus, in die sie eingewachsen sind. Aus der Lage der optischen Ebene des Glimmers zur Richtung der Hauptachse des Quarzes ergibt sich, daß die Hauptachse des Quarzes häufig der Symmetrieebene (010) oder dem Orthopinakoid (100) des Glimmers parallel liegt.

Die Umrisse einiger Quarzplättchen, die mit einer Prismen- oder Rhomboederfläche der Glimmerspaltfläche parallel liegen, bilden gleichwinklige Dreiecke, oft mit einer oder mehreren gerade abgestumpften Ecken, zu deren Seiten man häufig natürliche Drucklinien des Glimmers senkrecht verlaufen sieht. Danach scheint es, daß die Quarzplättchen gewöhnlich durch den Glimmer in ihrer Umgrenzung bestimmt werden.

Ich möchte die gesetzmäßige Verwachsung von Quarz mit Muscovit kurz in folgender Weise zusammenfassen:

Quarz wächst häufig auf der Glimmerbasis mit einer Kristallfläche auf; nach vorliegenden Beobachtungen kommen wohl Rhomboeder- und Prismaflächen, vielleicht auch Basis des Quarzes als Anwachsflächen in Betracht. Die weitere Anordnung des Quarzes

in der Glimmerspaltfläche ist ebenfalls meist gesetzmäßig; unter der wahrscheinlichen Voraussetzung, daß die Quarze mit $(10\bar{1}1)$ oder $(10\bar{1}0)$ oder (0001) aufgewachsen sind, kann man die weitere Gesetzmäßigkeit so ausdrücken: Eine zweizählige Achse des Quarzes läuft der Kante $(001):(010)$ oder der Symmetrieachse des Glimmers¹ parallel.

Mikroskopische Untersuchung des Speiskobalts und Chloanthits.

Von **A. Beutell** in Breslau.

Mit 20 Textfiguren.

(Schluß.)

Für das Studium des mikroskopischen Aufbaues im allgemeinen habe ich teils angeschliffene Kristalle, teils derbe Speiskobalte benutzt, wenn dieselben sich als rein genug erwiesen. Am häufigsten tritt feinschichtiger Aufbau auf, und zwar entspricht die Schichtung genau der kristallographischen Begrenzung². Bei aufmerksamer Betrachtung mit der Lupe wird dieser zierliche Aufbau meist schon vor dem Ätzen an den polierten Schlifflinien sichtbar, doch wird er beim Behandeln mit verdünnter Salpetersäure außerordentlich verstärkt. Diese Verstärkung beruht nur zum Teil auf der Anfärbung gewisser Komponenten, denn sie zeigt sich auch in den homogenen, silberweißen Partien, die ihre ursprüngliche Färbung selbst im Ätzmittel völlig bewahren. Wahrscheinlich besitzen die aufeinanderfolgenden Schichten wechselnde Dichte, je nachdem sie sich durch schnellere oder langsamere Ablagerung gebildet haben, und nehmen deshalb einen verschiedenen Grad von Politur an. Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Kristallkruste von Riechelsdorf in Hessen bei $4\frac{1}{2}$ facher Vergrößerung.

Es sind deutlich zwei verschiedene Substanzen zu unterscheiden, von denen die bei weitem vorherrschende zinnweiße Farbe besitzt. Da sich die zweite ungleichmäßig, und zwar grau bis schwarz anfärbt, kann sie keine bestimmte Zusammensetzung besitzen. Diese Vermutung bestätigt sich, sobald man solche Schlifflinien bei stärkerer Vergrößerung (50fach) betrachtet. Es zeigt

¹ Vielleicht allgemein: einem Schlag- oder Druckstrahl des Glimmers parallel; dafür spricht, daß ein Quarzplättchen 30° gegen Glimmer auslöscht. Da in diesem Fall die optische Ebene des Glimmers mit der Richtung der Quarzhauptachse einen Winkel von 30° bildet, liegt eine zweizählige Symmetrieachse des Quarzes einem Nebendruckstrahl des Glimmers parallel.

² Abweichungen zeigen nur die hocharsenierte Speiskobalte (Tesseraliese), welche zwei oder mehr Lamellensysteme erkennen lassen, die im allgemeinen schräg zur ursprünglichen Schichtung orientiert sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [1916](#)

Autor(en)/Author(s): Kalb Georg

Artikel/Article: [Zwei Fälle gesetzmäßiger Verwachsung verschiedenartiger Minerale. 201-206](#)