

DIE EISENSPATLAGERSTÄTTEN GEBRA BEI KITZBÜHEL
FOIDLING-ALM BEI FIEBERBRUNN
UND SCHWADER EISENSTEIN BEI SCHWAZ
(Eine erweiterte Bearbeitung des an der Universität
Innsbruck 1969 abgelegten Dissertationsthemas).

von
Dr. E. A. CHATZIDIMITRIADIS

DIE EISENSPATLAGERSTÄTTEN GEBRA BEI KITZBÜHEL
FOIDLING-ALM BEI FIEBERBRUNN
UND SCHWADER EISENSTEIN BEI SCHWAZ
(Eine erweiterte Bearbeitung des an der Universität
Innsbruck 1969 abgelegten Dissertationsthemas).

von

Dr. E. A. CHATZIDIMITRIADIS

Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck

S u m m a r y : At the side of Gebra near Kitzbühel (Tyrol) and inside the dunn bass of Silur, a comprehensive study has revealed visible signs of ferro carbonatic ores which appear in bed - veins in small and large forms. The shape of the bed - veins has guided many researchers to accert the manifestation that the said bed - veins have a syngenetical age with dunn bass that appeared in the above - mentioned area. The ore deposits of the ferro carbonatic ores of Gebra have been investigated geologically and mineralogically. In addition to the above - mentioned investigatory methods, paragenetical and geochemical comparisons have shown up in the circumferent area.

At the Gebra area four bed - veins of ferro carbonatic ores have appeared at the patrological border of the dunn bass and the diabas schist is comparable to a fissure in schist form, thereby acknowledging that there is no syngenetical formation inasmuch as the hydrothermal solution had metamorphosized the dunn bass to sericite. The above, therefore, re - enforce the belief that ferro carbonatic ores appear in epegenetic formation.

Within the augengneis area of Schwaz, the siderit veins have been studicd in an epigenetical nature. Inside the paragenesis of the siderit veins have been found the following minerals : pyrit, chalkopyrit, arcenopyrit, gray copper, pyrit II, zinclende, galenite and baryte. The general mineralization presented a penetrative structure which becomes clear in cataclystic, mylonite, spectral polarization of herder minerals and the formation of dual lammella of the softer minerals.

The postcrystalline penetrative structure of minerals studied

from the above - mentioned do not show any element of recrystallization. As a result it is believed that the penetrative structure is the latest in the general folds of the Alps.

The studied paragenesis of the ferro carbonatic ores within the augengneis area is presently being observed to exist in paleozoical dolomites within the circumference area though the appearance of gray copper and baryte, as well as in the mesozoikal limestones of the North Tyrols limestone mountains with the further appearance of zinblend and galenite.

The above - referred to as well as the latest postcrystalline penetrative structure of said minerals does not give any elements of recrystallization but indicates that the genesis is perhaps of the mesozoical age.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Im Gebra bei Kitzbühel wurden Eisenspatvorkommen untersucht, welche im Tonschiefer des Silurs, Wildschönauernschiefern der Grauwackenzone, in Form von kleinen und grossen Lagergängen auftreten. Die lagergangähnliche Form des oben erwähnten Vorkommens führte mehreren Autoren zur Annahme, dass die Eisenspatvererzung syndesimentäres Alter hätte. Die vorliegende Arbeit befasste sich mit der geologischen, mineralogischen und lagerstättenkundlichen Untersuchung der Gebralagerstätte.

Nach den genannten Untersuchungsmethoden wurden noch paragenetische und geochemische Vergleiche zu den benachbarten Lagerstätten durchgeführt, welche zum folgenden Ergebnis führten : in der Gebraumgebung wurden vier Lagergänge unterschieden, welche an der Grenze Tonschiefer zum geschieferten Diabas auftreten und in dieserweise die epigenetische Natur der Vererzung überhaupt verraten.

Ausserdem haben die Erzlösungen an den meisten Stellen der Lagergängen Veränderungen des Nebengesteins verursacht, die an Sereztisierungen bemerkbar werden und durch dieses Einwirken die epigenetische Bildung der Vererzung verdeutlichen.

Im Schwazer Augengneis wurden epigenetische Sideritgänge untersucht, in deren Paragenese Pyrit I, Kupferkies, Fahlerz, Pyrit II, Zinkblende, Bleiglanz und Baryt festgestellt wurde. Die ganze Gangvererzung zeigt intensive Durchbewegung, die an Kataklassen, Mylonitisierungen und undulöse Auslöschung

der härteren Mineralien als auch Drucklamellenbildung der weicheren Solchen geäussert wird.

Diese postkristalline Durchbewegung zeigt keine Rekristallisationserscheinungen und dies kann als eine Annahme gelten, dass die Erzgänge den ganz jüngsten tektonischen Akt im Rahmen der alpidischen Gebirgsbildung zeigen.

Die untersuchte Erzparagenese wird einerseits im paläozoischen Gesteinen mit Fahlerz und Baryt bemerkbar, andererseits wieder in den mesozoischen Kalkserien der Nordketten mit Bleiglanz und Zinkblende bemerkbar.

Nachdem aber bei der Vererzung der Schwader Eisenspatgänge die typischen mesozoischen Erze Bleiglanz und Zinkblende enthalten sind und die jüngste postkristalline Durchbewegung deutlich wird, glaubt man, dass die Genese der untersuchten Erze ins ältere Mesozoikum einzuordnen sei.

VORWORT

In den paläozoischen Gesteinen der nördlichen Grauwackenzone von Tirol findet man Eisenspat, Sulfid-, und Baryterzvorkommen, die im Detail noch nicht untersucht worden sind. Die Entstehung dieser Lagerstätten ist im grossen Rahmen durch die Untersuchungen von W. RETRASCHECK, K. A. REDLICH, O., FRIEDRICH, H., SCHNEIDERHOHN, F. POSERNY, O. SCHMIDDEGG, O. SCHULZ, K. VOHRZYKA und anderen geklärt worden.

Die Eisenspatlagerstätten von Gebra bei Kitzbühel, Foidling-Alm bei Fieberbrunn und Schwader Eisenstein bei Schwaz werden in der Literatur nur kurzerwähnt, genaue Beschreibungen liegen aber noch nicht vor. Somit schien es mir angebracht diesen drei Lagerstätten auf ihrer Entstehungsweise und Vergleichbarkeit mit den benachbarten Lagerstätten ihrer Umgebung zu untersuchen.

GENERELLE AUFFASSUNGEN ÜBER DIE ENTSTEHUNSTHEORIEN DER SIDERITE DER GRAUWACKENZONE (OSTALPEN).

Nach überlieferten früheren Ansichten von F. POSEPNY (1880) hat man die Eisenspatlagerstätten der alpinen Grauwackenzone infolge der im allgemeinen Schichtparallel auftretenden Erzkörper als sedimentäre (syngenetische) Bildungen aufgefasst. Nach K. A. REDLICH (1930) sind die häufig beobachtende lagerähnliche Natur der Siderite der Ostalpen als epigenetische Eisenspatlagerstätten aufzufassen,

deren Erzlösungen im allgemeinen die Schieferung des Nebengesteins folgten.

W. PETRASCHECK (1932) glaubt für den Siderit der Grauwackenzoe, dass er keine Niveaubeständigkeit zeigt. Er bringt die Erzbildung mit dem jüngeren andesitischen Vulkanismus im Zusammenhang.

ANGEL (1939) und CLAR (1945) finden einen grossen Zusammenhang zwischen der alpinen Vererzung und Metamorphose.

Nach ANGEL wurde das Eisen im Zuge der Tauernkristallisation und der Diaphthorese des Altkristallins aus Granat, Staurolith und Biotit frei, das mit CO_2 Lösungen Siderite bildete.

SCHNEIDERHOHN H. (1952) Vermutet, dass die Primärerze zu Beginn der alpidischen Hauptbewegungsphase schon existiert haben, sie hätten ursprünglich variszischen Metallzonen angehört, und sie seien dann in mannigfacherweise alpidisch umgelagert und ummineralisiert worden.

O. SCHULZ (1970) hat zur Sideritgenese der alpinen Grauwackenzone Stellung genommen und am 24 Juli 1970 die Arbeit mit dem Titel «Horizontgebundene altpaläozoische Eisenspatvererzung in der Nordtiroler Grauwackenzone», veröffentlicht. Er ging von gefügekundlichen Untersuchungen an Siderit C-Aschsen aus und verglich Siderit-feinlagen mit denen der Sericit, Chlorit, Feinquarzit, u.a.

DIE ART DER UNTERSUCHTEN SIDERITE IN DEN VORERWÄHNTEN GEBIETEN.

Im allgemeinen unterscheidet man zwei Siderittypen: a) Metasomatischer Siderit und b) Absatzsiderit.

Der metasomatische Siderit entsteht durch die Einwirkung hydrothermalen Eisenlösungen auf karbonatisches Gestein. Kalke und Marmore sind beider Siderit-metasomatose bevorzugt, weil ja durch wärmere Lösungen wird leicht Kalk als $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ weggeführt und an seiner Stelle das Fe^{++} eingebaut. Der zweite Siderittyp ist derjenige, welcher durch Absatz, verschiedene Spalten füllt, ohne eine wesentliche Metasomatose zu verursachen.

In den untersuchten Gebieten wurden Spaltenfüllungen von Siderit gefunden, der etwa 2 - 3 % Mn als (MnCO_3) führt. Ausserdem enthalten die Siderite auch etwas Magnesium, welches in Form von MgCO_3 gebunden ist und mit den Sideriten Mischkristallen bildet.

GEOLOGIE PETROGRAPHIE UND MINERALOGIE DER UNTERSUCHTEN
SIDERITGEBIETE.

Drei grosse Vorkommen von Eisenspatlagerstätten wurden in der Grauwackenzone untersucht, die in der weiteren Folge beschrieben werden.



Abb. 1

In Abbildung 1. sehen wir, dass Sideritvorkommen in Gebieten Gebra 8 km süd-östlich von Kitzbühel, Foilding-Alm bei Fieberbrunn und Schwader Eisenstein 5 km. östlich von Schwaz vorkommen.

Die ersten zwei Eisenspatvorkommen von Gebra und Foilding-Alm, geologisch gesehen liegen sie an der petrographisch-tektonischen Grenze von serizitisiertem Tonschiefer zum geschieferten Diabas. Von der geologischen Aufnahme der Lagerstättenumgebung geht hervor, dass das Lagerstättengebiet von mehreren Gesteinstypen aufgebaut wird (Ziehe geol. Kart. Gebra).

Das Grundgebirge der Gebralagerstätte besteht aus Tonschiefern, die als «Wildschönauer Schiefer» bezeichnet werden und dem Ordoviz angehören. Die genannten Schiefer werden an den meisten Stellen von basischen bis ultrabasischen Gesteinen durchbrochen, welche als geschieferter Diabas und grobkörniger Diabas erkannt wurden. Ausserdem findet man in der näheren Umgebung der Lagerstätte noch

Quarzporphyrittuffen, die eine jüngere Eruptionszeit als die basischen Vulkaniten zeigen. Das Eisenspatvorkommen von Foidling-Alm zeigt fast dieselben Bildungsverhältnissen, wie es der Fall mit demjenigen der Gebra lagerstätte ist.

In der Gebra lagerstätte wurden vier Lagergänge unterschieden, die heute nicht mehr zu sehen sind, weil ja alle alte Stollen verbrochen und verfallen wurden und nicht mehr zugänglich sind. In dem betreffenden Fall spricht man von Lagergängen, weil ja die Vererzung in Form von grossen Gängen parallel der Schieferung gefunden wurde. Obwohl im grossen gesehen sich es um Lagergängen handelt, beobachtet man im Handstückbereich, dass auch Schiefwinklig die Schieferung des Nebengesteins von Eisenspatrererzung geschnitten wird.

Ausserdem die ganze Tonschieferserie bei der die Vererzung liegt, zeigt intensive hydrothermalen Einwirkung, die an der Serizitisierung der Feldspatbruchstücken oder Tonmineralien des Nebengesyeins geäussert wird.

Das die Vererzung der Gebralagerstätte an zwei Gesteinstypen gebunden ist, wird im geologischen Profil am Ende dieser Arbeit verdeutlicht.

Ausserdem die häutigen Bergwerkshalden zeigen, dass bei jeder Erzausbeutung ausser Tonschiefern noch Diabasschiefer als Rohwand weggeworfen wurde. Dies kann als ein Grund dafür gelten, dass die Vererzung keine Horizontgebundenheit aufweist. Die Lagergänge enthalten in dem Grenzbereich zum Nebengestein milchig-weissen Gangquarz, folgt Eisenpat mit Ankerit, welche noch Dolomit und Kalkspat enthalten. Nach mineralogischen untersuchungen habe ich feststellen können, dass der Eisenspat einen Brechungsindex $n_{\omega} = 1,820$ aufweist und der Pistomesitreihe angehört. In derselben Reihe gehört auch der Foidling-Alm Eisenspat. Ausser den bisher beschriebenen Pistomesitvorkommen von Gebieten Gebra und Foidling-Alm wurden noch solche im Gebiet von Schwader Eisenstein bei Schwaz untersucht (Ziehe Abb 1, geol Kart, v. Schwader).

Die in Schwazer Umgebung untersuchten Eisenspatvorkommen liegen innerhalb phyllonitisierten Augengneisen und teilweise an der petrographisch-tektonischen Grenze von phyllonitisiertem Augengneis zu den Tonschiefern oder Ourzphyllitschiefern. Die Vererzung tritt hier in Form von epigenetischen Gängen, welche ausser Eisenspat auch sulfidischen und sulfadischen Erzmineralien enthalten. Nach der erzmikroskopischen Untersuchung konnte die Erzparagenese von Schwader Eisenstein bei Schwaz in vier Altersfolgen gegliedert werden.

a) Eine Quarz-Eisenkarbonatausscheidungsfolge (Sehe Abb. 2).



Abb. 2

Handstück aus der Eisenspallagerstätte Schwader - Eisenstein. Grauweißer Teil (Nebengestein). Weißer Teil (Gangquarz). Dunklerer Teil (Sideroplesit. Grösse 12 cm).

b) Eine sulfidische Ausscheidungsfolge, die eine nächstjüngere Gangfüllung darstellt und aus Pyrit (1), kupferkies, Zinkblende, Arsenkies und Fahlerz besteht (Sehe Abb 3-4).

c) Eine noch jüngere Gangfüllung, ist eine sulfatische Ausscheidungsfolge, die aus Baryt besteht (Sehe Abb 5).

Die jüngste sulfidische Ausscheidungsfolge besteht aus Pyrit (II) (Sehe Abb 6). Der Schwader Siderit wurde auch mikroskopisch untersucht und ihr Brechungsindex festgestellt, der für (n_{ω}) den Wert 1,858 - 1,860 aufweist.

Gemäss dem oben gefundenen Brechungsindex und der folgenden Tabelle der Mischreihe zwischen Siderit (FeCO_3) und Magnesit (MgCO_3) ordnet man dem Schwader Siderit zum Sidereplesit zu.

Siderit (Fe^{90-100} , Mg^{10-0}) CO_3 und 57,4 bis 62,2 Gew % FeO

Sidereplesit (Fe^{70-90} , Mg^{30-10}) CO_3 und 47,1 bis 57,4 Gew % FeO.

Pistomesit (Fe^{50-70} , Mg^{50-30}) CO_3 und 25,9 - 47,1 Gew % FeO.

Mesitit (Fe^{30-50} , Mg^{70-50}) CO_3 und 22,9 - bis 35, Gew % FeO

Breunnerit (Fe^{10-30} , Mg^{90-30}), CO_3 und 8,2 - 22,9 Gew % FeO

Magnesit (Fe^{0-10} , Mg^{100-90}) CO_3 und 0 - 8,2 Gew % FeO.

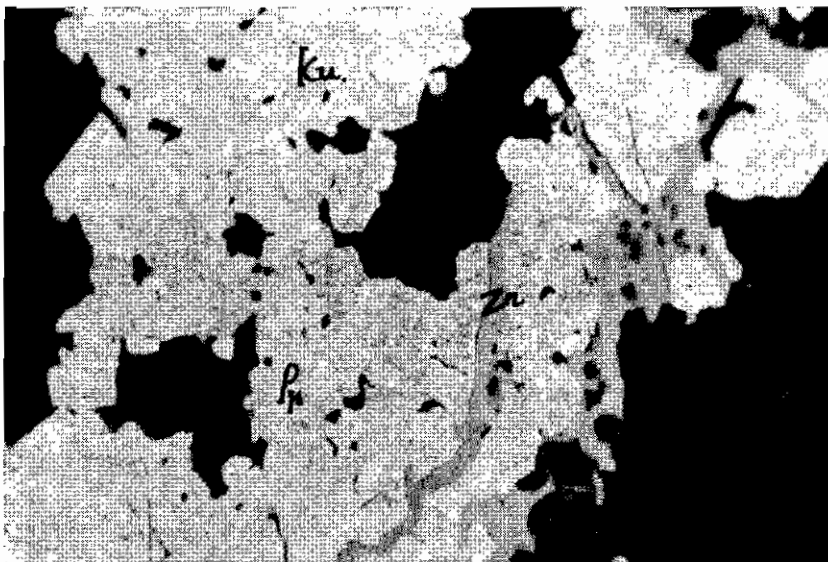


Abb. 3

Durchbewegter Pyrit (weiss), der an Spältchen und Brüchen durch Kupferkies (hellgrau) und Zinkblende (grau) verheilt wird. Dunklere Stellen Sideroplesit. Polierter Anschliff II Nicols.



Abb 4

Ag - Fahlerz (weiss) verdrängt Gangquarz (grau) und Sideroplesit (hellgrau). Polierter Anschliff in II Nicols.

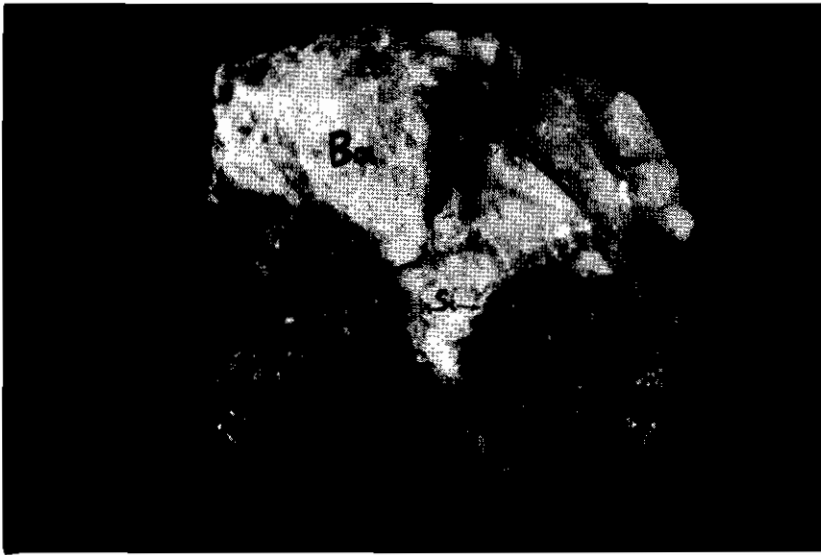


Abb. 5

Durchbewegter Gangbaryt (weiss) verkittet den durchbewegten Sideroplesit (dunkel) an ziemlich breiten Bruchspältchen. Handstück aus der Eisenspatlagerstätte Schwader Eisenstein. Grosse ca 5cm.



Abb. 6

Kataklastische idiomorphe Pyritkörner (weiss) verdrängen älteren Gangquarz (dunkelgrau - glatt) und Sideroplesit (hellgrau) mit Goethitausscheidungen und noch jüngeren Baryt (grau porös) Der Pyrit II wurde an der Grenze von Sideroplesit zu Baryt und Quarz ausgeschieden. Polierter Annschliff in II Nicols.

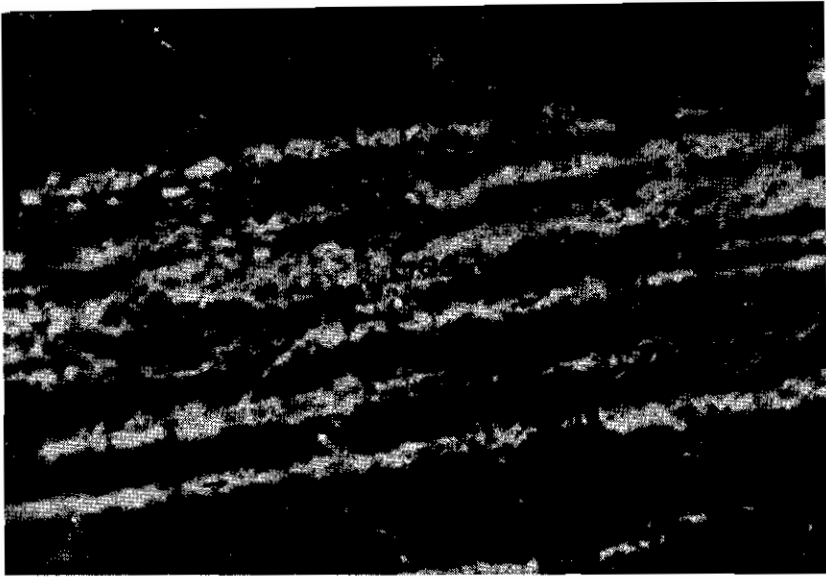


Abb. 7

Durchbewegter Pistomesit (dunkelgrau). Die Durchbewegung erfolgte in parallelen Drucklamellen. Diese Lamellen wurden sekundär von Goethit verdrängt (lichtgrau) Polierter Anschliff in + Nicols.

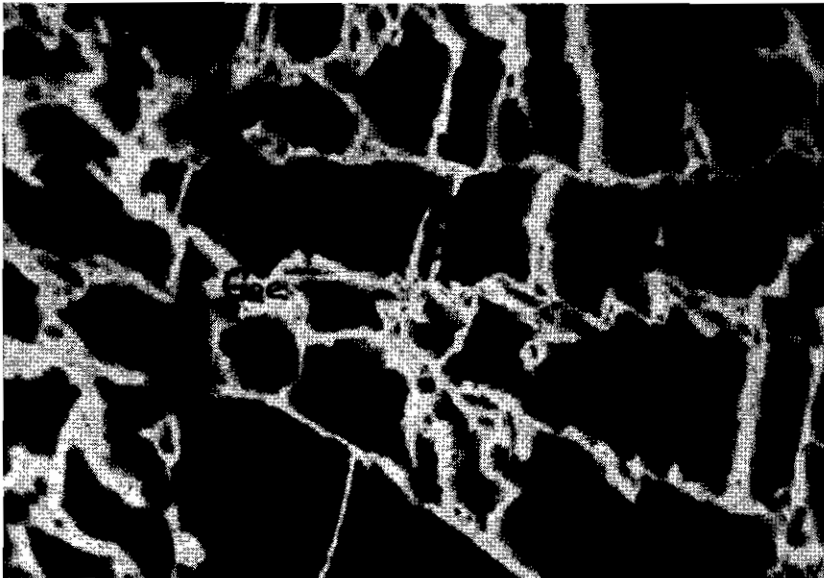


Abb. 8

Pseudomorphe Verdrängung von Sideroplesit durch Goethit entlang von Spalt- und Bruchrissen. Polierter Anschliff in II Nicols.

Nach der oben angeführten Tabelle gehört der Gebra und Foidling - Alm Eisenspat dem Typ des «Pistomesits» an.

Sowohl der Gebra und Foidling «Pistomesit» als auch der Schwaderer Sideroplesit liegen heute gänzlich in der oxytationszone und dies war ein Grund dafür die Brechungsindizes beider Eisenkarbonaten schwer zu bestimmen.

Der oben erwähnte Oxydationsvorgang wird an den (Abb. 7, 8) genügt bemerkbar. Asserdem beobachten wir, dass die Umwandlung des Eisenkarbonats zu Goethit den Intergranularen und den Drucklamellen folgt. (Abb 7 - 8).

Die Oxydation des Eisenkarbonates zu Goethit erfolgt nach der chemischen Gleichung $4. \text{FeCO}_3 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2$. Eine weitere Reduktion des Eisenhydrates zu Goethit verläuft in reduzierenden Bedingungen. Zu Goethit werden auch Pyrit und Kupferkies direkt umgewandelt.

PARAGENETISCHE UND GEOCHEMISCHE BEZIEHUNGEN ZU DEN BENACHBARTEN LAGERSTÄTTEN.

Wie schon erwähnt wurde, führt die Gebra Eisenspatlagerstätte Pistomesit als Haupterz, milchigweissen Quarz, Ankerit, Kalkspat und Dolomitspat als Gangarten. Andere Lagerstätten, die eine ähnliche Paragenese zeigen, sind die jenigen von Foidling-Hochalm, Wurzalm, Ehrenlehen, Sinnwall, Schattberg, Bachalpe, Kelchalpe u.a., die zu mir von Begehungen teilweise bekannt sind. Die vorgenannten Lagerstätten liegen alle in der Kitzbühler Umgebung. Die genannten Lagerstätten ausser dem Siderit als Gangart führen noch Kupferkies Pyrit und noch zwei anderen Gangarten, wie etwa milchigweissen Quarz und Baryt. Die parageneseähnlichkeit der Gebralagerstätte ist mit den jenigen der näheren Umgebung schon genug deutlich.

Eine gleiche wie oben Paragenetische Verwandtschaft mit ihrer näheren Umgebung zeigt die Schwader Eisenspatlagerstätte. Die eben erwähnte Lagerstätte führt Sideroplisit, Kupferkies Fahlerz, Arsenkies, Zinkblende Bleiglanz, Pyrit (I), Pyrit (II) und zum Schluss Baryt als Gangart. Diese Erzminerale findet man auch an anderen Lagerstätten der näheren Umgebung, die teilweise im Augengneis und Tonschiefer und andererseits wieder im Schwazer Dolomit vorkommen.

Ausser den paläozoischen Gesteinen findet man die Gebravererzung auch in Triasgesteinen (Sinnwell-Schattberg) und die Schwadererzeugung in den mesozoischen Gesteinen der Brixlegger Umgebung als auch in den jenigen der Nordtiroler Kalkalpen.

Die Eisenspat- und Fahlerzlagerstätten der Schwazer Umgebung liegen ausser dem Schwazer Augengneis auch im Dolomit, Tonschiefer, Quarzphyllitschiefer und mesozoischen Kalksteinen. Die gleiche Paragenese in verschiedenenartigen und verschieden zusammengesetzten Gesteinen zu finden, bedeutet, dass die Vererzung bei diesen allen Gesteinen nicht horizontgebunden sein kann.

Geochemisch gesehen zeigt die Schwaderer Eisenspatlagerstätte auch eine Affinität zu den benachbarten Lagerstätten und wird als eine telemagmatisch-hydrothermale Lagerstätte angesehen. Die Ablösung von Milchquarz durch Sideroplesit und des Sideroplesits durch Gangbaryt ist als eine Folge, welche an magmatischen Einwirkungen beruht. Ausserdem beobachtet man eine Ablösung der sulfidischen Erzminerale derselben Lagerstätte, die durch die Pulsation des Magmas bedingt ist.

$\begin{matrix} \text{Gr} \\ \text{P} \end{matrix}$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	---	---	---	---	---	---	(H)	(He)	(Li)	(Be)	---	---	---	---	---	---
2	---	---	(B)	(C)	(N)	(O)	(F)	(Ne)	(Na)	(Mg)	---	---	---	---	---	---
3	---	---	(Al)	(Si)	(P)	(S)	(Cl)	(Ar)	(K)	(Ca)	(Sc)	(Ti)	(V)	(Cr)	(Mn)	(Fe) (Co) (Ni) 4
4	(Cu)	(Zn)	(Ga)	(Ge)	(As)	(Se)	(Br)	(Kr)	(Rb)	(Sr)	(Y)	(Zr)	(Nb)	(Mo)	(Mo)*	(Ru) (Rh) (Pd) 6
7	(Ag)	(Cd)	(In)	(Sn)	(Sb)	(Te)	(I)	(X)	(Cs)	(Ba)	(Se)	(Hf)	(Ta)	(W)	(Re)	(Os) (Ir) (Pt) 8
9	(Au)	(Hg)	(Tl)	(Pb)	(Bi)	(Po)	(?)	(NL)	(?) **	(Ra)	(Ac)	(Th)	(Pa)	(U)	---	9

Elemente

○ des sauren Magmas

○ des neutralen Magmas

○ der Sulfidlagerstätten

○ des ultrabasischen Magmas

* Mo heute unter Tc (Technetium) bekannt

* heute als Actin (At) bekannt

** heute als Francium (Fr) bekannt

Bild 1. Geochemische Tafel der Elemente nach Fersman.

Abb. 9

Die Tabelle (Abb. 9) zeigt noch, dass die Schwazer und Gebra-
vererzung von einem intermediären bis basischen Magmatismus ab-
stammt und die metamorphe Vorgänge können nicht ein eähnliche Ver-
erzung verursachen.

TEKTONIK UND DAS RELATIVE ALTER DER UNTERSUCHTEN EISENS- PATLAGERSTÄTTEN.

Die Vererzung der Gebra-
lagerstätte liegt in der oberostalpinen
Grauwackenzone. Die vier Lagergänge wurden im Kontakt von Se-
rizitschiefern zu geschiefertem Diabas gefunden. Obwohl der geschie-

ferte Diabas keine Vererzung enthält, glaubt man, dass er seine Rolle als impermeabilitätsgrenze zu den aufsteigenden Lösungen spielte und in dieserweise die Lagergängenbildung in Serizitschiefern erleichterte. Im Umkreis von einem (km) der Lagerstätte wurden Streichen und Einfallen als auch die b-linearen und B-Achsen der Serizitschiefer gemessen.

Dies sieht man in Abb. (10), wobei die Streichrichtungen Polpunkte und die B-Achsen als kleine Kreise dargestellt wurden. In Abb. (11) sieht man das Diagramm, in dem die Polpunkte und B-Achsen ausgezählt sind. Vom zweiten Diagramm ist zu ersehen, dass das Hauptstreichen der Lagerstättengesteine ENE-WSW ist und das Einfallen mit 40° nach SSE.

Die B-Achsen streuen mit ihrer Lage von NNE bis EW bei mehr oder weniger flachen NNE-E Einfallen. Ob die streuenden B-Achsen auf mehreren tektonischen Durchbewegungen zurückzuführen sind oder auf mechanischen Inhomogenitäten, kann nicht geklärt werden. Das Alter der genannten B-Achsen kann leider nicht angegeben werden, weil ja in der näheren Umgebung keine mesozoischen Gesteine vorhanden sind.

Das Konstruktiv ermittelte (β) Abb (11) deckt sich ungefähr mit einigen B-Achsen Abb (10). Diese Faltenachsen (B) und das (β) werden auch von Fuchs A. (1954) erwähnt. Er findet ein ähnliches Achsensystem in mesozoischen Bundsandstein auch. Es ist darauf den Schluss zu ziehen, dass das im Raume Gebra analysierte Achsengefüge alpidisch entstanden ist. Das Einfallen der vier hier untersuchten Lagergängen könnte man mit gleichscharigen (hol)-Klüften zu einer ENE streichenden B-Achse in Beziehung bringen. In allen Fällen kommt heraus, dass alpidisch verursachte Klüften in Gebra Umgebung vererzt sind. Ausserdem hat die Vererzung das Nebengestein in mehreren Stellen verändert und Serizit gebildet. Die Erzlösungen sind in die Schieferung nach der epizonalen Metamorphose eingedrungen und Lagergängen gebildet. Die Vererzung der Gebralagerstätte zeigt eine starke Durchbewegung der einzelnen Mineralien, ohne Rekristallisationserscheinungen, welche an kataklase und undulöse Auslöschung geäussert wird. Ausser den genannten Kriterien, welche die epigenetische Bildung der Gebravererzung verdeutlicht, Voryhczka (1968) behauptet, dass die Eisenkarbonatvererzung noch Gesteinen der Triaszeit bei Sinnewell und Schattberg erfasste. Nach den bisber gesagten, kann man schon annehmen, dass die Gebralagerstätte epigenetisch entstandene Lagerstätte ist und keine Horizontgebundenheit zeigt, wie Schulz (1970) behauptet.

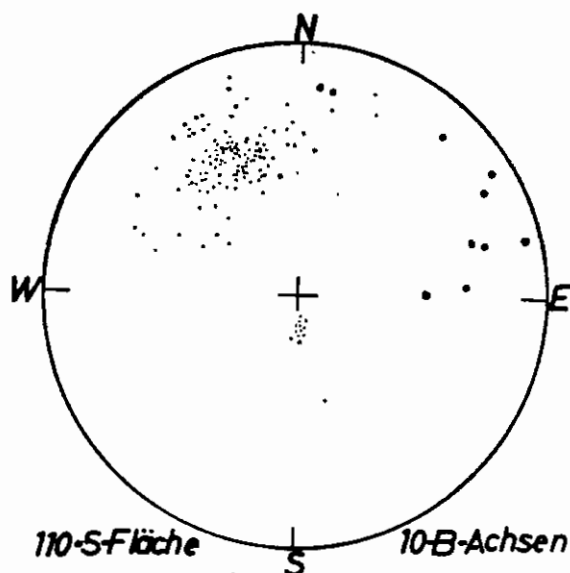


Abb. 10

Polpunktendarstellung von Schieferungsflächen. 110-S-Flächen (Punkte), 10-B-Achsen Kleine Kreise gemessen in Gebrälagerstätte.

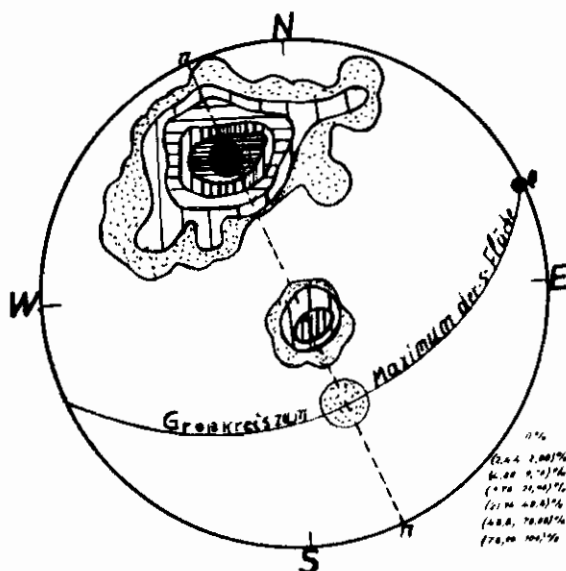


Abb. 11

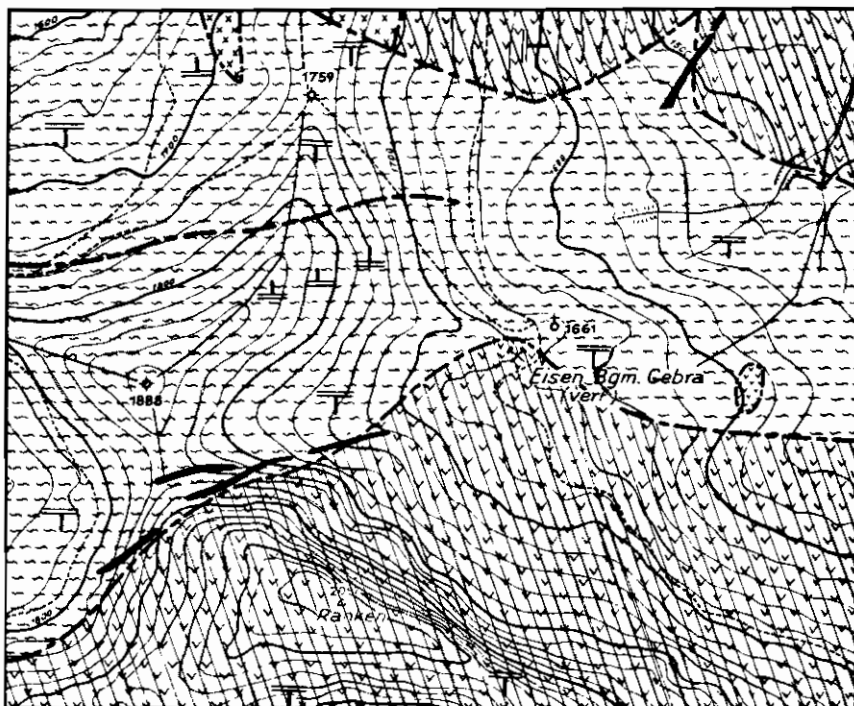
Ausgezähltes S-Pol-Diagramm mit Grosskreis der S-Pol-Maximumkreises sowie mit π -Kreis und (β) .

tet. Eine Regelung der Siderit C-Achsen muss unbedingt nicht paläozoisch sein, weil ja in der alpidischen Durchbewegung auch entstehen konnte. Ausserdem die Durchbewegung der untersuchten Erze ist deutlich genug, um die alpidische Orogenese zu erkennen.

Nach dem natürlich, alpidisch entstandene Klüften bei der Gebra-lagerstätte vererzt wurden, und dieselbe Eisenspatparagenese in mesozoischen Sandsteinen hemerkbar wird, ist hier ein altesozoisches Alter der Gebraeisenspatlagerstätte nicht auszuschliessen.

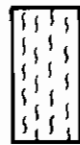
Die Ersparagenese von Schwader Eisenstein besteht aus «Sideroplesit» sulfidischen Mineralien und Gangbaryt, welche eine starke Kataklyse, Mylonitisierung und undulöse Auslöschung der einzelnen Mineralien zeigen. Schmidegg (1942) glaubt, dass die Lagerstätte von Schwader, nach den hauptsächlichen Vorgängen der Tektonik gebildet wurde, aber sie ist noch mehrfach von jüngeren Bewegungen ergriffen worden. Nach Vohryzka (1968) zeigen die Erzgänge keine Durchbewegung, sie müssen ihre heutige Lage nach der ersten Hauptdeckenüberschiebungen eingenommen haben. Was aber mir richtig scheint, ist die Tatsache, dass die Erzgänge die Durchbewegung intensiv zeigen und dieselbe Erzparagenese noch in mesozoischen Kalken der Brixlegger Umgebung gefunden wird. Nachdem natürlich die untersuchte Erzparagenese der Schwaderumgebung keine Aenderungen durch eine Metamorphose bidingt zeigt, bedeutet dies, dass sie von der variszischen Gebirgsbildung und metamorphose nicht erfasst wurde. Die ganz jüngste Durchbewegung der Vererzung als auch das Vorhandensein typischer mesozoischen Erze in der Schwader Eisenspatlagerstätte führen zur Annahme, dass wir hier eine ähnliche mit der Gebravererzung mesozoische Erzbildung haben.

GEOLOGISCHE SKIZZE DES EISENSPATBERGBAUES GERBA-LANERN,
AUS DER ORIGINALKARTE 1:2000

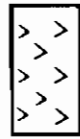


Maßstab 1:8300

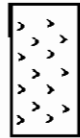
LEGENDE
ZUR GEOLOGISCHEN SKIZZE DES EISENSPATBERGBAUES GEBRA-LANERN (KITZBÜHEL)



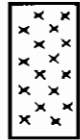
Tonschiefer
Wildschönauer S.



Geschieferte Dia-
basporphyrite



Grobkörniger
Diabas



Quarzporphyry-
Schiefer



Eisenspat-
gänge



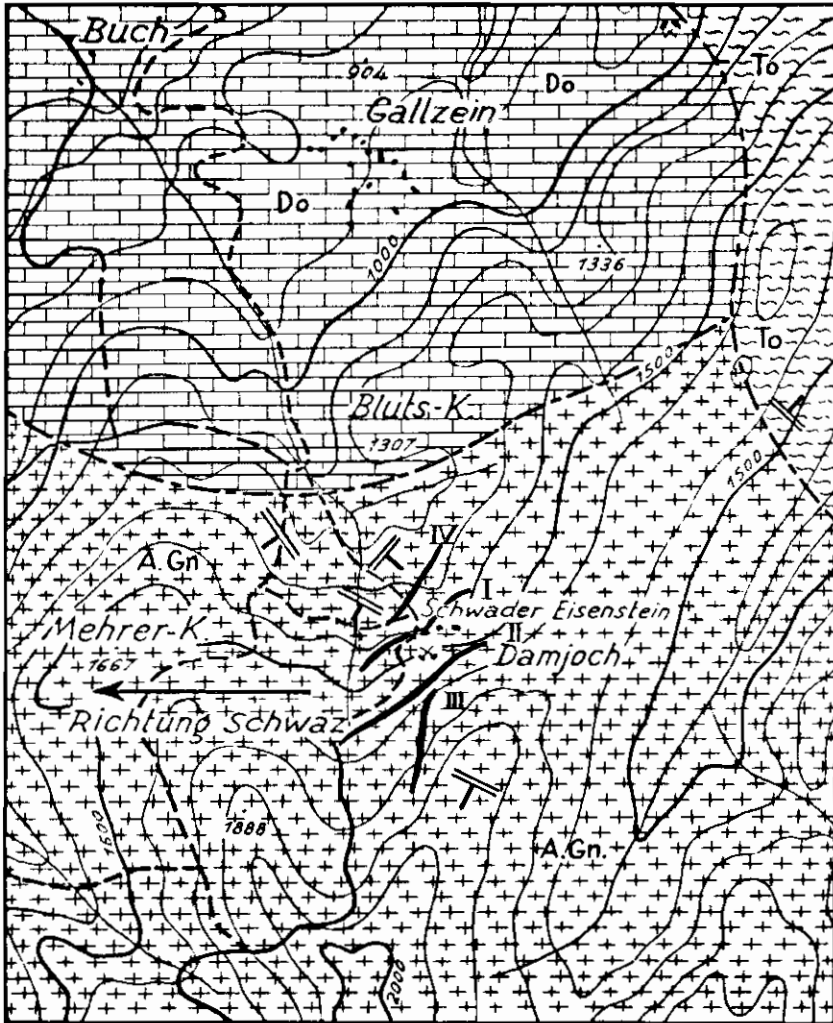
Schieferung
der Gesteine



Vermutete Schicht-
grenze und Störungs-
linie

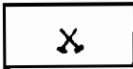
Die vorgezeichneten Daten wurden von der Originalkarte des 1:2000 aufgenommenen Eisenspatbergbaugesbietes Gebra-Lanern übernommen.

*GEOLOGISCHE SKIZZE DES EISENSPATBERGBAUGEBIETES
SCHWADER EISENSTEIN, (AUS DER ORIGINALKARTE 1:2000)*

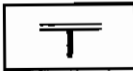


Μαβσταβ 1:16,600

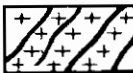
LEGENDE
**ZUR GEOLOGISCHEN SKIZZE DES EISENSPATBERG-
 BAUS SCHWADER EISENSTEIN**



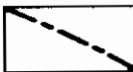
*Eisenspatgänge Außer
 Betrieb.*



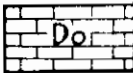
Schieferungsfläche



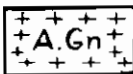
*Epigenetische Eisenspatgänge
 im Augengneis*



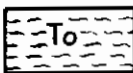
*Vermutete tektonische, und
 Schichtgrenze*



*Schwazer Dolomit des
 Devons mit Fehlerzen*



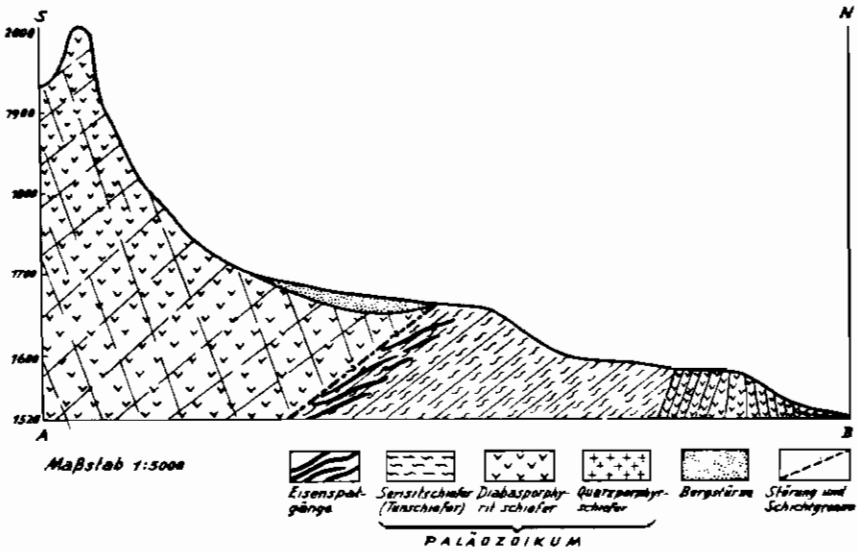
*Schwazer Augengneis mit
 Schlingentektonik (Fernüberschiebung).*



*Tonschiefer, Wildschönauer
 Schiefer des Silurs.*

*Die vorgezeichneten Daten gehören zur geologischen Skizze
 1:16.000 und wurden von der Originalkarte 1:2000 des aufgenom-
 menen Gebietes übernommen.*

EIN PROFIL ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DER GEBRAEISENSPATLAGERSTÄTTE



Dieses Profil ist ein maßstabmäßig verkleinertes, von dem Originalprofil 1:2000

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΣΙΔΗΡΟΥ ΕΙΣ ΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΑΣ GEBRA (KITZBÜHEL), FOIDLING - ALM (FIEBERBRUNN) ΚΑΙ SCHWADER EISENSTEIN (SCHWAZ), ΤΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΩΝ ΑΛΠΕΩΝ *

Ἰπὸ

E. ΧΑΤΖΙΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ *

Εἰς τὴν τοποθεσίαν Gebra τῆς περιοχῆς Kitzbühel τοῦ Τιρόλου καὶ ἐντὸς τῶν ἀργιλικῶν σχιστολίθων τοῦ Σιλουρίου ἐμελετήθησαν ἐμφανίσεις ἀνθρακικοῦ σιδήρου, αἵτινες ἀπαντῶνται ὑπὸ μορφήν μικρῶν καὶ μεγάλων κοιτῶν.

Ἡ κοιτοσιδῆς μορφή τῶν ἀναφερθεισῶν ἐμφανίσεων ὀδήγησεν πολλοὺς μελετητὰς εἰς τὴν παραδοχὴν, ὅτι αὗται δύνανται νὰ ἔχωσιν συγγενετικὴν ἡλικίαν μὲ τοὺς ἀργιλικοὺς σχιστολίθους τῆς ὡς ἄνω περιοχῆς. Τὰ κοιτάσματα ἀνθρακικοῦ σιδήρου τῆς Gebra ἠρευνήθησαν γεωλογικῶς, ὄρυκτολογικῶς καὶ κοιτασματολογικῶς. Ἐμελετήθη ἐπίσης ἡ παραγένεσις των καὶ ἐγένοντο γεωχημικαὶ συγκρίσεις μεθ' ἑτέρων ἐμφανίσεων τῆς ἐγγυτέρας περιοχῆς. Εἰς τὴν ὡς ἄνω περιοχὴν διεκρίθησαν τέσσαραις κοίται ἀνθρακικοῦ σιδήρου, αἵτινες ἀπαντῶνται εἰς τὸ πετραλογικὸν ὄριον τῶν ἀργιλικῶν σχιστολίθων καὶ τοῦ σχιστοποιημένου μεταδιαβάση. Τοιουτοτρόπως ἐξηγεῖται ὁ μὴ συγγενετικὸς των σχηματισμὸς. Ἐπὶ πλέον τὰ ὑδροθερμικὰ διαλύματα ἠλόιωσαν τὰ φιλοξενούντα τὴν μεταλλοφορίαν μητρικὰ πετρώματα εἰς σερικίτην. Οὕτω ἐνισχύεται ἔτι περισσότερο ἡ ἐκδοχὴ τοῦ ἐπιγενετικοῦ σχηματισμοῦ, τῶν ἐμφανίσεων ἀνθρακικοῦ σιδήρου.

Ἐντὸς τῶν ὀφθαλμογενεσιῶν τῆς περιοχῆς Schwaz ἐμελετήθησαν ἐπιγενετικῆς φύσεως φλέβες σιδηρίτου, εἰς τοῦ ὁποίου τὴν παραγένεσιν εὐρέθησαν σιδηροπυρίτης I, χαλκοπυρίτης, ἀρσеноπυρίτης, τετραεδρίτης, σιδηροπυρίτης II, θειοῦχος ψευδάργυρος, γαληνίτης καὶ βαρύτης. Ἡ ἐν γένει μεταλλοφορία παρουσιάζει ἰσχυρὰν τεκτονικὴν καταπόνησιν, ἥτις καθίσταται ἐκ-

* Dr. E. A. CHATZIDIMITRIADIS. Assistent im Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Thessaloniki.

δηλος εἰς κατακλάσεις, μυλωνιτιώσεις, κυματοειδεῖς κατασβέσεις τῶν σκληροτέρων ὄρυκτῶν καὶ σχηματισμὸν διδυμῶν πιέσεως τῶν ἐχόντων μικροτέραν σκληρότητα. Ἡ μετακρυσταλλικὴ τεκτονικὴ καταπόνησις τῶν ὄρυκτῶν τῶν μελετηθεισῶν ἐμφανίσεων δὲν παρουσιάζει οὐδὲν στοιχεῖον ἀνακρυσταλλώσεως καὶ ὡς ἐκ τούτου ὑποτίθεται ὅτι αὕτη εἶναι ἡ νεωτέρα τεκτονικὴ καταπόνησις εἰς τὰ γενικὰ πλαίσια τῆς πτυχώσεως τῶν Ἄλπεων. Ἡ μελετηθεῖσα παραγένεσις τοῦ ἀνθρακικοῦ σιδήρου τῶν ὀφθαλμογενυσίων παρατηρεῖται καὶ ἐντὸς τῶν παλαιοζωϊκῶν δολομιτῶν τῆς ἐγγυτάτης περιοχῆς μὲ τὴν παρουσίαν τετραεδρίτου καὶ βαρύτου ὡς ἐπίσης καὶ ἐντὸς τῶν μεσοζωϊκῶν ἀσβεστολίθων τῆς ἀσβεστολιθικῆς ὄροσειρᾶς τοῦ βορείου Τιρόλου μὲ τὴν παρουσίαν θείουχου ψευδαργύρου καὶ γαληνίτου. Ἡ ὡς ἄνω ἐκδήλωσις, ὡς ἐπίσης καὶ ἡ νεωτάτη τεκτονικὴ μετακρυσταλλικὴ καταπόνησις τῶν ὄρυκτῶν τῆς μελετηθείσης μεταλλοφορίας, ἅτινα δὲν δεικνύουν σημεῖα ἀνακρυσταλλώσεως, ἀποδεικνύουν σαφῶς ὅτι αἱ ἀναφερθεῖσαι ἐμφανίσεις θὰ ἠδύναντο νὰ θεωρηθοῦν ὡς μεσοζωϊκῆς ἡλικίας.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANGEL, F. (1939). Lehrfahrt auf den steirischen Erzberg. Fortschr. Miner. 23, LIX - LXXXVI.
- BERNHARD, J. (1966). Die Mitterberger Kupferkieslagerstätte. Erzführung und Tektonik. Jb Geol. B. A. Bd. 109, S. 1-90, Wien.
- BETECHTIN, A. G. (1954). Lehrbuch der speziellen Mineralogie. 3. Aufl., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig.
- CLAR, E. (1953). Über die Herkunft der ostalpinen Vererzung. Geol. Rdsch. 41, S. 107-126.
- FERSMAN, A. E. (1933). Geochemie, Band I-IV, Verlag Natur und Technik ONTI.
- FRIEDRICH, O. M. (1937). Die ostalpine Vererzung und ihre magmatischen Beziehungen. Berg. und Hüttenmännische Monatshefte, Jb. 85.
- FUCHS, A. (1954). Vorläufige Ergebnisse von Gefügeuntersuchungen in den Kitzbühler Alpen Tscher, M. u. Petr. Mitt., Wien.
- KLEBELSBERG, R. (1935). Geologie von Tirol. Verlag Bornträger Berlin, S. 118-133.
- LADURNER, J. (1955). Über ein geregeltes Sideritgefüge. Sonderdruck aus d. Jb. d. Geol. B. A., Heft 1.
- OHNESORGE, TH. (1903). Der Schwazer Augengneis. Jb. d. K. K. geol. R. A. Bd. 53, II. 3.
- PETRASHECK, W. E. (1932). Die Magnesite und Siderite der Alpen. Sitzber. d. Akad. d. Wiss., naturw. Kl. 1/141, Wien.
- SAUKON, A. A. (1953). Geochemie. Verlag Technik Berlin.
- SCHMIDEGG, O. (1943). Der geologische Bau des Bergbaugebietes von Schwaz in Tirol. Sonderdruck aus dem Jb. d. R. für Bodenkultur, d. 63, Berlin.
- SCHULZ, O. (1970). Horizontgebundene altpaläozoische Eisenspatvererzung in der Nordtiroler Grauwackenzone, Österreich T.M.P.M. Tschermaks Min. Petr. Mitt. 15, 232-247, Springer Verlag.
- SPITZ, A. (1909). Basische Eruptivgesteine aus der Kitzbühler Alpen. Tscher. Min. Petr. Mitt.
- WINKLER, H. (1967). Die Genese der metamorphen Gesteine. Springer Verlag Berlin 2. Auflage.