

Beitrag zur Kenntnis hydrothermaler Mineralisationen des mittleren Erzgebirges*

von EWALD KUSCHKA, Freiberg

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Einleitung	9
2. Bemerkungen zur neuen Einteilung hydrothermaler Mineralisationen	10
3. Beschreibung der Mineralisationen	11
4. Bemerkungen zur Verteilung der Mineralisationen	24
5. Zusammenfassung	25
6. Literatur	26

1. Einleitung

Weite Teile des Bezirkes Karl-Marx-Stadt werden vom Erzgebirge eingenommen. Der Silbererzreichtum dieser Landschaft ist Vergangenheit. Über Halden und Pingen, den letzten landschaftlichen Zeugen fleißiger Arbeit der Bergleute, breitet sich die Vegetation aus. Gegenstand des ehemaligen Bergbaus waren die „Erzgänge“, d. h. Mineralgänge, von denen der größte Teil tiefreichende Spalten im Gestein darstellen, die im Verlaufe komplizierter Prozesse mit einer Vielfalt von Mineralen hydrothermalen Herkunft gefüllt worden sind. Diese Mineralgänge treten im Erzgebirge in einer sehr ungleichmäßigen Verteilung auf. Man kann Gegenden konzentrierten Vorkommens hunderter miteinander vernetzter Gänge (wir wollen hier diese Bereiche Mineralisationszentren [MZ] nennen) von weiten Gebieten mit nur vereinzelt Gängen unterscheiden.

Vorliegende Arbeit beschränkt sich auf Äußerungen über 4 Mineralisationszentren (MZ) des mittleren Erzgebirges, d. h. jenen Abschnitt des

* Mitteilung Nr. 7/72 aus dem VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle, Betriebsteil Freiberg.

Erzgebirges, der etwa zwischen dem Schwarzwasser im Westen, der Staatsgrenze im Süden, der Flöha im Osten und der Wiltzsch im Norden liegt. Wie aus dem Literaturverzeichnis hervorgeht, stammen die letzten Berichte über Bearbeitungen der Mineralisationen im wesentlichen aus dem Zeitraum 1952 bis 1961, oder von 1894.

Anliegen dieser Arbeit ist es, vor allem den Laiengeologen, die sich intensiver mit den Mineralisationen des Erzgebirges befassen, einen Überblick über den neuesten Kenntnisstand zu geben. Anlaß dazu sind neues Faktenmaterial und neue Erkenntnisse, die sich aus der Weiterführung und Ausdehnung der Arbeiten im mittleren Erzgebirge (KUSCHKA 1968) auf das gesamte Erzgebirge und seine Randgebiete Vogtland, Granulitgebirge und Erzgebirgisches Becken ergaben (KUSCHKA 1972a).

Das Mineralisationszentrum (MZ) 1 liegt im NE des umrissenen Gebietes, südlich davon 2, südlich 2 das MZ 3. Das kleine MZ 4 befindet sich westlich 3. Auf die zwischenliegenden gangärmeren Mineralisationsgebiete wird nicht eingegangen.

2. Bemerkungen zur neuen Einteilung der hydrothermalen Mineralisationen

BAUMANN (1967, 1968) kommt das Verdienst zu, mit seinem Schema „Mineralisationsfolge des Erzgebirges“ eine Zusammenfassung der verschiedenen Einzelarbeiten vom Erzgebirge mit Stand 1966 gegeben zu haben (vgl. Abb. 1, obere Spalte). Inzwischen hat sich herausgestellt, daß noch weitere Glieder der Mineralisationsfolge existieren, die getrennt darzustellen, bzw. neu zuzuordnen sind (vgl. Abb. 1, untere Spalte). Wie aus der Abb. 1 zu ersehen ist, wird hier der für das Erzgebirge traditionellen Mineralisationseinteilung nicht gefolgt und eine neue Einteilung benutzt. Die ausführliche Begründung hierfür wird bei KUSCHKA (1972a) gegeben. Als wesentlichste Gründe werden hier angegeben:

1. Das Bestreben, eine abgewogene, auf mineralogenetischen Prinzipien beruhende, für alle hydrothermalen Mineralisationen der DDR gültige Einteilung zu verwenden. (Diese Einteilung entstand im VEB Geologische Forschung und Erkundung Halle). Für die Vereinheitlichung besteht eine zwingende Notwendigkeit, weil es bisher für die Mineralisationen des Erzgebirges, Thüringer Waldes, Harzes nur jeweils sehr voneinander abweichende, untereinander nicht vergleichbare Einteilungen gibt und dadurch Vergleiche, Zuordnungen sowie das Erkennen von Gemeinsamkeiten und Gleichheiten behindert werden. Die neue Einteilung hat diese Schwächen nicht.

2. Die neue Klassifikation besteht nicht, wie die älteren aus subjektiv oder unsystematisch ausgegliederten, sondern aus untereinander gleichartigen systematischen Einheiten (Folgen), die in der Reihenfolge ihrer Anordnung in der Abb. 1 (v. l. n. r.) auch nacheinander gebildet wurden. Diese Einheiten werden nach gleichen Gesichtspunkten zu Gruppen (Folengruppen) zusammengefaßt. Dieses System markiert die einzelnen Entwicklungsstadien der Mineralausscheidungen aus Hydrothermalen schärfer als die früheren Einteilungen. Die hier verwendete Einteilung für hydrothermale Gangmineralisationen enthält in absteigender Reihenfolge die hierarchischen Kategorien

Folengruppe

Folge

(Paragenesengeneration)

Die Grundkategorie ist „Folge“. Eine Folge ist eine Mineralvergesellschaftung, die im einfachen Fall aus einer Mineralparagenese mit bestimmten Struktur- und Texturmerkmalen besteht und eine tektonische Spalte füllt. Ein komplizierterer Fall;

liegt dann vor, wenn im Zeitintervall der Ausscheidung der Mineralparagenese tektonische Bewegungen auftraten, die dazu führten, daß mehrmals unmittelbar hintereinander die gleiche Mineralparagenese mit gleichen oder nur geringfügig veränderten Struktur- und Texturmerkmalen abgeschieden wurde. Diese aufeinanderfolgenden, nahezu gleichartigen Bildungen werden als „Paragenesengenerationen“ bezeichnet und zu einer Folge zusammengefaßt.

RÖSLER und WOLF (1969) folgend, ist „in Mineralparagenese . . . eine Mineralassoziation¹, die sich durch eine bestimmte Kombination oder Sukzession² ihrer Minerale auszeichnet und unter definierten physikochemischen Bedingungen während eines geologischen Prozesses in einem begrenzten Raum-Zeitintervall entstanden ist . . .“

Nach dieser Definition kann eine Folge aus einem oder einigen sowohl nebeneinander (kombiniert) als auch nacheinander ausgeschiedenen Mineralien (Sukzession) bestehen. Die Zahl der an der Kombination oder der Sukzession beteiligten Mineralarten schwankt für jede Folge in weiten Grenzen³. Tritt nach einer tektonischen Öffnungsbewegung eine gegenüber der früheren Abscheidung auch hinsichtlich der Textur und Struktur unterschiedliche Mineralparagenese auf, wird sie als eine andere Folge aufgefaßt.

Eine Folgegruppe ist die Zusammenfassung einiger benachbarter Folgen, die im Intervall zwischen zwei stärkeren tektonischen Bewegungen abgeschieden wurden und ihre Zusammengehörigkeit durch stete gesetzmäßige Änderung des Mineralbestandes von der ersten zur letzten zugehörigen Folge zeigen. Zwischen benachbarten Folgegruppen bestehen deutliche, mehr oder weniger abrupte Paragenesen- und Verteilungsunterschiede sowie damit verbundene Struktur- und Texturänderungen.

Die Bezeichnung der Folgegruppe besteht aus den Namen der beiden, höchstens drei für die jeweilige Folgegruppe charakteristischsten Minerale bzw. Mineralgruppen. Die Bezeichnung der Folgen ist der auf den kürzesten Nenner gebrachte formelhafte Ausdruck für deren Mineralparagenese. (Die Formelbildung kann hier nur knapp in der Erläuterung zur Abb. 1 wiedergegeben werden.) Nach diesem Bezeichnungsprinzip kann je nach Absicht die lokale Besonderheit der Folge (lokale Folge), d. h. die Lokalausbildung der Paragenese oder bei zusammenfassender Darstellung der gleichen Folge aus verschiedenen Gebieten (regionale Folge) ausgedrückt werden.

Zur besseren Übersichtlichkeit werden Abkürzungen von Mineralnamen benutzt, wie sie international (im RGW) üblich sind (erklärt in der Erläuterung zur Abb. 1). Die in der Abb. 1, untere Spalte, enthaltenen, nicht aufgeführten Folgegruppen o/s/w werden hier, da sie keine Hydrothermalbildungen sind, nicht beschrieben, obwohl diese Mineralisationen in den MZ 1 und 2 auftreten.

3. Beschreibung der Mineralisationen

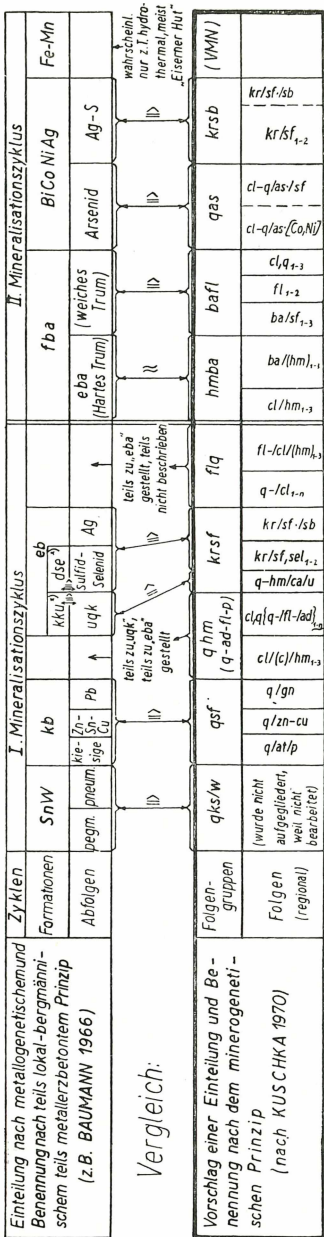
3.1. Folgegruppe qsf (Quarz-Sulfide)

Am Beginn der hydrothermalen Mineralausscheidung standen nach tektonischer Öffnungsbewegung in jedem der beschriebenen MZ Quarz-Sulfide-Paragenesen, die durch die Folge q/at/p eingeleitet werden. Zusammen mit einer Massenabscheidung von meist feinkörnigem bis fettquarzähnlichem Quarz wurden Chlorit, Arsenkies und Pyrit abgesetzt. Als akzessorische Minerale finden sich im MZ 1 (Abb. 3) etwas umgelagerter

1 Mineralvergesellschaftung

2 Aufeinanderfolge

3 Eine systematische Einteilung der Mineralisationen nach der Anzahl daran beteiligter Minerale ist nicht möglich.



Vergleich:

Abb. 1 Gegenüberstellung der für das Erzgebirge üblichen Einteilung der hydrothermalen Mineralisation (BAUMANN 1966) und der neuen überregionalen Folgegruppen-einteilung (KUSCHKA 1972)

Erläuterung zur Abbildung 1:

Die Bezeichnung der Folgen (regional und lokal) ist formelhafter Ausdruck der Paragenese, Stellung und Beziehungen der einzelnen Charakterminerale zueinander und auf den kürzesten Nenner gebracht.

Es bedeuten:

x/y	Mineral vor und hinter dem / tritt \pm gleichzeitig, nebeneinander auf
$x-y$	Mineral rechts vom Bindestrich folgt auf jenes links davon
$x-/y$	Minerale vor und hinter dem Zeichen -/ können sowohl gleichzeitig, als auch nacheinander gebildet sein
.	Zusammengesetzte Verbindung, im Beispiel: Sulfantimonid
z. B. in: sf'sb	
as'[Co, Ni]	Arsenide von Kobalt und Nickel. Darstellungsweise wird sinngemäß auch auf Sulfide, Antimonide usw. angewendet
'/	Nebeneinander von Arseniden, Sulfarseniden und Sulfiden
z. B. in: as'/'sf	
x, y	Nur in Darstellungen der Folgen (regional): Gegenseitiges lokalfazielles Vertreten der beiden vor und hinter dem Komma stehenden Minerale
(x)	In Klammern gesetztes Mineral ist zwar charakteristisches Bestandteil der Paragenese. tritt aber untergeordnet auf
x_{1-3}	Hinter dem Mineralsymbol in tiefgestellter Kleinschrift: Folge tritt in 1-3, bzw. 1 - mehreren Generationen auf
x_{1-n}	
$\left. \begin{array}{l} \{ \\ \} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1-n \\ \sim \end{array}$	Mineralsukzession in der geschweiften Klammer tritt in einer bis mehreren Generationen auf. Die unter der Generationszahl stehende Tilde deutet an, daß die in der Klammer angeführten Minerale örtlich in verschiedener Reihenfolge auftreten können

Verwendete Mineralabkürzungen (Folgruppeneinteilung)

ad	Adular (Paradoxit)	ai	Ankerit
at	Arsenopyrit (Arsenkies)	as	Arsenide
ba	Baryt (Schwerspat)	c	Chlorit
ca	Calcit (Kalkspat)	cl	Chalzedon
cu	Chalkopyrit (Kupferkies)	d	Dolomit
fl	Fluorit (Flußspat)	gn	Galenit (Bleiglanz)
hm	Hämatit	kr	Karbonate
ks	Kassiterit (Zinnstein)	p	Pyrit (Schwefelkies)
q	Quarz	sb	Antimonide
sel	Selenide sf Sulfide	u	Uraninit (Pechblende)
w	Wolframit	zn	Sphalerit (Zinkblende)

Kassiterit (MÜLLER 1848), im MZ 2 (Abb. 4) (MÜLLER 1894) neben umgelagerten Kassiterit etwas Pyrrhotin, Apatit, Topas und Glimmer. Nach kurzer Unterbrechung durch eine tektonische Bewegung, die im MZ 4 (Abb. 6) nicht nachgewiesen werden konnte, brachte die nächste Folge q'zn-cu neben Quarz etwas schwarze Zinkblende, Kupferkies mit akzessorischem Stannin, Tetraedrit und Tennantit noch Galenit. Im MZ 2 ist die Bleiglanzausscheidung tektonisch von den übrigen Bildungen dieser Folgegruppe getrennt (Folge q'gn). Für die übrigen Gebiete konnte eine solche Trennung nicht sicher ermittelt werden. Im MZ 3 (Abb. 5) scheint eine anschließende Abscheidung von langprismatischem Quarz eine selbständige Folge zu repräsentieren. Die Erze der Folgegruppe qsf waren früher auf verschiedenen Gängen vor allem wegen des silberhaltigen Galenits und des Kupferkieses Bergbauegenstand (MÜLLER 1848: Kiesigblendige Blei- und Kupferformation!). Die Paragenesen der Folgegruppe qsf wurden hauptsächlich auf NE-SW bis E-W streichenden Spalten mit Gangletten abgesetzt. Gelegentlich vorkommende NW- bzw. NNW-streichende Gänge dieser Mineralisation führen nur Quarz und sind nahezu ganz frei von Sulfiden (taube Quarzgänge). Das Nebengestein der qsf-Gänge ist oft gebleicht, serizitisiert oder chloritisiert und mit Sulfiden imprägniert.

3.2. Folgegruppe qhm (Quarz-Hämatit)

Nach einer erheblichen tektonischen Öffnungsbewegung, hauptsächlich auf NW-streichenden Gängen, gelangten Paragenesen einer in sich wegen vieler lokaler Besonderheiten uneinheitlichen, quarzreichen Folgegruppe zum Absatz. Sie wird durch die in allen 4 MZ ziemlich übereinstimmende Folge cl/hm eingeleitet. Diese Folge besteht aus Chalzedon, der durch feindisperse Beimengungen von Hämatit und/oder Chlorit rotbräunlich oder grünlich gefärbt ist und in bis zu drei Paragenesengenerationen auftritt. Im MZ 1 (Abb. 2, 3) schaltet sich in diese Abscheidungen oktaedrischer Fluorit ein. Die zweite Folge ist in den MZ 2 und 4 durch geringfügige Bildungen von Quarz und Chalzedon vertreten (lokale Folge q-cl). Im MZ 3 (Abb. 5) jedoch ist sie breiter entwickelt, indem zum Quarz noch Fluorit und am Anfang auch Paradoxit, ein Kalifeldspat vom Adulartyp, hinzutritt (lokale Folge fl-ad-q-fl) (SCHULZ 1961: FPQ-Formation). Die breiteste Entwicklung dieser Folge zeigt das MZ 1 (lokale Folge ba-q-hm). Hier setzt die Abscheidung nach einer dünnen Achatlage mit Baryt ein, der durch Quarz unter „Gerüstquarz“-Bildung verdrängt wurde. Etwas Achat und Derbhämatit bilden den Abschluß (Abb. 2).

Auf den ersten Blick ist die Identifizierung der 3 lokalen Folgen q-cl, fl-ad-q-fl und ba-q-hm als ein und dieselbe Folge unverständlich. Man muß jedoch bedenken, daß in vorliegender Arbeit die Beschreibung der 4 MZ aus einer zusammenhängenden Bearbeitung eines viel größeren

Territoriums herausgegriffen wurde. Aus dieser Sicht ergibt sich die Zuordnung zur regionalen Folge cl, q [q-fl-/ad] $1-n$ der Folgegruppe qhm. Der normale Mineralbestand ist Quarz, Hämatit, Adular, Fluorit und Baryt. Z. B. bei Euba, östlich Karl-Marx-Stadt, finden sich alle genannten Minerale als Paragenese vereinigt (KUSCHKA 1971). In den meisten Gängen tritt jedoch das eine oder andere Mineral bald in den Vordergrund, bald zurück; es kann auch fehlen, wie unsere Beispiele zeigen. In den Mineralisationszentren 2, 3 und 4 ist die Folgegruppe qhm nur gering verbreitet, und zwar meist auf dünnen Trümmern und wurde bislang kaum beachtet. Im MZ 1 zeigt sich auf NW-streichenden Gängen dagegen eine nennenswerte Breitenentwicklung. Im unmittelbaren Nebengestein der Gänge und Trümer treten charakteristische Veränderungen in Form von rot-grün-Fleckungen durch hydrothermale Zersetzung der Feldspäte und Hämatit-Imprägnationen auf. Von wirtschaftlicher Bedeutung ist diese Mineralisation im mittleren Erzgebirge nicht.

3.3. Folgegruppe krsf (Karbonate-Sulfide)

Unmittelbar an die Folgegruppe qhm schließt sich nach tektonischer Bewegung als erste dieser Folgegruppe die Folge q-ca/hm/u an, die ebenfalls wechselnde Lokalausbildungen zeigen kann. Diese Folge beginnt mit einer dünnen Quarzlage – meist als Kammquarz oder (im MZ 1, Abb. 2, 3) als achatähnlicher Chalzedon, dem sich örtlich etwas Fluorit einschalten kann. Daran schließt sich, wie HARLASS und SCHÜTZEL (1965) vom Westerbirge beschreiben, die gleichzeitige oder alternierende Ausscheidung von Kalzit-Skalenoedern, Hämatit und Pechblende an (kku). Nach erneuter tektonischer Bewegung wird die Folge d/ai ausgebildet. (Im Westerbirge findet man hingegen deutlich zwei Folgen: kr/sf und kr/sf./sb, vgl. Abb. 1). Sie besteht aus ein bis zwei Paragenesengenerationen Braunspat, der geringe Mengen Buntmetallsulfide und etwas Selenide, gelegentlich auch Silber-Sulfantimonide, führt. HARLASS und SCHÜTZEL 1965: dse-Formation). Der Braunspat verdrängt in den meisten Fällen energisch den Kalzit und die Oxide der Folge q-ca/hm/u. Die Mineralisationen der krsf-Folgegruppe sitzen meist auf NW-SE-, aber auch auf E-W und Ne-SW-streichenden Gängen und sind namentlich im MZ 1 sehr schwach vertreten.

3.4. Folgegruppe flq (Fluorit-Quarz)

Nach erneuter tektonischer Bewegung wurde die Mineralisation der Folgegruppe flq ausgeschieden. Diese Folgegruppe ist in den mittelerzgebirgischen Gangebieten sehr verbreitet und relativ stark entwickelt. Bemerkenswert ist die Vielfalt der Lokalausbildungen ihrer beiden Folgen, die sich regional zusammenfassen lassen als Folge q-/cl $1-n$ und Folge fl-/cl/(hm) $1-3$. Die erstere zeigt im MZ 1 ihre intensivste Breitenent-

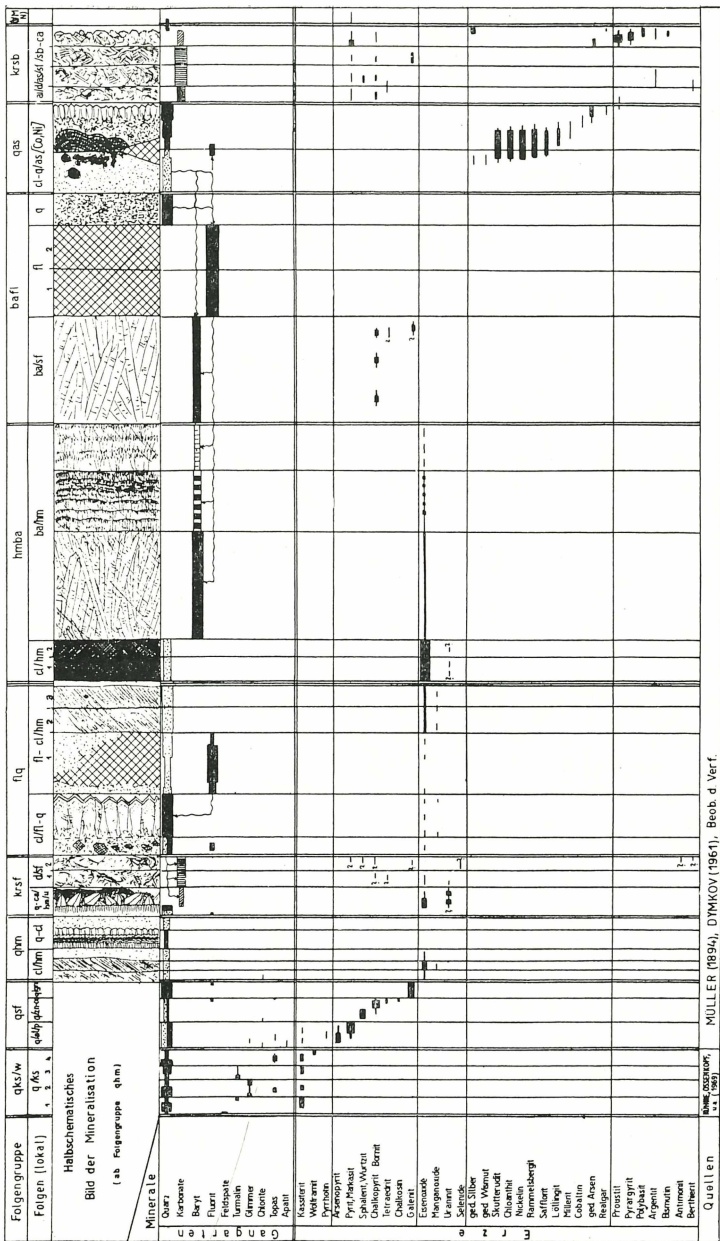
wicklung (Abb. 2). Wie beobachtet, sind hier als 3 selbständige Trümer auftretende Paragenesengenerationen existent. Bei der ersten Paragenesengeneration beginnt die Abscheidung mit körnigem bis grobkristallinem blaßviolettem Quarz, dem sich anfangs etwas kolloidaler Fluorit und am Ende Hämatit-Pigmente einschalten können. Reliktstrukturen zufolge verdrängt dieser Quarz sehr intensiv die Karbonate der krsf-Folgenreihe. Die 2. Paragenesengeneration (ba)—q. setzt mit Kammquarz ein. Anschließend ausgeschiedener dicktafeliger Baryt wird von körnigem Amethyst verdrängt. Nach erneuter tektonischer Öffnung wurde die 3. Paragenesengeneration (ba—cl)—q. abgesetzt. Am Anfang steht wieder Kammquarz, dem Chalzedon mit vereinzelt, wieder verdrängten Baryttafeln folgt. Gegen Ende der Bildung geht der Chalzedon stellenweise in Achat über, dem sich gezonter Amethyst anschließt. In allen Paragenesengenerationen kann Hämatit als winzige Sphäroide eingestreut sein. In den MZ 2—4 ist die erste Folge der flq-Folgenreihe wesentlich einfacher und geringer entwickelt (vgl. Abb. 4—6).

Die zweite Folge (fl—cl)/(hm)_{1—3} der Folgenreihe flq in den 4 MZ keine nennenswerten Unterschiede. Sie besteht aus drei Paragenesengenerationen, von denen die erste mit einer Massenausscheidung von radialfasrig-kolloidaler, gelb, grün und violett gebänderten Fluorit beginnt und dann in eine Chalzedonausscheidung übergeht. Die nächsten beiden Paragenesengenerationen bestehen hauptsächlich aus Chalzedon. Sie werden durch dispersen Hämatit mit unterschiedlicher Intensität rosa, rotbraun bis schokoladenbraun gefärbt. Beiden Generationen kann sich nochmals etwas Fluorit einschalten. Im MZ 1 verdrängt der Chalzedon den älteren Fluorit.

Die Paragenesen der flq-Folgenreihe füllen mächtige NW—SE-streichende Mineralgänge. Letztere sind mineralisierte Abschnitte von Großstörungen, die sich über Zehnerkilometer weit erstrecken. (KUSCHKA 1968). In geringmächtigeren Nebengängen findet die flq-Folgenreihe sich nur unvollständig und wurde bisher oft ganz übersehen.

3.5. Folgenreihe h m b a (Hämatit-Baryt)

Die Paragenesen dieser Folgenreihe sind für mittelerzgebirgische Gänge höchst charakteristische Bildungen. Sie gelangten nach einem vermutlich größeren zeitlichen Hiatus und kräftigen Öffnungsbewegungen besonders auf NW—SE-streichenden Gängen zum Absatz. Bemerkenswert ist ihre gleichförmige, kaum durch lokale Unterschiede modifizierte Ausbildung (Abb. 3—6), die sich über das gesamte Erzgebirge, Granulitgebirge und teilweise auch Vogtland verfolgen läßt. Die erste Folge, cl/hm, ist roter Hornstein, eine intensiv rotbraune tuffartige Masse mit mattem Bruch und besteht aus einem innigen Gemenge von Chalzedon, dispersem Hä-



matit und Nebengesteinszerreibsel. Die 2 bis 3 Paragenesengenerationen roten Hornsteins unterscheiden sich durch gegenseitiges Durchsetzen und Nuancen der Färbung. Lokal kann sich (im MZ 4) etwas Fluorit und in der letzten Generation (im MZ 1) Baryt einschalten. Örtlich kann der Hornstein durch starke Hämatit-Zunahme in kieseliges Roteisenerz übergehen, was früher zu geringem Eisenerzbergbau Anlaß gab. Nach einer weiteren Öffnungsbewegung wurde als nächste die Folge ba/(hm) ausgeschieden, in bis zu 3 Paragenesengenerationen. Den Baryt färben disperse Hämatit-Beimengungen (Rotbaryt). Weitere Begleitminerale fehlen. Die immer wieder in den „Rotbaryten“ festgestellten Nester von Fluorit sind stets jünger. Der Fußspat tritt als Verdrängermineral auf und gehört der nächst jüngeren Folgegruppe an. Baryt I ist stets grobspätig, besteht aus fächerartig angeordneten, gekrümmten Kristallaggregaten. Baryt II hat immer feinspätig-kollomorphe Ausbildung und intensiv hell-dunkle Bänderungen. Baryt III, ebenfalls kollomorph, zeigt als hellste Generation nur blasse Zonungen.

3.6. Folgegruppe bafl (Baryt-Fluorit)

Nach einer weiteren Öffnungsbewegung setzt sich in den mittelerzgebirgischen Ganggebieten die Barytausscheidung fort. An die Stelle des oxidischen Begleitminerals Hämatit sind aber Sulfide getreten, und zwar Pyrit, Kupferkies und Galenit. Diese Sulfide sind vermutlich an die erste Folge der bafl-Folgegruppe, d. h. an die 1–2 Paragenesengenerationen „Weißbaryt“, Folge ba/sf, gebunden. Der Baryt der ersten Paragenesengeneration ist grobtafelig, ähnelt strukturell der 1. Paragenesengeneration „Rotbaryt“. Die nur örtlich vorhandene 2. Generation ist kollomorph gebändert (Abb. 5). Die nächsten beiden Folgen sind monomineralische Bildungen. Die Folge fl besteht aus massigem gelben, grünen, gelegentlich auch violetten Fluorit, der als intensiver Verdränger vor allem Baryt der Folgegruppen bafl und hmbs korrodiert (manchmal bis zur totalen Verdrängung).

Im MZ 2 konnten zwei und im MZ 1 drei Paragenesengenerationen Fluorit auseinander gehalten werden. Als 3. Folge wurde nur Quarz bzw. Chaledon ausgeschieden. Im MZ 1 sind 3 Paragenesengenerationen unterscheidbar. Diese Bildungen verdrängen Baryt und Fluorit sehr intensiv. So sind im MZ 3 große Abschnitte ehemaliger Barytgänge völlig verquarzt. Bei der Verdrängung entstanden „Gerüstquarze“ – ein für erzgebirgische Gänge sehr charakteristischer Quarz-Strukturtyp.

Die Mineralisation der Folgegruppe bafl sitzt vorzugsweise auf NW–SE-, zuweilen auch auf NNE–SSW-streichenden Gängen. Wegen der Baryt- und Fluoritführung ist sie heute von wirtschaftlicher Bedeutung. Früher wurde ihre Blei- und Kupfererz-Führung bergmännisch gewonnen.

3.7. Folgenreihe gas (Quarz-Arsenide)

Die neuen tektonischen Bewegungen öffneten Spalten der Richtungen NE-SW, NNE-SSW und NW-SE. Die Mineralabscheidungen dieser Folgenreihe ist in allen angeführten MZ relativ gleichartig entwickelt (vgl. Abb. 4 und 5). Hauptmineral ist Quarz, der zunächst als Chalzedon abgesetzt wurde, später als körniger Quarz. Wichtigste, stellenweise dem Quarz überwiegende Begleiter sind Kobalt- und Nickelarsenide, die entweder als kolloidale Massen oder würfelige Aggregate ausgeschieden wurden. Die Arsenide sind als konzentrisch-zonare Wechsellagen von Skutterudit, Chloanthit, Nickelin, Rammelsbergit und Safflorit ausgebildet. Im Kern dieser Bildungen können gediegen Silber oder Wismut sitzen. Gelegentlich schalten sich Lagen umgelagerter Pechblende, später von Nickel-Kobalt-Sulfiden ein. Am Ende der Abscheidungen kann gediegen Arsen gebildet werden. Quarz und Arsenide der Folgenreihe verdrängen intensiv den Baryt der Folgenreihe bafl. Fehlt Quarz, können die Arsenide oder das Arsen direkt im Weißbaryt eingebettet sein. Als jüngste Bildung kann stellenweise Proustite auftreten. Örtlich schaltet sich in die Abscheidungen umgelagerter violetter Fluorit ein. Die Bi-, Co-, Ni-Erze waren früher Gegenstand des Bergbaus.

3.8. Folgenreihe krsb (Karbonate-Antimonide)

Hauptminerale dieser in den meisten Gängen als jüngste hydrothermale Bildung auftretende Folgenreihe sind Karbonate — hauptsächlich ankeritische Dolomite, in der ersten Folge mit bis zu 3 Paragenesengenerationen, anfangs mit Siderit, in der 2. Folge Kalzit. Begleiter der Karbonate der 1. Folge sind spärlich eingestreute Sulfide (Sphalerit, Galenit, Chalkopyrit). In der 2. Folge begleiten Markasit und verschiedene Silbererze (als Sulfide, Sulfarsenide und Sulfantimonide) den Kalzit. Gediegenes Silber war hier nicht selten. Die Silbererzführung machte diese Folgenreihe in den vergangenen Jahrhunderten zum intensiv bergmännisch genutzten Objekt. Die Paragenesen der Folgenreihe krsb kommen meist zusammen mit den gas-Paragenesen auf gemeinsamen Gängen vor.

3.9. Mineralneubildungen verschiedener Entstehung (VMN)

Unter dieser Sammelbezeichnung sollen Mineralneubildungen verschiedener Genese genannt werden, z. B. hydrothermale Fluorit-, Quarz- und Baryt-Absätze geringen Umfanges, die als deutlich jüngste Bildungen auf Störungen in den Gängen und in Drusen vorkommen. Die von BAUMANN (1967) als „Fe,Mn-Formation“ angeführten, manchmal mit etwas Quarz verknüpften Eisen- und Manganerzabscheidungen werden vom Verf. nicht als hydrothermal, sondern als Oxydationszonenprodukte („Eiserner Hut“)

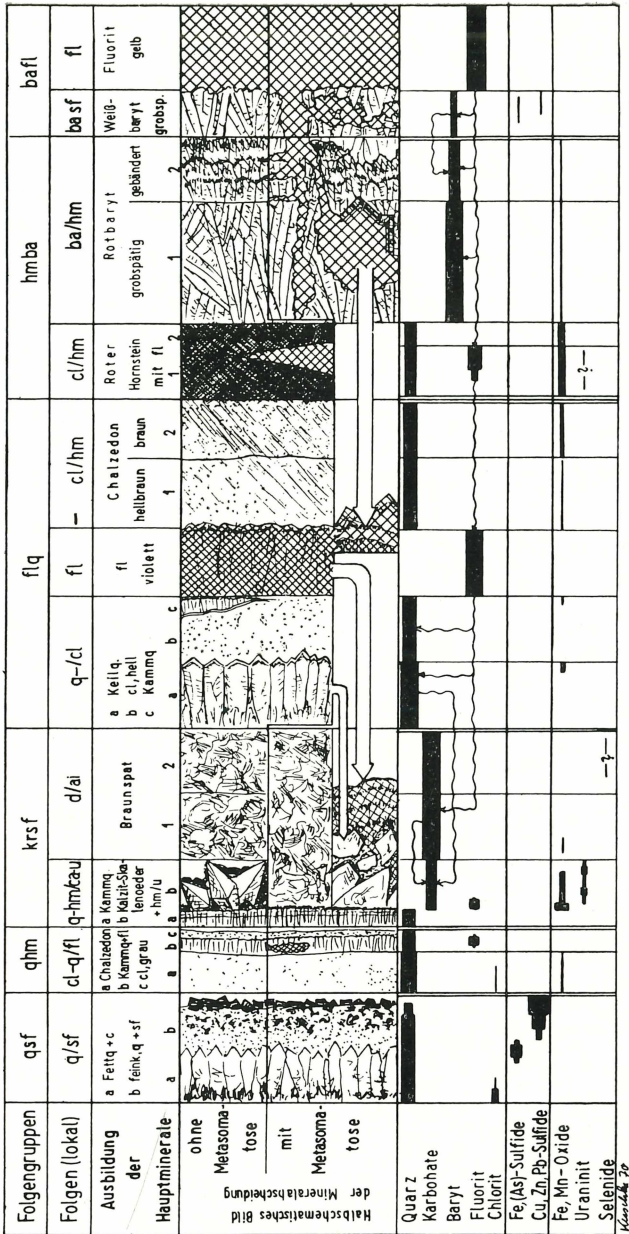


Abb. 6 Abscheidungsfolge im Mineralisationszentrum 4

angesehen. Sie finden sich hauptsächlich in den großen NW-streichenden Gängen des Erzgebirges und gaben örtlich zu Eisenerzbergbau Anlaß. Die in Oberflächennähe der Gänge entwickelten, sehr verschieden zusammengesetzten Paragenesen der Zementations- und Oxydationszone sind nicht Gegenstand dieser Beschreibung.

4. Bemerkungen zur Verteilung der Mineralisationen

Die beschriebenen Mineralisationen sind in den einzelnen Mineralgängen und Mineralisationszentren sehr ungleichmäßig verteilt. Diese Regel betrifft nicht nur die Folgegruppen und Folgen, sondern auch die einzelnen Paragenesengenerationen, wobei Verteilung und Wechsel der Ausbildungsformen sowie der Mengenverhältnisse der Minerale einhergehen. Der Wechsel ist nicht nur von MZ zu MZ zu beobachten, sondern auch von Gang zu Gang, ja bereits innerhalb eines Ganges.

Jede beliebige Mineralabscheidung kann innerhalb eines Ganges oder im Vergleich zu anderen Gängen als nur mm-breite „Kümmerform“ zurücktreten oder bis zur extremen Breite (einige cm bis m) entwickelt sein. Einzelne Abscheidungen, wie z. B. die Baryt-Hämatit-Abscheidung der hmba-Folgegruppe, kann fast ausschließlich den Gang füllen, an anderen Stellen nur als schwache (cm-breite) Krusten vertreten sein. Auch können einzelne normalerweise zum Bestand gehörende Mineralarten, Folgen oder gar Folgegruppen ausfallen. Verteilung und Ausbildung der Mineralisation werden von einem Komplex von Faktoren beeinflusst. Die wichtigsten sind: Grad der tektonischen Öffnung der Spalten, die als Transportwege für die Hydrothermen und den Ausfällungsort der Minerale dienen, Hydrothermenzusammensetzung und Konzentration, chemische Beeinflussung durch das Nebengestein, Kontakt mit Oberflächenwässern, Druckgefälle, Änderungen der Konzentration und der stofflichen Zusammensetzung der Hydrothermen usw.

Die Gangnetze der MZ bestehen aus einer Vielzahl subparallel streichender, zu Scharen angeordneter Gänge. Diese Scharen sind unterschiedlich dicht und kreuzen sich unter verschiedenen Winkeln. Es handelt sich stets um ein oder einige tektonische Systeme, d. h. die Gänge bzw. mineralisierten Störungen stehen untereinander in einem genetisch-funktionellen Zusammenhang. Hinsichtlich ihrer Mächtigkeit kann man Gruppen von Gängen mit 0,3–1 m Breite von kilometerlangen Einzelgängen mit 1–3 m, ja gelegentlich mehr als 10 m Mächtigkeit unterscheiden. Zwischen den auffallend mächtigen und langen Gängen (wir wollen sie hier kurz als „Großgänge“ bezeichnen) und den übrigen Gängen zeigen sich, nicht nur in den 4 behandelten MZ, i. a. auffallende Unterschiede in der Verteilung der Mineralisation: auf den „Großgängen“ sind die sauerstoffreichsten Paragenesen am stärksten vertreten, wie z. B. die Folgegruppen qhm und flq. Von den übrigen Folgegruppen wurde hier fast ausschließlich Quarz abgesetzt. Sulfide, Arsenide usw. fehlen beinahe ganz. Unmittelbare Begleiter der „Großgänge“, und zwar in deren Hangenden oder Liegenden oder beiderseits, sind in bis zu mehreren hundert Metern Abstand parallele, ca. 0,5–2,0 m mächtige Gänge, in denen neben Quarz bevorzugt Baryt und Fluorit vorkommen (Folgegruppen hmba und bafl.). In den übrigen Gängen treten die Paragenesen der Folgegruppen qhm und flq zurück, und es zeigen sich weitere Verteilungseigentümlichkeiten der Haupt- und Nebenminerale: Sulfide, Sulfarsenide, Arsenide, Sulfantimonide und Antimonide („Erze, Erzminerale“) bilden an bevorzugten Stellen gewisse Anreicherungen („Erzfälle“). Solche Stellen sind: a) Bereiche unterhalb oder beiderseits kohlenstoffreicher, flach einfallender mylonitischer Flächen im Nebengestein (sogen. „Schwarzer Flöze“, z. T. auch „Schwebender“), die von den Gängen durchsetzt werden. b) Bereiche von Gangkreuzen, das sind tektonisch stärker beanspruchte, verletzte Zonen, c) Scharbereiche spitzwinkelig aneinander herantretender Gänge, die ebenfalls stärkere Nebengesteinsbeanspruchungen aufweisen und schließlich d) Einschaltungen besonderen Nebengesteins (schiefrige Lagen, Karbonatgesteinshorizonte usw.). Diese Verteilung ist besonders gut im MZ 1 zu sehen.

Die Paragenesenverteilung zeigt also ein auffälliges Gefälle des Sauerstoffpotentials von den „Großgängen“ zu den übrigen Gängen hin, aus denen sich das Haupt-

feld der Gangnetze zusammensetzt. In letztgenannten Gängen erhöht sich das S-, As- und Sb-Potential an besonderen Horizonten, die die Gänge schräg durchsetzen und entweder über Stauwirkungen oder besondere chemische Aktivitäten verfügen. Daraus lassen sich folgende, hier sehr vereinfachte Vorstellungen ableiten: Die „Großgänge“ waren als sehr tiefreichende regionale Störungen mit bis zur Oberfläche durchgehenden Spalten angelegt, die, falls sie Herde oder Akkumulationsbereiche von Hydrothermen anschnitten, wie Ventile wirkten und durch einsetzende Druckentlastung den Mechanismus des Hydrothermenaufstiegs in Bewegung setzten. Die Hydrothermen drangen von den Haupttransportwegen aus auch in die Nebenspalten ein. Während aus den Hauptspalten, den späteren „Großgängen“ die leichtflüchtigen Bestandteile, aus denen die Schwermetallsulfide, -arsenide usw. hervorgingen, entwichen und nur Minerale mit hohen Sauerstoffgehalten abgesetzt wurden (evtl. unter Einwirkung vadoser Wässer), gelangten in den Nebenspalten, den späteren „Erzgängen“, die S-, As- und Sb-reichen schwermetallhaltigen Hydrothermen in den Stau- bzw. Reaktionsbereich bestimmter Gesteine und dies führte zu den auffälligen Unterschieden in der Mineralzusammensetzung der „Großgänge“ und den übrigen erzreichen Gängen.

Weiterhin gibt es sicher noch vertikale zonale Verteilungen, die aber an Hand des zur Verfügung stehenden Haldenmaterials und spärlicher Unterlagen nicht näher erkundet werden konnten.

5. Zusammenfassung

Einige hydrothermale Bildungen mittelerzgebirgischer Mineralisationszentren werden zusammenfassend beschrieben. Eine Fülle neuer Fakten, die im Zuge einer regionalen Neubearbeitung der Paragenesen des Erzgebirges, Granulitgebirges und Vogtlandes gesammelt wurden, gab dazu den Anlaß. Diese Arbeiten führten u. a. zur Aufstellung weiterer Mineralisationseinheiten, als bisher bekannt. Zugleich wird eine neue Einteilung der Mineralisationen angewendet. Danach können in den 4 behandelten Mineralisationszentren die Folgruppierungen Quarz-Sulfide (qsf), Quarz-Hämatit (qhm), Karbonate-Sulfide (krsf), Fluorit-Quarz (flq), Hämatit-Baryt (hmba), Baryt-Fluorit (bafl), Quarz-Arsenide (qas) und Karbonate-Antimonide (krsb) unterschieden werden. Zusammensetzung und Ablauf der Mineralabscheidungen werden dargestellt. In der Gruppierung „Variogene Mineralneubildungen (VMN)“ werden die jüngsten sporadisch auftretenden, hydrothermale und andere Mineralisationen zusammengefaßt.

Im letzten Abschnitt werden die Verteilung der Mineralisationen in den Gangnetzen in gedrängter Form behandelt und Vorstellungen zur Genese abgeleitet. Die als „Großgänge“ bezeichneten mineralisierten Abschnitte regionaler Störungen, die sich durch erhebliche Mächtigkeiten, Längen und auch Tiefen auszeichnen, wirkten wahrscheinlich als „Ventile“ für die Hydrothermenherde bzw. Akkumulationsbereiche. Die damit verbundene Druckentlastung leitete den Aufstieg und das Eindringen der Hydrothermen in Haupt- und Nebenspalten ein. Zwischen „Großgängen“ und den übrigen Gängen bestehen in der Zusammensetzung der Mineralisation deutliche Unterschiede hinsichtlich des Redoxpotentials. In Kreuz-

zungsbereiche der Gänge mit besonderen stauenden oder chemisch aktiven Horizonten setzten sich bevorzugt Sulfide, Arsenide, Antimonide und entsprechende Komplexverbindungen ab.

6. Literatur

- BAUMANN, L. und H. J. RÖSLER (1967): Zur genetischen Einstufung varistischer und postvaristischer Mineralisationen in Mitteleuropa. Zschr. Bergakademie 19, H. 11, 660–664.
- BAUMANN, L. (1967): Zur Frage der varistischen und postvaristischen Mineralisation im sächsischen Erzgebirge. Freiburger Forsch. H. C 209, 15–38.
- (1968): Die Mineralparagenesen des Erzgebirges – Charakteristik und Genese. Freib. Forsch. H. C 230, 217–233.
- BECK, R. (1912): Die Erzlagerstätten von Marienberg. Unter Zugrundelegung des Manuskriptes und der Zeichnungen von H. MÜLLER aus den Jahren 1848, neu bearbeitet. Freiburger Jb. etc., Teil A, 63–133.
- BERGER, M. (1957): Paragenetische und gangtektonische Untersuchungen im Marienberger Revier. Unveröff. Dipl.-Arbeit, BA. Freiberg.
- DYMKOV, Ju. M. (1961): Uranmineralisation des Erzgebirges. SDAG-Wismut, Büro f. techn. Inf. Übersetzung a. d. russ. (Atomizdat Moskau 1960).
- HARLASS, E. und H. SCHÜTZEL (1965): Zur paragenetischen Stellung der Uranpechblende in den hydrothermalen Lagerstätten des westlichen Erzgebirges. Zschr. angew. Geol. 11, H. 11, 569–582.
- KUSCHKA, E. (1968): Zur Kenntnis mittelerzgebirgischer Störungssysteme und der daran gebundenen Paragenesen der Eisen-Baryt-Formation (eba). Jb. Geol. 2, 635–650.
- (1970): Feststellung der Mineralabscheidungsfolge hydrothermaler Gänge an Haldenproben und Lesesteinen. Zschr. Fundgrube 3/4, 49–57.
- (1971): Neues vom Quarz-Paradoxit-Fluorit-Vorkommen von Euba bei Karl-Marx-Stadt. Zschr. Fundgrube, im Druck.
- (1972a): Vorläufige Mitteilung über Ergebnisse einer Neubearbeitung hydrothermalen Gangmineralisationen des Erzgebirges, Granulitgebirges und Vogtlandes. Zschr. angew. Geol. 18, H. 3, 97–108.
- (1972b): Verdrängungserscheinungen an Baryt, Fluorit, Karbonaten und Quarz in hydrothermalen Mineralgängen. Zschr. angew. Geol. Im Druck.
- MÜLLER, H. (1894): Die Erzgänge des Annaberger Bergreviers. Erl. z. geol. Spezialkarte d. Kgr. Sachsens, Leipzig 1894.
- OELSNER, O. W. (1952): Die Abhängigkeit der Paragenesen erzgebirgischer Lagerstättenbezirke vom Intrusionsalter der zugehörigen Granite. Freib. Forsch. H. 8, 24–34.
- (1958): Die erzgebirgischen Granite, ihre Vererzung und die Stellung der BiCoNi-Formation innerhalb dieser Vererzung. Zschr. Geol. 3–6, S. 682–701.
- RÖSLER, H. J. und M. WOLF (1969): Paragenesenbegriff – Diskussion um seine Definition in der Gegenwart. Freib. Forsch. H. C 266.
- SCHULZ, H. (1961): Lagerstättengenetische Untersuchungen an den Baryt-Fluorit-Vorkommen von Niederschlag im Erzgebirge. Zschr. Bergakademie, H. 2/1961, 77–89.

Anschrift des Verfassers:

Ewald Kuschka
VEB Geologische Forschung
und Erkundung Halle,
BT Freiberg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Kuschka Ewald

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis hydrothermalen Mineralisationen des mittleren Erzgebirges 9-26](#)