

Tracht und Paragenese des Kalkspates der Bleiberger Lagerstätte.

Von Alfred Hödl.

(Von der Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Kärntner Blei-Zinklagerstätten.)

Unter den zahlreichen Begleitmineralen der Bleiberger Vererzung nimmt der Kalkspat eine besondere Stellung ein. Mit der Abfolge der Mineralbildungen im Verlaufe der Metallisation und ihrer nachfolgenden Mineralisation ist die Bildung verschiedener Kalkspattrachten verbunden, die eine minerogenetische Entwicklungsreihe darstellen.

Auf verschiedene Art und Weise ist schon versucht worden, die Abfolge und Bildungsbedingungen der Minerale der Bleiberger Lagerstätte aufzuklären. Die Meinungen darüber gehen jedoch weit auseinander. Wenn sich überhaupt sichere Aufschlüsse über die Mineralbildungsfolge im einzelnen gewinnen lassen, so ist nur fortgesetzte Beobachtung an Ort und Stelle dazu imstande. Jede Beobachtung in der Grube zeigt, wie undurchsichtig und wohl auch örtlich verschieden die Bildungsfolge ist.

Die im Folgenden gegebene Aufstellung einer „Generationsfolge“ des Kalkspates von Bleiberg auf Grund der auftretenden Trachttypen ist ein Versuch, Zusammenhänge in der Trachtabfolge zu finden, denen sich vielleicht auch die übrigen Mineralbildungen unterordnen lassen. Aus den vorhandenen Beobachtungstatsachen läßt sich feststellen, daß eine im ganzen Vererzungsbereich immer wiederkehrende Reihenfolge in der Bildung der Kalkspattrachten eingehalten wird. Sie stimmt im wesentlichen sehr gut mit der von Kalb (1,2) aufgestellten Trachttypenfolge überein.

Als frühest gebildete Kalkspattracht tritt in Bleiberg das Skalenoeeder ν (2131) auf. Abb. 1. Es ist dies die allbekannte

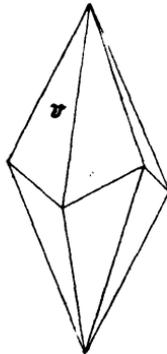


Abb. 1

Tracht der Bleiberger Kalkspatstufen. Meist sind diese Kristalle trüb, grau bis hell gelblichweiß. An manchen ist deutliches Schichtenwachstum mit abwechselnd klaren und trüben Schichten zu erkennen. Klare Skalenoeder sind nicht häufig und meist nur von geringer Größe, unter 1 cm. Sie bilden kleinere oder größere Kristallgruppen auf Bleiglanz. Meist ist die Form *v* allein ausgebildet.

An einzelnen Kristallen sind auf dem Kopf auch noch untergeordnet kleine Flächen entwickelt, die auf dem Goniometer immer gute Signale geben; *r* ($10\bar{1}1$), *e* ($01\bar{1}2$), λ ($22\bar{4}3$) und wahrscheinlich auch ($23\bar{5}2$), es gelang jedoch nicht, diese Fläche mit Sicherheit zu bestimmen. Zuweilen ist außer den genannten Flächen λ ($31\bar{4}2$) zu beobachten, nicht selten, insbesondere bei verzerrten Kristallen, groß entwickelt. Die trüben Kristalle sind vielfach sehr groß und öfter als die kleinen klaren auch zweiseitig voll ausgebildet. Viele besitzen einen trüben, oberflächlich rauhen Kern, der von einem klaren Mantel umhüllt ist. Manchmal sind die rauhen Skalenoederflächen nur unvollständig mit kleinen unzusammenhängenden klaren Mantelstücken bedeckt.

Außer den einfachen Skalenoedern kommen häufig auch Achsenzwillinge mit der Basis als Verwachsungsebene vor.

Das Skalenoeder *v* ($21\bar{3}1$) von Bleiberg entspricht Kalb's Kalkspat III, Typ W ü l f r a t h. (Die Zahlen für die Kalb'sche Trachttypenbezeichnung werden auch hier in gleichem Sinne beibehalten.)

Die zweitälteste Kalkspattracht, die in Bleiberg vorkommt, ist Kalb's Trachttyp IV, Typ F r e i b e r g, gleichzusetzen; Abb. 2.

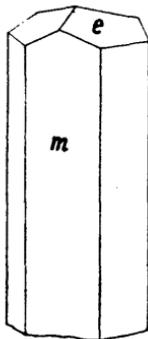


Abb. 2

Es sind dies säulige Kristalle mit den Flächen e ($01\bar{1}2$) und m ($10\bar{1}0$). Von Typ III zu Typ IV sind mehrere Übergangstypen ausgebildet, wobei der Zwischentyp IIIa, Abb. 3, in Bleiberg

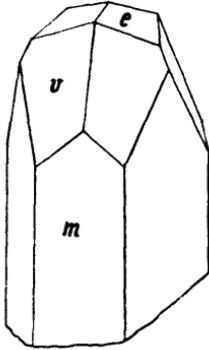


Abb. 3

eine weit verbreitete Tracht darstellt. Manchmal besitzen die Kristalle einen Kern von Typ III, über dem als klarer Mantel Typ IIIa gewachsen ist. Bei dieser Tracht tritt schon das Skalenoeder v zugunsten von e ($01\bar{1}2$) und m ($10\bar{1}0$) zurück. Schon Brunlechner beschrieb solche in Bleiberg oft auftretende

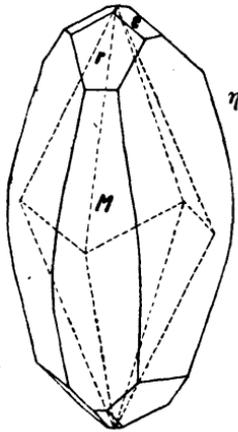


Abb. 4

Kernkristalle (3, 4). Breithaupt erwähnte Fortwachsungen von Typ III als Typ IV von anderen Vorkommen (5). Erwähnenswert sind die für Bleiberger Stufen kennzeichnenden, häufigen türm-

chenförmigen Fortwachsungen, wobei der Typ III viele kleine, meist auch klare Säulchen von Typ IV als Aufwuchs besitzt, deren Hauptachsen mit der des Skalenoeders gleichlaufen.

Am Ende dieser Entwicklung steht der eigentliche Trachttyp IV, klein, glasklar und oft kristallographisch vollständig ausgebildet. Ein Kern von Typ III ist meist nicht mehr vorhanden. Es ist beachtlich, daß Typ IV dazu neigt, viele, jedoch kleine Kristalle zu bilden.

Zur nächstfolgenden Tracht, die Kalb's Kalkspat V. Trachttyp R ü d e r s d o r f entspricht, ist ein unmittelbarer Übergang nirgends zu erkennen. Die Hauptwachstumsform ist f ($02\bar{2}1$). Abb. 5. In Bleiberg sind es meist leicht gelblich gefärbte, trübe Kristalle mit leichtgewölbten Kristallflächen, die stark glänzen und reich mit Vizinalen bedeckt sind. An manchen Kristallen ist am Kopf noch das halbsteile Rhomboeder e ($01\bar{1}2$), als Abstumpfung der Rhomboederkanten r ($10\bar{1}1$) zu sehen.

Zwillinge sind selten. Eine Stufe mit Achsenzwillingen, wie sie Abb. 6 zeigt, befindet sich im Gaumuseum Klagenfurt.

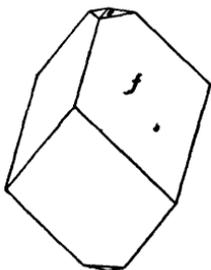


Abb. 5

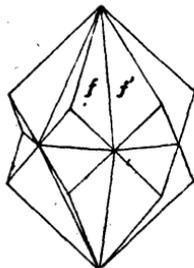


Abb. 6

Dem Kalkspattyp V ist der Bildungsfolge nach der Typ Va, Abb. 7, Hauptvorkommen Bleiberg, Franz Joseph, gleichzustellen.

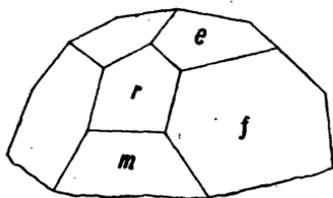


Abb. 7

Es sind niemals vollständig ausgebildete Kristalle, oft mehrere Zentimeter groß. Sie sind wie Typ V gelblich gefärbt und trübe.

Sie besitzen eine rundliche, gedrungene Form, da sämtliche Flächen meist nahezu gleich groß gewachsen sind. Trachttyp Va ist etwas flächenreiner als V. Es treten auf: e (01 $\bar{1}$ 2), r (10 $\bar{1}$ 1), f (02 $\bar{2}$ 1), m (10 $\bar{1}$ 0). Die Tracht Va ist vielleicht von einer Kombination, wie sie Trachttyp IIIb, Abb. 4, darstellt, herzuleiten. Meist sind es tonnenförmig gewölbte Kristalle, bei welchen die Flächen M (40 $\bar{4}$ 1), η (04 $\bar{4}$ 1) noch besonders groß gestaltet sind. Da gerade bei dieser Kombination die meisten Kristalle noch einen gut ausgebildeten Kern besitzen, welcher wieder das Skalenoeder v ist, gewinnt die Ableitung des Trachttyps Va vom Typ IIIb größere Wahrscheinlichkeit. Nach dem großen Trachtunterschied zwischen Typ V und Va — eine Erklärung dafür ist nach den bisherigen Beobachtungen nicht zu geben — und dem wohl auch als jung anzusprechenden Typ IIIb ist anzunehmen, daß die Weiterentwicklung der Trachten von Typ III in zwei verschiedenen Richtungen erfolgte.

Wenn diesem letzten Punkt der Deutung der Abfolge der Kalkspattrachten auch am wenigsten Sicherheit anhaftet, ist es doch wert, diese Vorstellung festzuhalten. Die Grundlagen dafür bilden Funde aus dem Jahre 1885 und später aus dem Antonibau (Typ IIIb) und neuere Funde aus der Grube Franz Joseph (Typ Va). Durch weitere Beobachtungen wird auch darüber Genaueres auszusagen sein.

Es ist meines Erachtens unwahrscheinlich, daß die Trachttypen V und Va einfach voneinander ableitbare, vielleicht zeitlich hintereinander liegende Bildungen sind.

Nach den Beobachtungen in Bleiberg nimmt die Mannigfaltigkeit der Trachttypen zu, je jünger die Bildungen anzusetzen sind.

Der Flächenreichtum der Kalkspatkristalle nimmt von Typ III gegen Typ V auffällig ab, obwohl überhaupt verhältnismäßig wenige Flächen auftreten. Zippe (6), Hessenberg (7) und Brunlechner (4) beschreiben einzelne, nicht wieder aufgefundene seltene Trachten mit einzelnen seltenen Flächen. Sie sind der Vollständigkeit halber in die nachfolgende Flächenzusammenstellung aufgenommen worden.

Die Paragenese der Kalkspattrachttypen.

Der erste Trachttyp III kann als der Bleiberger Erzkalkspat bezeichnet werden. Sein Vorkommen ist kennzeichnend zusammen mit Bleiglanz.

Am Ende der Bildung des Trachttyps III war die Hauptbleiglanzvererzung jedenfalls schon abgeschlossen. Der Bildungs-

beginn könnte frühestens gleichzeitig mit dieser angenommen werden. Es ist nach den vorliegenden Proben kein Beweis vorhanden, daß es vor dem Einsetzen der Bleiglanzförderung einen Abschnitt der Entstehung von Kalkspat des Trachttyps Wülfrath gab. Man erkennt jedoch an zahlreichen Stufen, daß auch die Zinkblende Baryt-Gesellschaft in Bleiberg der Bildung des Typs III vorausging. Damit ist wohl anzunehmen, daß sogar ein gewisser zeitlicher Abstand zwischen der Bleiglanzvererzung und der ersten Bildung von kristallographisch ausgebildetem Kalkspat liegt. Diese Abfolge der Bildungen ist meist sehr gut zu beobachten. Unklar sind die Verhältnisse nur dort, wo einzelne Glieder der Abfolge ausgeblieben sind, so daß der Kalkspat unmittelbar älteren Bildungen aufsitzt.

Die nur an einer Stufe (Kärntner Gaumuseum) beobachtbare, anscheinend zweite Bleiglanzbildung ist zu Typ III nicht in Beziehung zu bringen und der Bildungsfolge nach schwerlich einzuordnen. Es sitzen nämlich kleine, etwa 2 mm große Bleiglanzwürfel auf größeren Bleiglanzkristallen. Auf diesen sind selten und ganz klein Kalkspatkristalle vom Typ IV aufgewachsen. Es kann somit nur vermutet werden, daß die Bildung dieses zweiten Bleiglanzes in diesen Abschnitt fällt und längstens bis zur Bildung von Typ IV anhielt.

Es ist unklar, welcher Abschnitt der Mineralbildung im einzelnen zwischen der Bildung von Trachttyp III und IV vor sich gegangen ist. Es muß auch schon eine Unterbrechung der Bildung des Trachttyps III angenommen werden. Anscheinend hat auch an verschiedenen Stellen eine Wiederauflösung des Typs III stattgefunden, bevor die Entstehung von Typ IV einsetzte. Nach den vorhandenen Proben ist es sehr wahrscheinlich, daß in einer kurzen Unterbrechung am Ende der Bildung des Trachttyps III oder zwischen III und IV ein Abschnitt der Markasitbildung kam.

Schwer ist eine Zuordnung der Flußspatbildung. An manchen Stufen scheint er dem Kalkspattyp III unmittelbar aufgewachsen zu sein. Ebenso ist er aber als Aufwuchs auf Zinkblende zu beobachten. Da hier offensichtlich Zwischenglieder der Bildungsfolge fehlen, ist eine richtige Einreihung bisher kaum möglich.

Bemerkenswert ist die Bildung von kleinen Zinkblendekristallen über Flußspat (Probe 4491 d. Gaumus.). Dadurch ist es nötig, auch noch eine spätere Zinkblendebildung vielleicht auch zwischen Kalkspat III und IV anzunehmen oder aber es gab eine sehr lange Abscheidungsperiode von Zinkblende, die bis über die Bildung von Kalkspat III andauerte.

Zusammenstellung der auftretenden Flächen und Trachten:

Buchstabe	Naumann ¹⁾	Bravais Aufstellung G ₁	Tracht- typ III	Tracht- typ IIIa	Tracht- typ IIIb	Tracht- typ IV	Tracht- typ V	Tracht- typ Va
r ε	+ R	10 $\bar{1}1$	×	×	■	×	×	■
e	- $\frac{1}{2}$ R	01 $\bar{1}2$	×	■	×	■	×	■
M η	+ 4R	40 $\bar{4}1$			■			
-i	- $\frac{6}{5}$ R	06 $\bar{6}5$			•			
-	- 14 R	014 $\bar{1}41$		•	•			
f	- 2 R	02 $\bar{2}1$	×				■	■
v	R 3	21 $\bar{3}1$	■	■				
λ	R 2	31 $\bar{4}2$	×					
μ	R 9	54 $\bar{9}1$		•				
β	- 2 R 3	24 $\bar{6}1$		•				
λ	$\frac{4}{3}$ P 2	22 $\bar{4}3$	×					
t	$\frac{1}{4}$ R 3	21 $\bar{3}4$	•					
m	∞ R	10 $\bar{1}0$		■		■		■
a	∞ P 2	11 $\bar{2}0$		•				
-	R $\frac{19}{15}$	17.2.19. $\bar{1}5^2)$						
-	- $\frac{6}{7}$ R	06 $\bar{6}7$			•			
-	- 17 R	0171 $\bar{7}1$			×			
-	16 R	1601 $\bar{6}1$			•			
-	R $\frac{5}{6}$?	—	•					
-	—	23 $\bar{5}2$	•					
φ	- $\frac{5}{4}$ R	05 $\bar{5}4^3)$						

¹⁾ Bezeichnung bei Brunlechner (4), Zepharovich (8):

²⁾ Tracht mit vorherrschendem R, — 4 R; Bildungsfolge: Kalkspat—Kieselzinkerz.

³⁾ Vorkommen auf Zinkblende (3).

■ Hauptformen, × untergeordnete, häufige Flächen, • seltene (zum Teil unsichere) Flächen.

Eine deutlich ausgeprägte Unterbrechung in der Kalkspatbildung fand zwischen Typ IV und V statt. Ob und welche Mineralbildungen in diesen Abschnitt hineinfallen, ist nach den vorliegenden Proben nicht anzugeben. Unmittelbar dem Trachttyp IV aufgewachsene Minerale sind nicht zu finden und die Kristalle des Trachttyps V sitzen ebenfalls ohne Begleitminerale und Zwischenmittel dem Wettersteinkalk auf. Kalb bezeichnet diese Tracht als leitend für die Oxydationszone der Erzlagerstätten [(02 $\bar{2}$ 1) auf Zinkspat, Schalenblende und Limonit].

In der Zuordnung der einzelnen Abschnitte der Mineralbildung zu der Abfolge der Kalkspatbildung bestehen noch eine große Anzahl von Lücken, die die weitere Beobachtung erst wird schließen können.

Kalkspattrachttypen und Bleiglanz-Zinkblendevererzung.

Die Aufdeckung dieser Zusammenhänge ist von einiger praktischer Bedeutung. Die Unterschiede der Trachten lassen sich bei der Suche nach Vererzungszonen — allerdings mit einigen Einschränkungen — verwerten. Die erste besteht darin, daß dieses Hilfsmittel nur in den kluft- und hohlraumreichen Teilen des Gebirges anwendbar ist; die zweite, daß zwischen Bleiglanzvererzung und Kalkspatbildung ein zeitlicher — wenn auch nicht langer — Zwischenraum liegt. Dies bedingt, daß auch erzfreie Klüfte, die jedoch in der Regel nirgends sehr weit von der Bleiglanzvererzung entfernt sind, ebenfalls Kalkspat des Typs III führen. Tornquist (9) gibt als eine frühe Bildung skalenoeidrischen Kalkspat an, der durch Bleiglanz verdrängt wird. Ich konnte diese Beobachtung weder in der Grube, noch an älteren Sammlungsstufen wiederholen.

Einzig für die Trachttypen V und Va ist es vollständig gewiß, daß es sich um erzferne Bildungen handelt, welche nirgends zusammen mit Bleiglanz vorkommen. Sie sind die letzten Kalkspate, die im Verlaufe der Lagerstättenbildung entstanden sind. Um weitere Aufschlüsse über die Zusammenhänge zwischen Vererzung und Kalkspatbildung zu gewinnen, sind noch einige Fragen durch möglichst umfangreiche Beobachtungen zu klären:

1. Gibt es Vorkommen des Trachttyps III ohne Bleiglanzvererzung und wie sind diese beschaffen? Wie weit ist die nächste Adelszone davon entfernt?

2. Wo tritt die zweite Bleiglanzgeneration überall auf und ist sie im ganzen Vererzungsbereich ein und demselben Bildungsabschnitt zuzuordnen? In welchem Verhältnis steht dazu die Bildung des Trachttyps III und IV?
3. Welchem Abschnitt der Kalkspatbildungsfolge läßt sich die Entstehung der Schalenblende zuteilen?
4. Welcher Abschnitt der Mineralisation liegt zwischen der Bildung des Trachttyps IV und V? Wurde während dieses Zeitraumes an einzelnen Stellen noch Bleiglanz abgeschieden?

Um auch die Abfolge der jüngeren Mineralbildungen zu erkennen, ist vor allem das zeitliche Verhältnis der Bildung von Wulfenit zu Kalkspat V sowie den übrigen „Folgebildungen“ festzustellen.

Meine Einberufung zur Wehrmacht verhinderte es vorläufig, an der Klärung der noch offenen Fragen weiterzuarbeiten.

Herr Dr. F. Kahler, dem ich auch die Anregung zu dieser Arbeit danke, stellte mir in freundlicher Weise Material zur Bearbeitung, sowie Literatur und Hilfsmittel des Gaumuseums in Klagenfurt zur Verfügung. Eine Anzahl interessanter Proben erhielt ich von Herrn Finanzsekretär Herrmann, Villach.

Herrn Prof. Dr. F. Angel und Dr. H. Meixner bin ich für ihre Hilfe und Unterstützung zu Dank verpflichtet.

Schrifttum:

1. G. Kalb: Die Kristalltracht des Kalkspates in minerogenetischer Betrachtung. Centralbl. f. Min., A. 1928, 337—339.
2. G. Kalb: Bemerkungen zu den minerogenetischen Kristalltrachten des Kalkspates. Centralbl. f. Min., A. 1929, 137—138.
3. A. Brunlechner: Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. Jahrb. d. Kärntner Landesmus., 25; 1899, 61—69.
4. A. Brunlechner: Die Minerale des Herzogtums Kärnten, Klagenfurt 1884.
5. A. Breithaupt: Vollständiges Handbuch der Mineralogie, 2. Dresden und Leipzig 1841.
6. F. X. Zippe: Übersicht über die Kristallgestalten des rhombischen Kalkhaloides. Denkschr. d. k. A. d. Wiss., Mat.-nat. Kl. Wien 1851.
7. F. Hensenberg: Mineralog. Notizen, 8. Abhandl. d. Senkenberg. Gesellsch. Frankfurt 1872, 37—38, Taf. 2, Fig. 18.
8. V. v. Zepharovich: Mineralogisches Lexicon, II. Wien 1858 bis 1872.
9. A. Tornquist: Die Blei-Zinklagerstätte von Bleiberg-Kreuth in Kärnten. Wien 1927.
10. W. Witteborg: Die Paragenesis der Mineralien im Elberfelder Devon-Kalkstein. Verl. A. Kronenberg, Wuppertal, Elberfeld 1932.
11. E. Kramer: Über die Kalkspäte der Erzgänge des Schauinslands. N. Jb. f. Min. Beil. Bd. 69. Abt. A. 1935. S. 309—346.