

Über mögliche Umlagerungen von Fahlerzen im devonischen Schwazer Dolomit wie auch in der angrenzenden Schwazer Trias

Von P. GSTREIN*)

Mit 3 Abbildungen, 1 Tabelle

1. Zusammenfassung

Wie die umfangreichen Grubenaufnahmen, tektonisch-genetischen Untersuchungen und ersten Analysen zeigten, kam es im Bereich des devonischen Schwazer Dolomits zu eindeutigen Umlagerungen von Fahlerzen, die sicher auch noch bis in die überlagernden permischen Sedimente hinaufreichen. Die Fahlerze der nördlich vorgelagerten Schwazer Trias scheinen zumindest zum Teil dem unterlagernden Devondolomit zu entstammen.

Summary

The detailed mine-survey, tectonic-genetic investigations and first analyses show, that we can certainly conclude that in the area of the Devonian Schwazer Dolomite definite remobilizations of Fahlerz are observable which reach into the overlying Permian sediments.

The Fahlerze of the northern front-layers of the Schwazer Triassic seem, at last to some extent, to come from the underlying Devonian dolomite.

2. Allgemeines

Die in der Zeit des ausgehenden Mittelalters bzw. der beginnenden Neuzeit betriebenen Bergbaue zwischen Schwaz und Wörgl, südlich des Inn, zählten zu den bedeutendsten Mitteleuropas. Die über zweitausend Stollenmundlöcher und Tagbaue, die hier einst bestanden hatten, legen dafür ein deutliches Zeugnis ab.

*) Adresse: Bergbau Schwaz, Montanwerke Brixlegg, A-6230 Brixlegg.

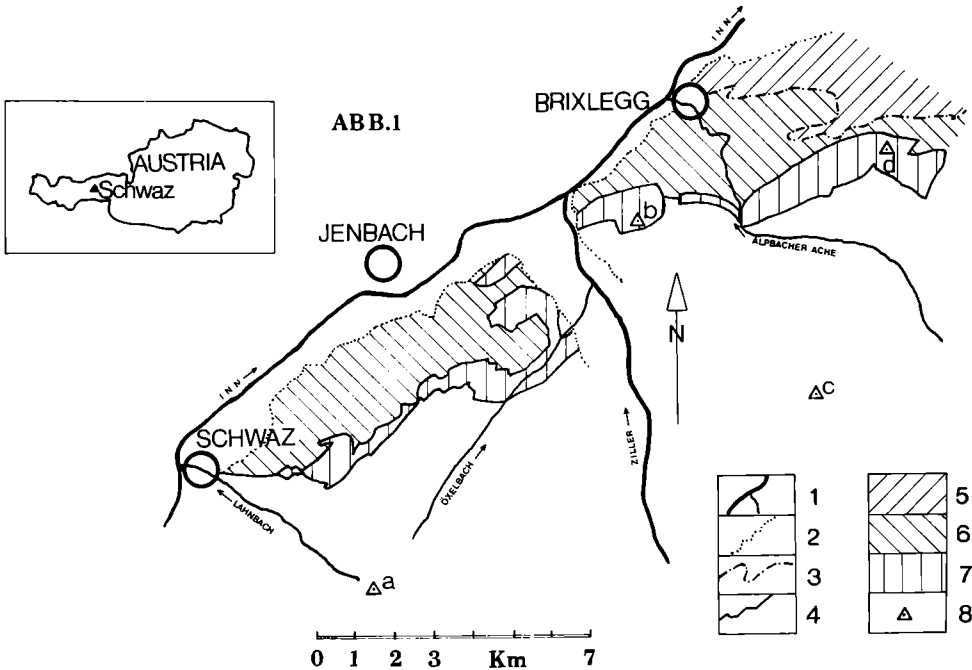


Abb. 1. Übersichtskarte: Geographische Lage und Verteilung des Schwazer Dolomits wie auch der Faziesbereiche der Schwazer Trias (und Permotrias). Gesteins- und Faziesbereichsgrenzen größtenteils nach PRÜKL (1961). Die Darstellung ist stark schematisiert, kleinere Bereiche von Schwazer Dolomit und Wildschönauer Schiefer innerhalb der Schwazer Trias wurden aus Gründen der besseren Übersicht nicht berücksichtigt; ebenso alle Schollen aus Schwazer Dolomit, die in den paläozoischen Schiefer südlich des Hauptzuges aus Devondolomit zu finden sind. Quartär und paläozoische Schiefer erhielten keine Übersignatur. Die Detailstratigraphie möge im Bedarfsfall PRÜKL (1961, Tafeln 1 und 2) entnommen werden.

Zeichenerklärung: 1= Flüsse und Bäche, 2= Grenze zu durchgehenden Bereichen der quartären Talzufüllungen (auch Schuttkegel usw.), 3= Grenze tektonisch höherer zur tektonisch tieferen Einheit, 4= Umgrenzung des Schwazer Dolomits bzw. Grenze Permotrias – paläozoische Schiefer (i. w. S.), 5= Berchtesgadener Fazies, 6= Hoheneggfazies, 7= Schwazer Dolomit, 8= markante Berggipfel: a= Kellerjoch, 2344 m, b= Reither Kogel, 1337 m, c= Widersberger Horn, 2127 m, d= Gratls Spitze, 1898 m.

In diesem Bereich treten in den verschiedensten stratigraphischen Horizonten Mineralisationen auf, wobei sich die Frage nach der Möglichkeit einer genetischen Verwandtschaft der Fahlerze dieser Lagerstätten stellt.

Die Daten und Folgerungen, von denen nachfolgend berichtet wird, beziehen sich vorwiegend auf die ausgedehnten Geländebegehungen sowie Röntgenuntersuchungen und teilweise auch auflichtmikroskopische Erkenntnisse.

Vom umfangreichen Probenmaterial konnte erst ein Teil den Laboruntersuchungen zugeführt werden.

3. Stratigraphie

Der in dieser Abhandlung betrachtete Bereich südlich des Inn baut sich – wenn wir die quartäre Bedeckung unbeachtet lassen – aus einer vom Unterdevon bis zur Obertrias reichenden Sedimentabfolge auf.

3.1. Die Gesteinsabfolge im paläozoischen Abschnitt

Der devonische Schwazer Dolomit ist Hauptträger der Fahlerzmineralisation.

Auf ihm transgredieren die Unteren Hochfilzener Schichten (im Sinne von TOLLMANN, 1976), die in Form von Breccien mit Komponenten aus Schwazer Dolomit und stellenweise auch Wildschönauer Schieferen auftreten.

Über den Oberen Hochfilzener Schichten (sie enthalten oft reichlich mehr oder weniger gut gerundete Quarzgerölle) folgt, wenn nicht tektonisch reduziert, der bis über 500 m mächtige Buntsandstein. Sein höchster Anteil, die hellen „Topquarzite“, können stellenweise etwas reichere Mineralisationen enthalten.

3.2. Die triassische Gesteinsabfolge

Im Raum östlich des Zillertals treten uns die Sedimente der Trias in zwei verschiedenen Faziesentwicklungen entgegen. Die Sedimente der tektonisch höheren Decke liegen ausschließlich in Berchtesgadener Entwicklung vor, während die der tieferen – sie ist in sich mehrfach verschuppt – der Hoheneggfazies (im Sinne von PIRKL, 1961) angehören. Westlich des Zillertals sind nur der Hoheneggentwicklung zugehörige Sedimente zu beobachten.

3.2.1. Die Sedimente der Hoheneggfazies

Reichenhaller Schichten:

Die Entwicklung ist jener in den Nördlichen Kalkalpen Nordtirols ähnlich. Bergbau-liche Aktivitäten konzentrierten sich auf limonitische Anreicherungen, möglicherweise auch auf wenig bedeutende Zn-Vererzungen.

Alpiner Muschelkalk:

Auch hier finden wir eine ähnliche Entwicklung wie im Gebiet nördlich der Inntallinie. Pb-, Zn- und (?) Cu-Vererzungen sind vorhanden, waren aber bergbaulich nie von größerer Bedeutung. Sie sind vorwiegend auf die höheren Abschnitte (Knollenkalke) beschränkt.

Partnachschiefer:

Sie präsentieren sich als eine wechselnde Folge von Tonschiefern und Karbonaten. Letztere enthalten, besonders im östlicheren Abschnitt, mehrfach nicht unbedeutende Pb-Zn-Cu-Vererzungen.

Raibler Schichten:

Tonschiefer wechsellagern mit Karbonaten; in stratigraphisch tiefen Lagen finden sich auch Sandsteinbänke zwischengeschaltet. Diese Sedimente zeigen keine sicheren Erzmineralisationen.

3.2.2. Die Sedimente der Berchtesgadener Fazies

Die „ockerig anwitternden Kalke“ (im Sinne von PIRKL, 1961):

Eine meist geringmächtige Abfolge dünnbankiger Kalke, Breccien usw., die sich an der Basis des Ramsaudolomits befindet. An mehreren Stellen treten Vererzungen auf (Cu, Zn, Pb).

Ramsaudolomit:

Bis 650 m mächtiges Dolomitgestein, das mehrfach Erzanreicherungen erkennen läßt (vorwiegend Zn und Cu, weniger Pb).

Raibler Schichten und Oberer Dolomit:

Die Ausbildung ist z. T. ähnlich wie in der Hoheneggfazies, der Karbonatanteil wird jedoch viel bedeutender. Möglicherweise liegt die Vererzung der Maukenötz nur z. T. in dieser Serie (vorwiegend Cu).

4. Die primäre Mineralisation im Schwazer Dolomit

Aus meinen ab dem Jahre 1974 erfolgten Untersuchungen läßt sich folgendes (schematische) Vererzungsbild bzw. folgender Vererzungsablauf angeben (vgl. dazu auch GSTREIN, 1979, S. 189, Abb. 2):

Etwa an der Grenze Unter-/Mitteldevon kam es nach einer vererzungsmäßig steril abgelaufenen Zerrtektonik zu einem zweiten, ähnlich gerichteten Dehnungsakt, in dessen Gefolge azendent Erzlösungen eindringen und im Dolomitgestein höher stiegen. Sie erzeugten mächtige und ziemlich weit anhaltende diskordante Gangvererzungen. Von diesen aus drangen die Fahlerze auch lateral entlang vorhandener Schwächezonen (Klüfte, Schichtfugen, Auflockerungszonen etc.) weiter in den Dolomit hinein vor, so daß auch abseits dieser Gangvererzungen reiche Erzmittel entstanden. Vielfach kam es in diesen Bereichen auch zu einer verstärkten metasomatischen Verdrängung des Dolomitgesteins.

Ein wahrscheinlich nicht geringer Teil der Erzlösungen erreichte die damalige Sedimentbauzone und trat in das dort vorhandene Flachwasser aus. So kam es im Bereich solcher Austrittspunkte zu schicht- und horizontgebundenen Vererzungen, die im Rahmen der früheren bergbaulichen Tätigkeit im Streichen auf mehr als 3 Kilometer mit mehr oder weniger reichen Erzen abgebaut wurden.

Diese flächigen Anreicherungen sind prädeformativ bezüglich der beiden hier erkennbaren Faltungsakte angelegt und werden von jungen Scherflächen verworfen und zerstückelt.

5. Das Fahlerz im Schwazer Dolomit

Das im Schwazer Dolomit enthaltene Fahlerz stellt einen Ag- und besonders Hg-führenden Tetraedrit dar, der aber aufgrund seines nicht unbedeutenden As-Gehaltes schon Tendenzen in Richtung Tennantit zeigt. Der Zn-Gehalt ist bedeutend. Eine dem Mittelwert entsprechende Analyse würde folgende Verteilung der wichtigeren Elemente zeigen:

Cu ... 37,5%
 Sb ... 18,6%
 Hg ... 1,6%, stellenweise angeblich bis über 15%
 Zn ... 5,4%
 Mn ... 0,5%
 As ... 6,2%
 Ag ... 0,5%
 Fe ... 2,6%
 S ... 25,8%

Wie Messungen des Reflexionsverhaltens dieser Erze über das gesamte Spektrum des sichtbaren Lichtes hinweg (460 bis 660 nm = λ) ergaben, liegen immer wieder schwache Schwankungen vor, die sich bereits von Korn zu Korn zeigen und außerdem auch auf einen stets etwas wechselnden Chemismus innerhalb der Körner hinweisen.

6. Die Umlagerung der Erze innerhalb des Schwazer Dolomits

Die beiden großräumigen Hauptdeformationsereignisse können altersmäßig als variszisch bezeichnet werden (vgl. auch LUKAS, 1971, und GSTREIN, 1978 und 1979).

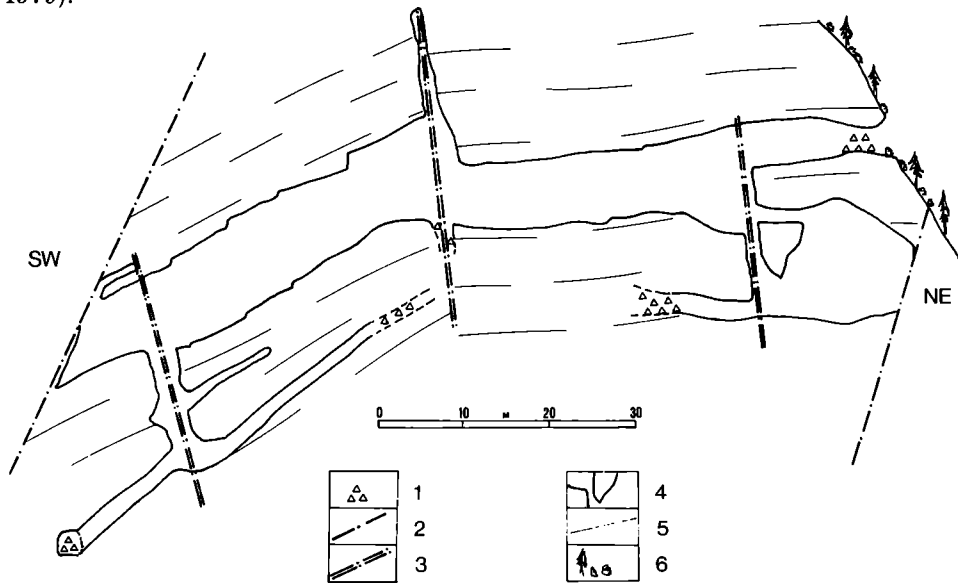


Abb. 2. Längsprofil durch die „Sagzeche“ im Revier Palleiten, 4,5 km östl. von Schwaz. Die B-Achse verläuft in der Zeichenebene. Unvererzte, nur kleinräumig verwerfende Flächen wurden der günstigeren Übersicht wegen weggelassen.

Zeichenerklärung: 1=verbrochener Grubenteil, 2=lagerstättenbegrenzende (verwerfende) wichtigere Scherbahnen, 3=vererzte ac-Klüfte, z. T. noch ein wenig nachbewegt, 4=Stollen- und Abbaukonturen, 5=Verschnitt der sedimentären Gefüge mit der Profilebene (Zeichenebene), 6=Vegetation ober Tag.

Deutlich erkennt man noch die zahlreichen zugehörigen ac-Klüfte. Sie sind vorwiegend mit sterilen Dolomitaggregaten verheilt. Nur im umliegenden Bereich von Vererzungen kam es offenbar zu einer Remobilisation des Altbestandes und damit zu einer Umlagerung geringer Mengen des Lagerstätteninhaltes in diese Reißfugen hinein.

Dementsprechend ist die Mächtigkeit der so entstandenen Erzkörper meist nur eine geringe.

Nach den ersten Röntgenfluoreszenzanalysen aus dem Nahbereich der zugehörigen primären Vererzung ist noch keine bedeutendere Änderung der Elementverteilung zu erkennen.

Wesentlich jünger sind Remobilisationen, die an alpidisch angelegten Scherbahnen auftreten (GSTREIN, 1979, S. 189, Abb. 2, und S. 191, Abb. 4).

Sie zeigen bezüglich der Lagerstätte einen stratigraphisch aszendenten Trend. Diese tektonischen Flächen, die allerdings bisher noch nie mit den allerjüngsten

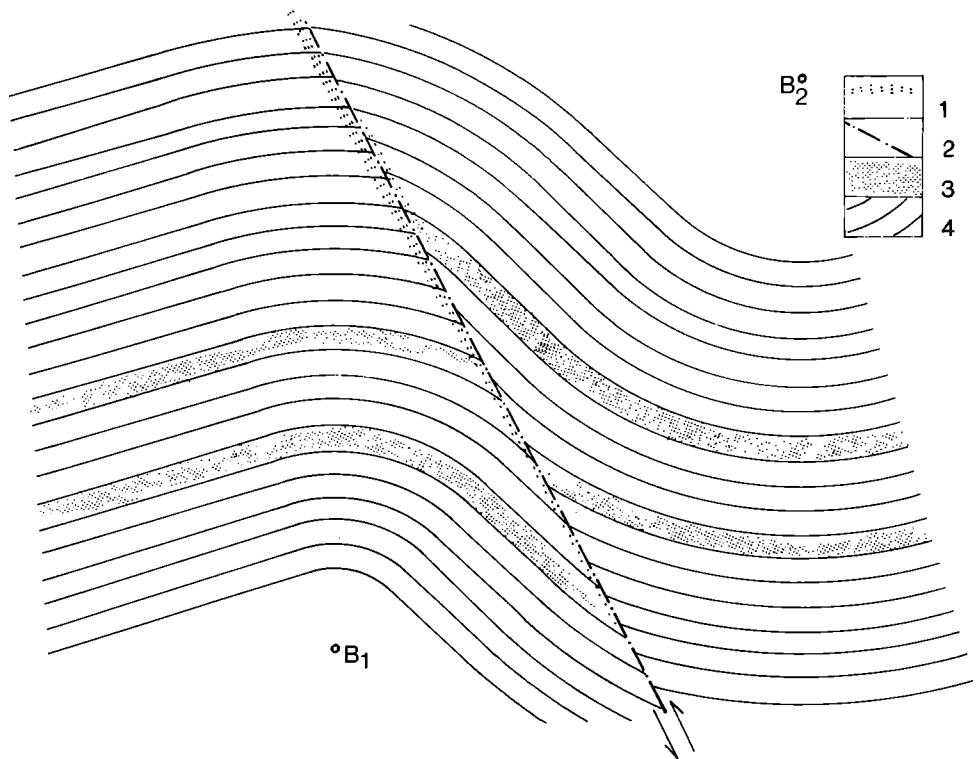


Abb. 3. Schematisches Profil der Lage der Vererzungen im Westteil des Reviers Ringenwechsel (ca. 5–7 km ENE von Schwaz). Aufrecht gelagerter, verfalteter Schwazer Dolomit mit horizontgebundener Vererzung wird von einer alpidisch angelegten Fläche zerschert. In diese wurden Fehlerze aus der horizontgebundenen Mineralisation aszendent umgelagert. Profilschnitt identisch ac-Ebene.

Zeichenerklärung: 1=umgelagerte Erze, 2=alpidisch angelegte Scherfläche, 3=horizontgebundene Fehlerzervererzung, 4=Verschnitt der Zeichenebene mit den sedimentären Gefügen.

Bewegungsabläufen in Verbindung gebracht werden konnten, durchschneiden auch deformierte Dolomitgesteine ebenflächig.

Diese oft messerscharfen Scherbahnen zeigen die Kluft ein- oder beidseitig begleitende, bis mehrere Zentimeter mächtige Breccien- bis Mylonitzonen. Ihre Komponenten sind oft durch jungen Dolomitspat verkittet; manchmal treten im Bindemittel auch feine Fahlerzkörnchen und -schnüre auf. Im Grubenaufschluß sind anstehende Erze dieser Art selten zu beleuchten. Vererzungen dieses Typs lieferten nur in wenigen Fällen rentabel abbaubare Erze. Diese können aber quer durch den gesamten stratigraphisch höheren Schwazer Dolomit bis zu den Hochfilzener Schichten hinaufreichen.

Geochemische Untersuchungen (LUKAS, 1971) der Unteren Hochfilzener Schichten – bei PIRKL (1961) „Dolomit-Basalbreccie“ genannt – ergaben einerseits deutlich erhöhte Cu/Sb-Werte der Dolomitkomponenten, während die umgebende „sandig-tonige“ Matrix keine besonderen Anreicherungen aufweist. Dies ist für LUKAS ein Hinweis, daß bereits präpermisch vererzter Schwazer Dolomit der Erosion zum Opfer gefallen ist. Andererseits finden sich aber Lokalitäten, an denen das Bindemittel deutlich erhöhte Cu/Sb-Gehalte erkennen läßt, während die Komponenten diesbezüglich steril erscheinen. Möglicherweise könnten diese Punkte den Orten entsprechen, an denen später remobilisierte Erze aus dem Dolomit heraufkommend in die überlagernden Sedimente aufgestiegen sind.

Alpidisch angelegte Scherflächen zeigen im Nahbereich vorhandener Vererzungen in Hohlformen oft neu gebildeten Antimonit in Form bis über 5 mm langer nadeliger Kristalle, meist aber feinen, büscheligen Aggregaten. Auch neu gesproßte Zinkblende konnte, wenngleich viel seltener, in Form kleinräumig auftretender Kristallrasen aufgefunden werden (in allen bisher bearbeiteten Anschliffen konnte Zinkblende jedoch nie mit Fahlerz verwachsen beobachtet werden). Damit könnte auch der zur Zeit der aszendenten Remobilisationen erfolgte erste Verlust der Fahlerze besonders an Sb, aber auch an Zn, möglicherweise erklärt werden. Auffallend erscheint auch das zumindest teilweise Verarmen der Erzführung – besonders bei der horizontgebundenen – in jenen Bereichen, in denen junge, vererzte Flächen diese zerscherten (vgl. Abb. 3).

7. Mögliche Remobilisationen von Fahlerzen aus dem Schwazer Dolomit heraus in die überlagernde Trias

Ein Teil der zuvor schon beschriebenen Mobilisate, die im Schwazer Dolomit an jungen Scherflächen aufgestiegen sind, erreichte sicher die permischen Sedimente.

An einer Lokalität an der Gratlspitze (Bergbau Thierberg) wurde (freundl. Mitt. von H. MOSTLER, Innsbruck) eine den Buntsandstein diskordant durchschlagende Cu-Mineralisation aufgefunden. Der Aufschluß lag bisher unter Haldenschutt verborgen und wurde erst vor kurzer Zeit durch einen Murenabgang freigelegt. Die räumliche Lage dieser Mineralisation stimmt recht gut mit jener überein, die topographisch etwas höher droben im Schwazer Dolomit beschürft wurde und die an eine relativ jüngere tektonische Linie, die sog. „Spang“, gebunden auftritt (vgl. HADITSCH & MOSTLER, 1969).

In einer kurzen Veröffentlichung gehen HADITSCH & MOSTLER (1970) auf ein syngenetisches Bleiglanz-Zinkblende-Vorkommen in Karbonaten der Partnachschichten am Silberberg, etwa 3 Kilometer ESE Brixlegg, ein. Diese Gesteine zeigen auch noch weiter östlich an mehreren Stellen Anreicherungen von Zn und Pb. Eine im selben Bereich auftretende Fahlerzführung wird von diesen Autoren als postgenetisch bezüglich der Pb/Zn-Mineralisation bezeichnet.

Demnach durchschlagen die hier auftretenden Fahlerzschürchen die syngenetische Vererzung diskordant.

Beim Weiler Hof (ca. 2,75 km E Brixlegg) kommt es im Ramsaudolomit mehrfach zu bedeutenderen Fahlerzanreicherungen. Bei jenen an der „Hofer Tratte“ (ca. 500 Meter ENE des Weiler Hofes) kann man noch ein wenig Einblick in die Lage der Vererzung gewinnen. Die Erze liegen an etwa ENE-WSW streichenden, steilstehenden Klüften, die auch die Richtung einer verstärkten postdiagenetischen Dolomitisierung darstellen. Sie erfolgte möglicherweise in engem Zusammenhang mit dieser jungen Erzmobilisation. In den hier beobachtbaren stratigraphisch tieferen Abschnitten des Ramsaudolomits finden sich zwischengeschaltete hornsteinführende Knollenkalke, die im (spitzwinkligen) Schnittbereich mit der ver-

Tabelle 1. Die bisher ermittelten Metallgehalte¹⁾ von Fahlerzen in Sedimenten der Trias im Vergleich zum devonischen Schwazer Dolomit

Probenpunkt		Cu	Sb	As	Zn	Fe	Ag	Hg	Mn
Schwazer Dolomit (Mittelwert)		37,5	18,6	6,2	5,4	2,6	0,5	1,6	0,5%
Hohenegg-fazies	Reichenhaller Schichten	40,1	14,0	8,6	7,1	1,4	0,8	—	—%
	Partnachschichten	42,2	3,6	8,9	4,8	2,8	—	—	0,8%
Berchtesgadener Fazies	„Ockerig anwitternde Kalke“	41,5	5,4	16,0	6,5	4,1	1,8	—	—%
	Stratigraph. tieferer Ramsaudolomit	41,5	2,8	16,2	6,1	3,7	0,6	—	—%
	Raibler Schichten	41,8	1,4	17,1	6,0	3,2	1,4	—	—%
„Karwendel-Schuppenzone“	Alpiner Muschelkalk (mittl.)	43,0	1,0	19,6	5,1	2,0	1,7	—	—%

¹⁾ Angegeben sind jeweils Mittelwerte, die aus halbquantitativen Analysen gewonnen wurden. Da es nicht immer möglich war, den z.T. vorhandenen Malachitanteil gänzlich abzutrennen, können die Werte für Cu unter Umständen etwas zu hoch liegen.

erzten Fläche eine völlige Dolomitisierung zeigen. Die Elementverteilung läßt in den noch anstehenden Erzen auf Sb-armen Tennantit schließen. Zudem finden sich noch Spuren von Bleiglanz und relativ viel Zinkblende.

Wie aus Tabelle I hervorgeht, kommt es von den As-haltigen Tetraedriten an der „Basis“ (dem Schwazer Dolomit) ausgehend mit zunehmend stratigraphisch bzw. tektonisch höherer Lage zu einer Änderung des Chemismus der Fahlerze, wobei Sb ab- und As zunimmt, so daß es zur Ausbildung Sb-armer Tennantite kommt.

Dieser nach den wenigen bisher vorliegenden Analysen feststellbare Trend stellt im Rahmen der Fahlerze eine interessante und offenkundlich wichtige Erkenntnis dar, welcher noch weitere Aufmerksamkeit zukommen wird und der vor allem noch Serienuntersuchungen folgen müssen.

8. Danksagung

Im Zusammenhang mit der Förderung auch der Grundlagenforschung möchte ich der Bleiberger Bergwerks-Union wie auch ganz besonders den Montanwerken Brixlegg (VMW) meinen herzlichsten Dank für ihre Unterstützung aussprechen.

9. Literatur

- GSTREIN, P. (1978): Neuerkenntnisse über die Genese der Fahlerzlagerstätte Schwaz (Tirol). — Unveröffentlichte Dissertation, Natw. Fak. Univ. Innsbruck, 1–380, Beilage mit 18 größerformatigen Kartenblättern.
- GSTREIN, P. (1979): Neuerkenntnisse über die Genese der Fahlerzlagerstätte Schwaz (Tirol). — *Mineralium Deposita* (Berl.), 14, 185–194.
- HADITSCH, J. G., MOSTLER, H. (1969): Die Fahlerzlagerstätte auf der Gratlspitze (Thierberg bei Brixlegg). — *Arch. Lagerstättenforschung i. d. Ostalpen* (Leoben), 9, 169–194.
- HADITSCH, J. G., MOSTLER, H. (1970): Bemerkungen zu einem syngenetischen Bleiglanz-Zinkblende-Vorkommen in Nordtirol (Silberberg bei Brixlegg). — *Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl.*
- LUKAS, W. (1971): Tektonisch genetische Untersuchungen der Fahlerzlagerstätte am Falkenstein bei Schwaz (Tirol). — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 47–63.
- PIRKL, H. (1961): Geologie des Triasstreifens und des Schwazer Dolomits südlich des Inn zwischen Schwaz und Wörgl (Tirol). — *Jb. d. Geol. Bundesanstalt*, 104, 1–150, Wien.
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich: Bd. 1: Die Zentralalpen. Wien, 1–766.