Geol.Paläont.Mitt.Innsbruck	Bd.7	6	S.1-14	Innsbruck,März 1979

Über ein stratiformes Schwerspatvorkommen in unterpermischen Schichten des Montafons (Vorarlberg)

von J.G. Haditsch, W. Leichtfried und H. Mostler[+)]

Zusammenfassung

Über dem Altkristallin der sogenannten "Phyllitgneisdecke" (Oberostalpin) transgrediert in einem schmalen Bereich (erste Anlage eines intermontanen Beckens) eine hochoberkarbone marine Schichtfolge. Flächenmäßig wesentlich weiter ausgreifend ist die unterpermische Transgression; die gleichzeitig damit ablaufende synsedimentäre Tektonik schafft eine wesentliche Erweiterung des intermontanen Beckens, welches eine spätvariszische Rotmolasse mit sauren Vulkaniten aufnahm.

An die im wesentlichen subaerisch geförderten Subsequentite, es handelt sich vorwiegend um Rhyodacite, ist eine Reihe von Vererzungen gebunden (Fe-Cu, Au und Mo). In jüngster Zeit wurde auch eine Ba-Mineralisation in Verbindung mit einem Subvulkan unterpermischen Alters nachgewiesen. Es handelt sich hiebei nicht um eine synsedimentäre Vererzung, sondern das 80 cm mächtige Barytlager drang schichtungsparallel in die benachbarten Tonsteine ein. Die Bildungszeit des Barytlagers fällt auf jeden Fall in das Unterperm, da es noch vor der Förderung des dritten "Quarzporphyrs" entstand, und im Hinblick auf die Hauptwirksamkeit der saalischen Phase ein präsaalisches Ereignis darstellt.

[+)] Anschriften der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. Johann Georg Haditsch, Mariatrosterstr. 193, A-8043 Graz; Dr. Wolfgang Leichtfried, Univ.-Prof. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie, Universitätsstr. 4, A-6020 Innsbruck

Der unmittelbare Zusammenhang des Barytlagers mit dem Subvulkan am Verspeller läßt an einer hydrothermalen Mineralisation keinen Zweifel aufkommen. Unseres Erachtens handelt es sich hiebei um die erste nachgewiesene unterpermische Ba-Mineralisation in den Ostalpen, die in direkter Verbindung mit dem unterpermischen Vulkanismus steht, und nach dem Ba/Sr-Verhältnis im mittleren Bereich der hydrothermalen Abfolge entstand.

Summary

A marine stratigraphic sequence dating back to the late Upper Carbonic period is transgressing in a small zone on top of the "Altkristalin" of the so-called "Phyllitgneisdecke" (first step towards an intermontane basin). The transgression during the Lower Permian covers an area which is by far larger; simultaneously occurring sedimentary tectonics substantially increase the width of the intermontane basin, which was filled by Late Variscian red molasse with acidic volcanic rocks.

The mainly subaerially emerged subsequentites, in this case mostly rhyodacites, occur in combination with a series of mineralizations (Fe-Cu, Au and Mo). Recently evidence has been found of a Ba-mineralization associated with subvolcano dating back to the Lower Permian period. This is not a synsedimentary mineralization; the baryte bed with a thickness of 80 cm penetrated into the neighbouring clay-stone parallel to its stratification. The baryte bed was definitely formed during the Lower Permian, as it developed before the third "quartzporphyry" emerged; with regard to the main effect of the Saalian phase it presents an Pre-Saalian event.

The direct connection of the baryte bed with the subvolcano at the Verspeller does not permit any doubt as far as hydrothermal mineralization is concerned. We think that this is the first proved Ba-mineralization of the Lower Permian in the Eastern Alps, which is directly connected with Lower Permian volcanism, and which, according to the Ba/Sr-ratio , was formed in the middle stage of the hydrothermal sequence.

Riassunto

La trasgressione di una serie marina del Carbonifero superiore (parte terminale) si sviluppa in una stretta area (insediamento iniziale di un bacino intramontano) sul Cristallino antico della cosiddetta "Coltre gneis-fillitica" (Austroalpino superiore). Commisurata alla superficie, la trasgressione del Permiano superiore è sostanzialmente più ampia; la tettonica sinsedimentaria, attiva contemporaneamente, produce un ampliamento del bacino intramontano che accoglie la molassa rossa del tardo-varisico.

Una serie di manifestazioni metallifere (Fe-Cu, Au e Mo) è legata ai prodotti (in prevalenza Riodaciti) del vulcanesimo susseguente, essenzialmente subaereo. Ultimamente è stata individuata anche una mineralizzazione a Ba legata ad un subvulcano di età permico-inferiore. In questo caso non si tratta di mineralizzazione sinsedimentaria; il deposito di Baritina, di uno spessore di 80 cm, si è sviluppato parallelamente agli strati delle argille limitrofe. La formazione del deposito di Baritina è da ascrivere al Permico inferiore essendosi originata prima del terzo orizzonte del Porfido quarzifero e, in relazione allo stadio più attivo della fase saalica, rappresenta un evento presaalico.

La stretta relazione tra il deposito di Baritina ed il subvulcano del monte Verspeller è un indubbio argomento per parlare di una mineralizzazione idrotermale. È nostra opinione che sia stata così individuata la prima mineralizzazione a Ba nel Permico inferiore delle Alpi orientali la quale sta in stretta connessione con il vulcanesimo dello stesso periodo e, secondo il rapporto Ba/Sr, è stata prodotta in una fase mesotermale.

Inhalt

1. Einleitung
2. Bemerkungen zur Schichtfolge
3. Vulkanismus und Mineralisation
4. Beschreibung des Barytvorkommens und seine Beziehung zum subsequenten Vulkanismus
5. Chemismus und Genese des Barytvorkommens vom Verspeller

Literaturnachweis

1. Einleitung

In Verbindung mit dem im Montafon bekannt gemachten sauren Vulkanismus, es handelt sich hiebei um spätvariskische Subsequentite, tritt eine Reihe von Erzvorkommen auf, die jüngst von ANGERER et al., 1976, Gegenstand einer umfassenden Studie waren. Hiebei handelt es sich in einem Fall um weit verbreitete disseminierte Kupfererze, die nur in jenen Rhyodaciten auftreten, die sich als Ignimbrite haben ausweisen lassen. Durch eine in der tiefen Trias auf erodierte "Quarzporphyre" zurückgehende Kupfererzmineralisation (HADITSCH et al., 1978) wissen wir jedoch, daß auch solche "Quarzporphyre" einer Vererzung unterworfen wurden, deren Natur als Ignimbrit nicht gesichert ist. Vielmehr spricht in diesem Fall eine Reihe von Merkmalen für einen sauren Lavastrom. In einem anderen Fall sind die hohen Goldgehalte, die unsere Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, besonders stark an einen "Quarzporphyrgang" des Bartholomäbergs gebunden.

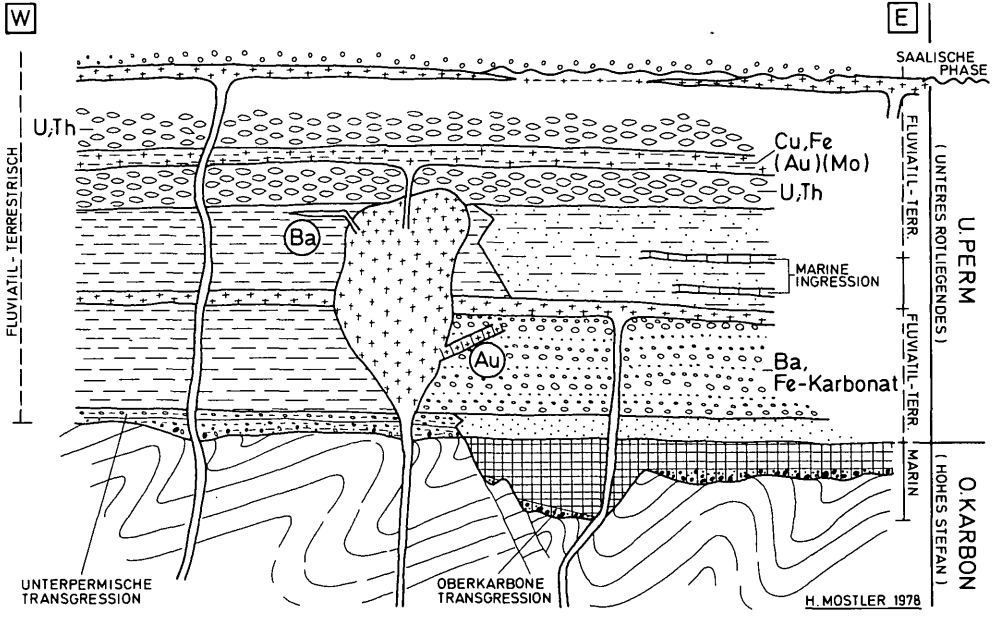
Aus unseren jüngsten Untersuchungen geht hervor, daß das Auftreten eines 80 cm mächtigen, schichtkonkordanten Schwerspatlagers in einem Konnex mit dem sauren unterpermischen Vulkanismus zu sehen ist, zumal die direkte Verbindung zu einem Subvulkan am Verspeller im Golmerjochgebiet (siehe Abb. 1 und 2) sehr gut erschlossen ist. Sehr wahrscheinlich ist eine Verbindung zwischen dem permischen Vulkanismus und jenem Baryt-Eisenkarbonatvorkommen gegeben, das von ANGERER (1978: 45) unmittelbar im Liegenden des ältesten Quarzporphyrlagers am Bartholomäberg beschrieben wurde.

Wegen der geologischen Position des Barytvorkommens am Verspeller, seiner Genese und seiner relativen Sr-Armut, erachten wir eine kurze Studie für angebracht.

2. Bemerkungen zur Schichtfolge

Die jungpaläozoischen Transgressionsprodukte, dem spätvariskischen Zyklus angehörend, setzen im Montafon zur Zeit des Oberkarbons ein. Eine prästefanische intensive Bruchtektonik hat zur Herausentwicklung eines zunächst noch schmalen intermontanen Beckens geführt, in welches zunächst 15 m mächtige grobklastische Abtragungsprodukte geschüttet wurden (Basiskonglomerat mit bis zu 3 dm großen Geröllen). Die Gerölle, die in einer unmetamorphen Matrix eingebettet sind, weisen fast ausnahmslos eine retrograde Metamorphose auf, wodurch der Beleg erbracht werden konnte, daß das altkristalline Basement bereits prästefanisch einem Diaphtoreseakt unterzogen wurde (MOSTLER, 1972). Dies ist in zweierlei Hinsicht wesentlich, zumal man auf der einen Seite die Diaphtorese gern als eine alpidische gesehen hätte, um die Phyllitgneiszone vom Silvrettakristallin abzutrennen (TOLLMANN, 1977); auf der anderen Seite muß der Akt der retrograden Metamorphose auf jeden Fall vor dem Stefan bzw. vor dem hohen Westfal abgelaufen sein, und kann nicht mit der asturischen Phase in Verbindung gebracht werden.

Die spätvariskische Entwicklung (intermontane Molasse des hohen O.Karbons und U.Perms) im Montafon (Vorarlberg) und die damit verbundene Vererzung



Nun, das intermontane Becken entstand im Laufe des Oberkarbons (möglicherweise zeichnet hiefür die asturische Phase für verantwortlich) und nahm zunächst marine Sedimente auf. Selbst die im Oberkarbon erwähnten Transgressionskonglomerate weisen marine Fossilien auf. Neben der oberkarbonen Transgression (siehe ANGERER, 1978) konnten wir auch eine unterpermische nachweisen, die wesentlich größere Areale erfaßt hat. Allerdings handelt es sich hiebei um terrestrisch-fluviatile Ablagerungen.

Das marine Oberkarbon setzt sich aus Sandsteinen (z.T. gradiert), siltigen Tonschiefern in Verbindung mit Kieselschiefern, und Karbonatgesteinslagen (vorwiegend Dolomit) zusammen. Aufgrund neuer Fossilfunde (es gelang der Nachweis von Foraminiferen, Grün- und Braunalgen) ist ein marines Bildungsmilieu bestens belegt; das oberkarbone Alter ist durch gut erhaltene Pflanzenfunde (det. AMERON, 1978) abgesichert.

Die dunkelgrauen bis schwarzen Karbonsedimente heben sich sehr deutlich von den darüber folgenden permischen Rotschichten ab. Zwischen dem westlichen Abschnitt (Golmerjochgebiet) und dem östlichen (Bartholomäberg-Dalaas) ist innerhalb der Rotschichten ein deutlicher Faziesunterschied zu erkennen. Im westlichen Anteil sind unter und über der liegenden Quarzporphyrabfolge, vom grobklastischen Transgressionshorizont abgesehen, pelitisch-siltige Sedimente vorherrschend, während im Osten die Serie über

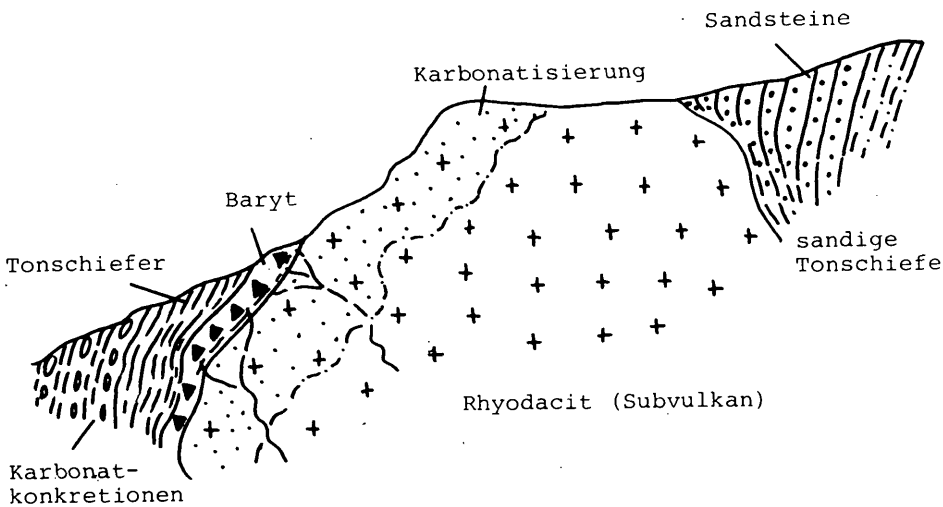


Abb. 2: Verspeller-Kamm (ca. 1 km westlich der Golmer-Standseilbahn)

dem Oberkarbon zunächst mit Sandsteinen einsetzt und mit einer grobklastischen Serie bis zur Basis des Quarzporphyrs anhält. Erst darüber sind es stark sandige Tonschiefer, die den reinen Tonschiefern im Westen gegenüberstehen. Erstere führen Karbonatgesteinslagen, die aufgrund mariner Fossilführung als marine Ingressionen betrachtet werden müssen (hierüber unterrichtet eine eigene Arbeit: ANGERER, LEICHTFRIED & MOSTLER, in Druck).

Erst mit dem Einsetzen der karbonatkonkretionsführenden Schichten ist der Faziesdifferenzierung ein Ende gesetzt. Nach Aufdringen der letzten sauren Vulkanite folgt eine Abtragungsphase, die mit dem Höhepunkt der saalischen Phase in Verbindung gebracht werden kann.

3. Vulkanismus und Mineralisation

Entscheidend für die Vererzung des Unterperms (selbst für jene des Oberperms und der tieferen Trias noch verantwortlich) ist der saure Vulkanismus, der von den Bearbeitern als ein subsequenter betrachtet wird. ANGERER et al., 1976, haben zeigen können, daß die permischen Vulkanite des Montafons im wesentlichen in das Feld der Rhyodacite fallen, und somit, wie aus neueren, noch unpublizierten Analysen hervorgeht, gut mit der Hauptmasse des Hangendanteils (Ignimbrite) der Bozener Quarzporphyre übereinstimmen. Die an den Bozener Quarzporphyr gebundenen Lagerstätten (vgl. MOSTLER, 1965, 1966, 1976) sind besonders reich an Blei-Zinkerzen (daneben spielen Ba, F, Cu, U und Th eine nicht unbedeutende Rolle); die im Montafon dagegen sind vor allem reich an Cu-Erzen in Verbindung mit Au und Mo und wahrscheinlich auch an U. Auch die in den propylitisierten Bereichen des Bozener Quarzporphyrs auftretenden Kiesvererzungen (MORTEANI, 1966) sind Bleiglanz-Zinkblende-führend, im Gegensatz zu jenen des Montafons, denen eine Pb-Zn-Vererzung fehlt. Die Montafoner Subsequentite weisen demnach eine Cu-, Au-, Mo-Spezialisierung, der Bozener Quarzporphyrvulkanismus hingegen eine Pb-Zn-Spezialisierung auf. In beiden Fällen ist diese Mineralisation über mindestens 40 Millionen Jahre hinweg bestimmend. Die Pb-Zn-Vererzung des Bozener Quarzporphyrs ist auf dem Umweg über eine Aufarbeitung in den Schichten von Tregiovo, Grödener Sandstein und Bellerophonschichten, möglicherweise auch noch in jüngeren Schichten wiederkehrend. Für die Subsequentite des Montafons führt die Umlagerung zu Vererzungen in den klastischen Sedimenten des Oberperms und des Skyths. Es handelt sich hiebei um die Cu- und Au-Vererzungen; schließlich bewirkt eine Mobilisierung in jungalpidischer Zeit eine weitere Vererbung der unterpermisch angelegten Vererzung. Bei der stofflichen Spezialisierung (gemeint ist die geochemisch-mineralogische Besonderheit im Sinne von TISCHENDORF, 1970) handelt es sich um eine regionale Spezialisierung; eine Aussage über die temporale Spezialisierung steht noch aus.

4. Beschreibung des Barytvorkommens und seine Beziehung zum subsequenten Vulkanismus

Der Verspeller (H 2036 m) ist ein ca. 220 m langer, schmaler, nach NNW gerichteter Bergrücken bzw. Kamm, der ca. 1 km westlich der Bergstation der Golmer-Standsteilbahn und ca. 400 m NW von Grüneck gelegen ist. Der Kamm des Verspellers verläuft in einer Höhe von ± 2035 m.
Im SW und NE weist der Verspeller steile grasbewachsene Flanken auf. Gegen NNW endet er durch fast senkrecht abfallende Wände.

Der Verspeller und seine NE-Fortsetzung werden von Rotschichten aufgebaut, denen drei saure Eruptivgesteinslager zwischengeschaltet sind. Die Rotschichten stehen im SE in primär-sedimentärem Kontakt mit der"Phyllitgneisdecke", wohingegen ihre NW-Grenze tektonisch amputiert ist, d.h. hier treffen die Rotschichten auf Altkristallin (die Grenze ist durch tektonische Schleifspuren charakterisiert). Die Rotschichten weisen ein W-E- bis WNW-ESE-gerichtetes Generalstreichen auf und sind steil einfallend, z.T. sogar saiger stehend.

Die Rotschichten selbst können im vorliegenden Bereich in zwei Serien gegliedert werden, zwischen denen ein allmählicher Übergang besteht.
Die liegendste Serie setzt sich aus einer Wechselfolge brecciöser Kieslagen mit Fein- bis Grobsandsteinen, die eckige Kieskomponenten aufweisen, und mit tonigen Sandsteinen bis sandigen Tonschiefern, die ebenfalls eckige Komponenten von Kiesgröße führen können, zusammen. Die Mächtigkeit dieser Serie beträgt 130-150 m. Zum Hangenden nimmt die Korngröße allmählich ab und schließlich findet sich nur noch eine Wechselfolge von Sandstein mit Tonschiefern.

Auf die soeben beschriebene Serie folgt eine karbonatführende Tonschieferserie, die durch Karbonatkonkretionen und durch Karbonatlagen gekennzeichnet ist. Diese Serie dürfte nicht vollständig entwickelt sein, sondern eine tektonische Reduzierung erfahren haben.

Von den der karbonatführenden Tonschieferserie zwischengeschaltaten drei Eruptivgesteinsfolgen ist die mittlere als Subvulkan ausgebildet, welcher im folgenden kurz charakterisiert werden soll: Die Mächtigkeit des Subvulkans beträgt ca. 30 m. Er steckt in den Tonschiefern bzw. sandigen Tonschiefern. Am besten ist er im Kammbereich und an den Flanken des Verspellers aufgeschlossen. In Richtung E läßt er sich vom Kamm weg auf eine Erstreckung von ca. 600 m verfolgen, wenn dies auch meist nur mit Hilfe von Lesesteinen möglich ist. Diese sind aber so typisch (es handelt sich bei ihnen um karbonatisierte Vulkanitfragmente), daß ein Zweifel an der E-Fortsetzung des Subvulkans ausgeschlossen ist. In morphologischer Hinsicht ist der Subvulkan dadurch gekennzeichnet, daß in seinem Bereich immer wieder rippenförmige Härtlinge auftreten. Diese besitzen eine hellbraune Anwitterungsfarbe, während die frischen Bruchflächen hellgrau bis selten rötlich sind und dicht erscheinen. Weiters sind fast durchwegs Malachitanflüge zu beobachten, womit der ursprünglich vermutete

Zusammenhang mit den Cu-führenden Ignimbriten bestätigt ist. Im Hangenden des Subvulkans befindet sich ein Barytvorkommen, das an der SW-Flanke des Verspellers sehr gut aufgeschlossen ist (siehe Abb. 2).
Der Baryt grenzt unmittelbar an eine graugrüne Partie des eher heterogen zusammengesetzten Subvulkans, was vor allem auf die späteren Lösungsumsätze zurückzuführen ist (dies geht auch aus den Cu-, Mo- und Au-Analysen hervor). Es handelt sich um ein 80 cm mächtiges Lager eines dichten, weiß bis hellbräunlich gefärbten und mit einem hellbraunen Karbonat wechsellagernden Schwerspats (Abb. 3). Die Karbonatkörner bilden mm- bis cm-mächtige Lagen, die nur selten 10 cm im Streichen aushalten, meist schon nach wenigen cm absetzen, und so flach linsenartige Gebilde aufbauen. An manchen Stellen tritt das Karbonat auch in Form von cm-großen rundlichen Butzen oder in Form von Idioblasten auf.

Am Ausbiß sind die Karbonatlagen durch ihre tiefbraune limonitische Färbung und ihr infolge der Verwitterung löcheriges (grobporiges) Gefüge gut kenntlich. Sie folgen streng dem Lagenbau und haben untereinander einen Abstand von wenigen mm bis 1, maximal 2 cm.

Die Karbonatkörner haben eine unterschiedliche Größe, sind aber generell grobkörniger als der Baryt. In den einzelnen Lagen erreichen sie höchstens einige (1 bis 2) cm Größe, einzelne, dabei meist quer zum lagigen Gefüge aufgesproßte und jüngere Idioblasten können bis zu 1 cm lang werdende Kanten aufweisen (Abb. 4, 5). Unter dem Mikroskop und nach einer röntgenographischen Untersuchung erwies sich das Karbonat als Dolomit.

Der enge Zusammenhang zwischen diesem Schwerspatlager und dem Quarzporphyr wird durch Quarze mit Korrosionsschläuchen, die versprengt im Baryt auftreten, bewiesen.

Der Schwerspat hat Korngrößen von max. 0,1 bis 0,15 mm. Unter dem Mikroskop zeigt er einen deutlichen Zeilenbau (Abb. 6, 7).

Unklar ist die Beziehung zwischen der Karbonatisierung und der Barytbildung. Nach ANGERER et al. (1976: 53) folgt die Karbonatisierung des Quarzporphyrs erst nach der Kupferkiesvererzung und Bornitbildung bzw. fällt in den Zeitraum der Bornit-Kupferglanz-Myrmekitbildung. Da im Baryt keine Spuren von Sulfiden nachweisbar sind, Spurenelementuntersuchungen der im Baryt und im Subvulkan auftretenden Karbonate fehlen, muß eine Aussage, ob die Barytbildung vor, während oder nach der Karbonatisierung eintrat, offen bleiben. Aufgrund vereinzelten Auftretens von Karbonat in den Barytlagen selbst scheint die Karbonatisierung aber bereits vorgelegen, spätestens jedoch während der Barytbildung entstanden zu sein. Die Gebundenheit des Barytlagers an den Subvulkan jedoch steht außer Zweifel; es konnte bisher aber nie ein Kontakt mit jüngeren Schichten als mit den Tonschiefern beobachtet werden.Während die Cu-, Mo- und Au-Vererzung nicht über den Eruptivkomplex selbst hinausgreift, setzt sich die Ba-Mineralisation über die Eruptiva hinweg fort.

Abb. 3: Handstück, bestehend aus Baryt = weiß-hellgrau; grau = Karbonat

Abb. 4: Baryt mit korrodierten Karbonatidioblasten

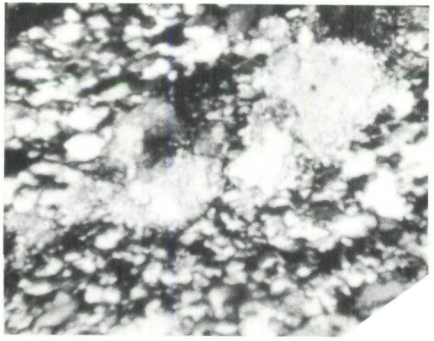


Abb. 5: Quer zum Lagenbau aufgesproßte Karbonatkristalle

Abb. 6: Der Zeilenbau des Baryts unterschiedlicher Korngröße wird durch vereinzelte Karbonatblasten unterbrochen

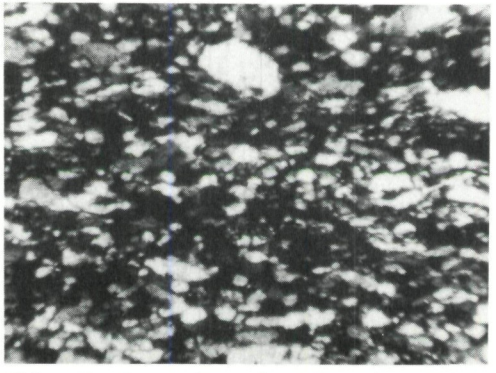


Abb. 7: Lagenbau des Baryts mit z.T. stark unterschiedlicher Korngröße

5. Chemismus und Genese des Barytvorkommens vom Verspeller

Eine chemische Analyse (H. ZITTER, Leoben) von ausgesuchtem Material der Pickprobe K 42 erbrachte folgendes Ergebnis[+].

BaO	63,9
SrO	1,33
CaO	0,03
MgO	0,02
K_2O	0,02
SiO_2	0,06
SO_3	34,4
CO_2	<0,1
	<99,86 Gew.-%

[+] Vergleichsproben: IGS - 38 (London),
Specpure - $BaCO_3$ (Fa. Johnson & Matthey).

Die 1000-fachen molekularen Äquivalentzahlen betragen für:

BaO	417
SrO	13
CaO	<1
MgO	<1
K_2O	1
SiO_2	1
SO_3	430
CO_2	<2

Aus der Analyse ergibt sich ein Molekularverhältnis von BaO: SrO von etwa 97:3, ein Sr-Gehalt von 1,12 und ein $SrSO_4$-Gehalt von 2,37.

Dem Baryt der Probe K 42 vom Verspeller kommen nach dem Sr-Gehalt folgende Schwerspäte (nach C. HINTZE, 1930: 3884-3889) am nächsten:

	Sr	SrO	$SrSO_4$	
Verspeller (Probe K 42)	1,12	1,33	2,37	

				Bemerkungen
Borovec bei Pernštýn (Mähren)		1,46		Gangbaryt
Kara Kala (Sumbartal, Turkmenien)		1,16		Gangbaryt
Meggen (Lenne)			2,02	feinkörniger, dunkler Baryt
Rosenmühle bei Würzburg			2,44	rötlichweißer, blätteriger Baryt aus dem Muschelkalk
Bussang (Vogesen, Frankreich)			2,65	Kristalle aus der Quellspalte
Schachtnaja (Donezbecken)			2,80	Kristalle
Templeton (Canada)			2,0	sogenannter Michellévyit

H. GUNDLACH (1959) brachte weitere Daten (p. 646-650, 652, 653):

St. Andreasberg (Mittelharz-Gangrevier)	1,00			
Grube Bergwerkswohlfahrt bei Bad Grund (Oberharz)	1,10			
Uersfeld (Eifel)	0,99			
	0,94			
	0,93			
Christian Levin (Essen, Ruhrgebiet)	1,25			I. Gen.
	1,13			I. Gen.
	1,25			I. Gen.
	1,20			I. Gen.
Schindler A1 (Südschwarzwald)	1,10			I. Gen.
Riester A11	1,20			I. Gen.
Anton A23	1,32			I. Gen.
Segen Gottes bei Sulzburg I 2	1,05			I. Gen.

Zum Vergleich seien auch weitere, durch W. TUFAR (1965, p. 245, 246, 248) bekannt gewordene, Werte angeführt:

Probeschurf Wiesenhöhe, NNW P. 1246	1,33	Semmering-Mesozoikum
Otterthal, S-Fuß Großer Otter	1,19	- " -
Arzberg ober Waldbach	0,99	- " -
Oberzeiring	1,03	Mittelostalpines Kristallin
Christophberg	0,92	Gurktaler Decke
Felsöbanya (Baya Sprie)	1,00	
Valle Trompia, Brescia	1,22	

Alle anderen durch HINTZE, GUNDLACH und TUFAR gebrachten Werte lassen sich in keiner Weise mit denen vom Verspeller vergleichen; so weisen beispielsweise, um nur die ostalpinen Vorkommen zu nennen, die Schwerspäte des Wechselfensters, des unterostalpinen Altkristallins, der Nördlichen Grauwackenzone und der Nördlichen Kalkalpen wesentlich höhere, und die Baryte des Grazer Paläozoikums, die, ebenso wie viele des Semmering-Mesozoikums, vom Gefüge her durchaus dem hier beschriebenen Baryt gleichen können, meist bedeutend niedrigere Sr-Gehalte auf. Die Späte des Semmering-Mesozoikums liegen, abgesehen von den oben genannten, entweder stark über oder beträchtlich unter den Werten von K 42.

GUNDLACH (1959: p. 701) stellt fest, daß der Sr-Gehalt des Baryts (auf hydrothermalen Gängen) in den meisten Fällen generationsabhängig ist, und zwar in der Form, daß der Schwerspat aus den ersten Mineralisationsphasen einen gegenüber den jüngeren Baryten des gleichen Vorkommens höheren Sr-Gehalt aufweist. Der Genannte konnte auch zeigen (p. 704), daß das Sr/Ba-Verhältnis auf hydrothermalen Gängen mit normal entwickelter Abfolge zwischen 1:10 bis ca. 1:100 liegt. Dementsprechend läge der Baryt vom Verspeller mit einem Sr/Ba-Verhältnis von 1:49 im mittleren Bereich der hydrothermalen Abfolge.

In den Ostalpen weisen mit 5-10% $SrSO_4$ die Brixlegger Schwerspäte die höchsten Strontiumgehalte auf (TUFAR, 1965: 247, 249). Die Sr-ärmsten Baryte sind jene des Grazer Paläozoikums, die mit zwei Ausnahmen alle unter 1% $SrSO_4$ enthalten und für die füglich auch mit TUFAR (1972: p. 67) eine syngenetische Bildung angenommen werden kann.

Somit stellt der Schwerspat vom Verspeller unseres Wissens die erste direkt mit dem unterpermischen Vulkanismus verbundene hydrothermale Mineralisation dar, die sich unseres Erachtens nicht an der Sedimentoberfläche selbst äußerte, sondern ss-parallel in die den Subvulkan umgebenden Tonsteine eindrang.

Da Barytvorkommen im Unterostalpin sehr häufig sind, sollte man auch dort überprüfen, ob nicht eine Verbindung zu den gar nicht so selten in diesem tektonischen Stockwerk auftretenden Quarzporphyren permischen Alters (in der Literatur z.T. als Porphyroide geführt) besteht. Einerseits können die Celsiane, aus denen man manche Barytvorkommen ableitet, aus den Quarzporphyren stammen, zum anderen Mal sollte man die Barytgänge, die besonders im oststeirischen Raum (Gebiet um den Semmering, Fischbach und Rettenegg) auftreten, auf ihre mögliche Abkunft von Porphyroiden überprüfen.

Der Baryt vom Verspeller ist nicht bis an die Oberfläche hochgedrungen, d.h. gleichzeitig mit den ihn umgebenden Sedimenten entstanden, sondern ist in einer Spätphase der Subvulkanplatznahme in die Tonsteine parallel der Schichtung eingedrungen. Dies geschah auf jeden Fall noch vor Förderung der dritten und letzten Rhyodacitlage, womit der Barytbildung ein Unterrotliegendalter zukommt.

Literaturnachweis

ANGERER, J. (1978): Postvariszische Sedimente im Montafon (Vorarlberg). - Unveröff.Diss., Innsbruck.

ANGERER, J.; HADITSCH, J.G.; LEICHTFRIED, W. & H. MOSTLER (1976): Disseminierte Kupfererze im Perm des Montafon (Vorarlberg). - Geol.Paläont.Mitt.Innsbruck, 6, 7/8, 1-57, Innsbruck.

ANGERER, J.; LEICHTFRIED, W. & H. MOSTLER (in Druck): Intermontane Molasse des hohen Oberkarbons und Unterperms im Montafon (Vorarlberg).

GUNDLACH, H. (1959): Untersuchungen zur Geochemie des Strontiums auf hydrothermalen Lagerstätten. - Geol.Jb., 76, 637-712.

HADITSCH, J.G.; LEICHTFRIED, W. & H. MOSTLER (1978): Intraskythische, exogen (mechanisch)-sedimentäre Cu-Vererzung im Montafon (Vorarlberg). - Geol.Paläont.Mitt.Innsbruck, Bd. 8, Festschrift W. HEISSEL, 183-207, Innsbruck.

HINTZE, C. (1930): Handbuch der Mineralogie. - I, 3/2, 3657-4565, 322 Fig., Berlin-Leipzig.

LEICHTFRIED, W. (1978): Feinstratigraphische Untersuchungen im Permoskyth des Montafon (Vorarlberg). - Unveröff.Diss., Innsbruck.

MORTEANI, G. (1966): Die Propylitisierung und die P-, T-Bedingungen der Vererzung der "Grünen Porphirite" der Valle del Fersina (Provinz Trento-Norditalien). - Simposium Internazionale sui Giacimenti Minerari delle Alpi, Trento-Mendola, 11-18 Settembre 1966.

MOSTLER, H. (1965): Bemerkungen zur Genese der sedimentären Blei-Zinkvererzung im Südalpinen Perm. - Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 3, 55-70, Leoben.

MOSTLER, H. (1966): Sedimentäre Blei-Zink- Vererzung in den mittelpermischen "Schichten von Tregiovo". - Mineralium Deposita, 2, 89-103, New York.

MOSTLER, H. (1972): Postvariscische Sedimente im Montafon (Vorarlberg). - Verh.Geol.B.-A., Jg. 1972, S. 171-174, Wien; Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud., 20. Bd., 171-174, Wien.

TISCHENDORF, G. (1970): Zur geochemischen Spezialisierung der Granite des Westerzbergischen Teilplutons. - Geologie, Jg. 19, H. 1, 25-40, Berlin.

TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich, Bd. 1, 766 S., Verlag Franz Deuticke, Wien.

TUFAR, W. (1965): Geochemische Untersuchungen an österreichischen Baryten. - TMPM, 3. F., IX, 3, 242-251.

TUFAR, W. (1972): Zur Blei-Zink-Vererzung des Grazer Paläozoikums. - Joanneum, Min. Mittbl., 2, 64 (256)-75 (267).