

Ueber die Erzführung der Ostalpen.

Von B. Granigg. *)

Mit einer Karte (Tafel VII).

Inhalt:

- I. Die geologische Niveaubeständigkeit der ostalpinen Metallzonen.
- II. Beziehungen zwischen Deckenbau und Erzführung der Ostalpen.

I.

Wenn man die Erzlagerstätten der Ostalpen (soweit sie uns durch die jetzt verliehenen Bergbaue, durch die Funde bei den aufgelassenen Bergbau- und Schurfbetrieben, durch die Literatur und durch das Aktenmaterial bekannt sind) auf einer Karte übersichtlich zur Darstellung bringt, so bemerkt man alsbald, daß sich derselbe Lagerstättentypus, bzw. dieselbe Mineralienassoziation, oder was auf das gleiche hinauskommt, dieselbe Metallvergesellschaftung oft auf mehrere hundert Kilometer im Streichen (natürlich mit Unterbrechungen) verfolgen läßt.

Auch in der Richtung senkrecht zum Streichen läßt sich, natürlich wieder mit Unterbrechungen, mancher Lagerstättentypus auf gegen hundert Kilometer verfolgen.¹⁾ Man kann somit wohl mit Recht von ostalpinen Metallzonen sprechen.

*) Der hier im Auszug gegebene Vortrag ist ausgestattet mit der hier beigelegten Karte und noch ferner mit 5 zum Teil farbigen Tafeln, die geologische Position wichtiger Lagerstättentypen darstellend, und mit mehreren Textbildern als selbständige Publikation bei L. N ü ß l e r, Leoben, erschienen. — Vgl. weiters Bericht des allgemeinen Bergmannstages, Wien 1912.

¹⁾ Der Magnesitzug der nördlichen Grauwackenzone, siehe weiter unten, hat eine Streichungslänge von 240 km (Luftlinie = Entfernung Eichberg am Semmering—Dienten in Salzburg). Der Spateisenstein-, Kupferkies-, Zinnober-, Fahlerztypus derselben Zone ist in nordwestlicher Richtung auf 330 km (Luftlinie) verfolgbar. (Entfernung Payerbach am Semmering—Volders zwischen Schwaz und Innsbruck). Die maximale Erstreckung senkrecht zum Streichen, also in nordsüdlicher Richtung, beträgt beim vorerwähnten Magnesitzug 74 km (= Entfernung Dorf Dienten, Salzburg), Tragail bei Paternion im Drautal (Kärnten). Beim Spateisenstein-Zinnober-Zug beträgt die Erstreckung in nordsüdlicher Richtung 82 km = Entfernung Höhln, beziehungsweise Mitterberg bei Werfen (Salzburg)—Buchholzgraben, Stockenboi bei Paternion im Drautal (Kärnten).

Trägt man diese Metallzonen auf einer geologischen Karte der Ostalpen ein, so sieht man weiters, daß die großen geologischen Einheiten ihre ganz eigentümliche Erzführung aufweisen, bzw. daß eine und dieselbe Metallzone in ihrer ganzen Erstreckung dasselbe, oder nahezu dasselbe geologische Niveau beibehält, eine Erscheinung, die als die geologische Niveaubeständigkeit der ostalpinen Metallzonen bezeichnet werden mag. Ein erster Versuch, die Erzführung der Ostalpen vom Standpunkt der geologischen Niveaubeständigkeit der ostalpinen Metallzonen zu überblicken, führt zur Aufstellung folgender Metallzonen²⁾:

I. Die Aureole von Gold-, Silber- und Kupfererzlagerstätten der Zentralkerne der Hohen Tauern und ihrer Schieferhülle.

II. Die Erzlagerstätten in den Muralpengesteinen (Schladminger Deckengesteine), und zwar:

A. Die metasomatischen Spateisensteinlagerstätten vom Typus Zeyring-Hüttenberg.

B. Die Kieslager zwischen den beiden Typen Lambrechtsberg und Oebirg.

C. Die arsenigen Goldquarzgänge.

D. Der reine Bleiglanz-Zinkblende-Typus.

III. Die Lagerstätten der nördlichen Grauwackenzone inklusive der Spateisenstein-, Kupferkies-, Fahlerzlagerstätten an der Basis der ostalpinen Trias, und zwar:

A. Die kristallinen Magnesite des Karbons der nördlichen Grauwackenzone.

B. Die Spateisenstein-, Kupferkies-, Zinnober-, Fahlerzlagerstätten vom Silur bis zur Basis der ostalpinen Trias.

IV. Die Lagerstätten des zentralalpinen (ostalpinen) Paläozoikums und des Paläozoikums unmittelbar nördlich des Drauzuges, und zwar:

²⁾ Auf der Karte wurden über 200 betriebene und aufgelassene Erzbergbaue dargestellt, und wenn auch dieses Bild noch nicht Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann, so ist die Anzahl der hier eingetragenen Bergbaue doch eine so große, daß die wesentlichsten Charakterzüge der Erzführung der Ostalpen damit genügend fixiert sein dürften. — Der Abschnitt zwischen Brenner und Rhein wurde nur im Text erwähnt und auf der Karte nicht mehr eingetragen; es treten »neue Lagerstättentypen« in diesem Gebiete nicht auf, weshalb diese Unvollständigkeit nicht zu schwer ins Gewicht fällt.

A. Die der nördlichen Grauwackenzone analogen Magnesite.

B. Die der nördlichen Grauwackenzone entsprechenden Zinnober-Fahlerz-Vorkommen.

C. Die Eisensteinlagerstätten dieser Zone.

D. Die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten dieser Zone.

V. Die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten der ostalpinen Trias, und zwar:

A. Die nördliche Bleiglanz-Blende-Zone zwischen Vorarlberg und Türitzt in Niederösterreich.

B. Die südliche Bleiglanz-Blende-Zone zwischen dem Jaucken (Gailtal) und dem Ursulaberg (kärntnerisch-steirische Grenze³⁾).

I. Die Aureole von Gold-, Silber- und Kupferlagerstätten der Zentralkerne der Hohen Tauern und ihrer Schieferhülle.⁴⁾

An die Zentralgranite der Hohen Tauern (Zillertaler-Tuxerkern, Granatspitzkern, Sonnblickkern, Hochalmkern) ist eine große Anzahl von Gold-Silberlagerstätten gebunden, die zum Teil im Granit selbst, zum Teil in seiner Schieferhülle auftreten. Sie können als geschlossener Kranz vom Katschberg über Salzburg und Tirol zum Brenner und von hier über Tirol und Kärnten zurück zum Katschberg um die Zentralkerne herum geführt werden. (Lagerstätten Nr. 1 bis 38 der Karte.)

Die größte Anhäufung finden wir zwischen den Meridianen des Gasteiner und Rauriser Tales. Von hier aus nimmt die Intensität der Erzführung nach Osten und nach Westen ab.

Der Form nach handelt es sich teils um Gänge, teils (besonders in der Schieferhülle) um Lagergänge, die nicht selten zu Linsen ausgewalzt sind.

Oft sind die Ausbisse der Gänge obertags durch Terrain-einschnitte (Scharten, Gräben) charakterisiert.

Goldquarzgänge mit einem bedeutenden Silbergehalt bilden den herrschenden Lagerstättentypus dieser Aureole. Die Goldführung der Sulfide wechselt. Einmal ist Arsenkies neben

³⁾ Westlich vom Brenner wurden diese Zonen auf der Karte nicht mehr dargestellt. Der Erzführung nach wäre die Tribulauontrias ostalpin (nicht leptoninisch).

⁴⁾ Vergleiche die geologische Uebersichtskarte und die dazu gegebenen »Erläuterungen«.

weniger Pyrit und Bleiglanz der Hauptträger des Goldes, an anderen Stellen wird der Kupferkies neben den übrigen Sulfiden das wichtigste Golderz. — In den westlichen Partien dieses Metallkranzes einerseits (Pfitsch-Ahrntal, siehe Karte), ferner in den hangenderen Partien der Schieferhülle tritt das Kupfer (Kupferkies) immer mehr in den Vordergrund. Bezeichnend ist, daß dann der Kupferkies von Magnetit begleitet zu sein pflegt. (Lagerstätten Nr. 29, 30, 32 und 33 der Karte.)

Die Goldlagerstätten des Zillertales (Nr. 25) wurden unter Vorbehalt ebenfalls hier eingereiht.⁵⁾

Alle Bergbaue dieser Zone, von denen viele durch Jahrhunderte als Gold-, andere als Kupferproduzenten eine wichtige Rolle spielten, stehen heute nicht mehr im Abbau. Allerdings dürften schon in der allernächsten Zeit die in der Siglitz bei Böckstein (II) energisch eingeleiteten Aufschlußarbeiten eine neue Aera bergbaulichen Aufschwunges eröffnen.

II. Die Erzlagerstätten in den Muralpengesteinen (Schladminger Deckengesteinen).

A. Die metasomatischen Spateisensteinlagerstätten, Typus Zeyring-Hüttenberg.

(Nr. 51 bis 63 der Karte.)

Wie in den Erläuterungen zur beiliegenden Karte dargestellt wurde, sind diese Spateisensteinlagerstätten an die Bretsteinkalke gebunden, die in Glimmerschiefer eingefaltet, parallel mit den Umrissen der Gneise und Hornblendegneise verlaufen. Der erste Kalkzug, der für die Erzführung von Interesse ist, erstreckt sich von Bretstein (Judenburg, Nordwest) in südöstlicher Richtung über Judenburg und Obdach ins Lavanttal, biegt dann östlich von St. Leonhard unter einem spitzen Winkel um (parallel der Kontur der Hornblendegneise), zieht mit nordwestlichem Streichen bei Salla nächst Köflach

⁵⁾ Wie ich nachträglich durch Herrn mont. Dr. W. Herz, der die Erzführung des Zillertales über mein Anraten einem eingehenden Studium unterzieht, erfahre, gehören die Goldlagerstätten von Zell a. Z. usw. nicht mehr der Schieferhülle, sondern bereits den Pinzgauer Phylliten an. Sie wären demnach weiter unten, bei den Lagerstätten der Muralpengesteine, im Anhang an die Goldlagerstätten der Kreutzeckgruppe (Fundkofel, Teuchel) anzuführen gewesen.

vorbei und keilt unweit Frohnleiten aus, ohne die Mur zu erreichen. Die Kalkzüge nordnordöstlich von Weiz (Oststeiermark) dürften seine streichende Fortsetzung sein. An diesen Kalkzug sind die Spateisensteinlagerstätten Nr. 51 bis 55 gebunden. Oberzeyring, Katal, Schmölz bei Obdach, Loben, Kohlbach bei Salla.

Eine zweite Kalkzone, die aus mehreren langgestreckten Linsen besteht (die Wiederholungen sind sicherlich tektonischer Natur), zieht in ostwestlicher Richtung über Waldenstein nach Hüttenberg und Friesach, schwenkt im Gurktal nach Südwest ab und erreicht nordwestlich von Villach die Drau. — Die Spateisensteinbergbaue Nr. 56 bis 63 sind an diese Zone gebunden. — Außer im Kalk tritt der Spateisenstein auch im Glimmerschiefer auf, jedoch sind die letzteren Vorkommen niemals so bedeutend als die Lagerstätten im Kalk, eine Erscheinung, die sich durch die selektive Metasomatose zwanglos erklären läßt. Charakteristisch für diese Lagerstätten ist ferner, daß in der Nähe des Erzes sowohl im Kalk als auch im Glimmerschiefer zahlreiche Turmalinpegmatite auftreten, und daß ferner der Glimmerschiefer vielfach als Gneis, entstanden durch Feldspatisation des Glimmerschiefers, entwickelt ist (Injektionsgneise). Bei Zeyring, in der Schmölz, vor Waldenstein und in Hüttenberg können diese zum Teil schon eingehend beschriebenen Erscheinungen (Baumgärtl) sehr schön beobachtet werden.

Formell stellen diese Lagerstätten Stöcke und Linsen dar, soweit sie im Kalk auftreten, im Glimmerschiefer herrschen Gänge (deren Mächtigkeit auf $\frac{1}{2}$ cm herabsinken kann) und Lagergänge.

Spateisenstein (von sekundären Erzen wird in diesen kurzen Schilderungen grundsätzlich abgesehen) ist stets das herrschende Erz. Er tritt metasomatisch nach Kalk, oder als Spaltfüllung (im Glimmerschiefer) auf. Schwefelkies ist immer vorhanden. Besonders charakteristisch ist für diesen Zug neben dem Arsenkies aber das Auftreten von silberhaltigem Bleiglanz und von Zinkblende. (Zeyring Silberbergbau, Hüttenberg Knechtelager, nach Zepharovich, St. Martin am Silberberg bei Hüttenberg.)

Derzeit stehen nur die Bergbaue Waldenstein und Hüttenberg in Kärnten in Betrieb.

B. Kieslagerstätten der Muralpengesteine (Schladminger Beckengesteine).

(Nr. 71 bis 83 der Karte.)

Dieser Lagerstättentypus läßt in seiner Verbreitung bisher noch keine Gesetzmäßigkeit erkennen. Die meisten seiner Vertreter befinden sich allerdings mehr oder weniger nahe der Wurzelregion der Muralpen. (Schladminger Decken-)Gesteine. (Linie St. Lambrechtsberg Nr. 71, Kreutzeckgruppe Nr. 73, 74, 76, Pustertal Nr. 80 und 81.) In der Stirne konnten nur zwei Lagerstätten dieses Typus (Oeblarn, Seekahr) nachgewiesen werden. Das Vorhandensein von Ganggesteinen (Pegmatit, Tonalitporphyr) ist für einzelne Lagerstätten von Wesenheit.⁶⁾

Formell liegen hier teils Gänge, teils Lagergänge, immer aber plattenförmige, epigenetische Lagerstätten vor. Im Erz schwimmende Schollen des Nebengesteins, ferner Apophysen des Erzes in das Nebengestein, sind weitere, häufig anzutreffende Erscheinungen.

Stofflich finden wir die Lagerstätten stets durch das Auftreten von Schwefelkies, Magnetkies und Kupferkies charakterisiert. (Au, Co und Ni, besonders ersteres, dürfte wohl immer vorhanden sein.) Bleiglanz und Zinkblende fehlen, oder treten in den Hintergrund.

Bei den Gangarten fällt auf, daß in den Lagerstätten nahe der Wurzelregion (Nr. 71 bis 81) die Silikate herrschen und Karbonate fehlen. Wir haben hier als Gangarten: Quarz, Feldspat, Hornblenden, Zoisit, Granat, Biotit, Titanit. Es macht den Eindruck, als stünden diese Lagerstätten mit den Intrusionen längs des periadriatischen Eruptivbogens in Zusammenhang. Nur bei den Vertretern nahe der Stirnregion (Oeblarn, Seekahr) spielen Karbonate eine wesentliche Rolle, und es leiten somit diese Lagerstätten zu den Lagerstätten der Grauwackenzone hinüber, denen gegenüber sie ja nur eine tiefer liegende Fazies darstellen. Außerdem finden wir in dieser Gruppe noch einige Problematica, über deren Stoff bisher wenig bekannt ist. (Nr. 76 bis 80.)

⁶⁾ Am Lambrechtsberg, dessen eingehende Schilderung von mir demnächst der Öffentlichkeit übergeben wird, treten die Kiese teilweise überhaupt in einem Pegmatitgang auf, in der Kreutzeckgruppe weist Canaval auf die Beziehungen zwischen Porphyriten und den Erzlagerstätten hin.

C. Goldlagerstätten der Muralpen-(Schladminger Decken-)Gesteine.

Wir haben davon eigentlich nur in der Kreutzeckgruppe (Fundkofel bei Irschen, Oberdrauburg) Dechant und Ladelnig in der Teuchel, in der Goldzeche bei Lengholz, genauer bekannte Vertreter, die von Canaval studiert worden sind. — In der Klienung (bei St. Leonhard im Lavanttal) waren die mir zugänglichen Aufschlüsse noch zu mangelhaft, um eine Charakteristik zu erlauben und die letzte Lagerstätte dieser Gruppe, Seckau-Flatschach, scheint nach den vorliegenden Beschreibungen Redlichs und v. Millers eher eine goldreiche Ausbildung der Gruppe B zu sein.

Im wesentlichen scheinen hier arsenige Goldquarzgänge vorzuliegen.⁷⁾

D. Die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten in den Muralpen (Schladminger Decken-)Gesteinen.

Dieser Typus hat seine Hauptvertreter im Hochstubaier und am Ostrande des Lepontinischen Engadiner Fensters, also in Gebieten, die auf der Karte nicht mehr dargestellt sind. Es wird deshalb von einer Charakteristik hier abgesehen und auf die wenigen Lagerstätten dieser Gruppe bei Schladming und bei Ramingstein (Nr. 96 und 97) verwiesen.

III. Die Lagerstätten der nördlichen Grauwackenzone inklusive der Spateisenstein-, Kupferkies-, Fahlerz-, Zinnoberlagerstätten an der Basis der ostalpinen Trias:

A. Die kristallinen Magnesite im Karbon der nördlichen Grauwackenzone.

Nr. 101 bis 107 der Karte.

Geradezu als „Leitfossilien“ treten in den Karbonkalken, beziehungsweise Dolomiten zwischen dem Semmering im Osten und Dienten in Salzburg im Westen kristalline Magnesite auf, deren typische Form die von Stöcken und Linsen ist. In der Magnesitmasse schwimmende Schieferfetzen sind eine häufig anzutreffende Erscheinung. Ein in die Schiefer tretendes Magnesitgäader wurde ebenfalls an einzelnen Stellen beobachtet.

⁷⁾ Die Goldlagerstätten des Zillertales wären ebenfalls hier einzureihen.

Stofflich bestehen diese, metasomatisch nach Kalk, beziehungsweise nach Dolomit entstandenen Lagerstätten der Hauptsache nach aus Magnesit. Talk und Rumphit sind wohl immer (manchmal in störenden Mengen) anzutreffen, Kupferkies, Fahlerz und Quarz häufige Erscheinungen. (Siehe Genaueres über die Mineralien der Magnesite in den Einzelbeschreibungen von Canaval, Cornu und Redlich.) Abbaue bestehen derzeit am Semmering (Triander und Veitscher Werke) in der Veitsch (den Ausgangspunkt der Magnesitindustrie dieser Zone), in Oberdorf bei Bruck und im Sunk bei Trieben. Die übrigen Vorkommen sind größtenteils im Aufschlußstadium.

B. Die Spateisenstein-, Kupferkies-, Zinnober-, Fahlerzlagerstätten vom Silur bis zur Basis der ostalpinen Trias.

Lagerstätten Nr. 130 bis 170 der beiliegenden Karte.

In einem schmalen Terrainstreifen, der von Payerbach am Semmering bis über Schwaz hinaus ins Inntal verfolgt werden kann, tritt eine außerordentlich gut charakterisierte Serie von Erzlagerstätten auf, die bei flüchtiger Betrachtung sowohl formell als auch stofflich recht verschieden voneinander erscheinen, bei eingehenderem Studium sich aber als Variationen desselben Typus erkennen lassen.

Teilweise treten diese Lagerstätten nur im Silur, teilweise nur an der Basis der Trias auf, andere wieder setzen sich vom Silur in die Trias fort.

Der Form nach finden wir in dieser Zone: 1. Stöcke und Linsen (metasomatisch im Kalk), 2. echte Gänge, oft mit abziehenden Trümmern, und Aufblätterungszonen (Gänge und mit Erz erfüllte Aufblätterungszonen herrschen im Schiefer), 3. Lagergänge und Aufblätterungszonen, ebenfalls im Schiefer. Zu Linsen ausgewalzte Gänge, sind hier nicht selten zu beobachten.

Der stoffliche Bestand dieser Lagerstätten ist vor allem durch die Mineralien: Spateisenstein, Kupferkies, Zinnober und Fahlerz charakterisiert. In den Lagerstätten, die im Schiefer auftreten, spielt auch der Quarz eine wesentliche Rolle. Wir finden kaum eine Lagerstätte dieser Zone, in der nicht die vier zuerst erwähnten Mineralien, wenn auch in wechselnden

Mengen, anzutreffen wären. Diese Zone beherbergt demnach vor allem Spateisensteinbergbaue (als wichtigste Gruppe), Kupferkiesbergbaue (als zweitwichtigste Gruppe) und Fahlerzbergbaue (an dritter Stelle). Der Zinner steht wirtschaftlich im Hintergrund.

Im östlichen Abschnitt dieser Zone, zwischen Payerbach am Semmering und Selztal in Steiermark, herrscht der Spateisenstein mit seiner Hauptentwicklung am steirischen Erzberg weitaus vor (siehe die Erläuterungen zur Karte), obschon wir neben dem sporadischen Auftreten von Zinner, Kupferkies und Fahlerz (in Hirschwang, am Erzberg und an anderen Orten) in der Radmer bei Johnsbach und in Kallwang auch Kupferbergbaue in diesem Teil der Zone antreffen. (Vgl. Canaval und Redlich.)

Etwa vom Fuß des Dachstein im Ennstal angefangen, weiter nach Westen tritt der Spateisenstein zugunsten des Kupferkieses an Menge (wirtschaftlich gesprochen) zurück, so daß wir nun in die Zone der Kupferkiesbergbaue der Reviere von Bischofshofen, von Zell am See und von Kitzbühel gelangen, deren wichtigster Bergbau in Mitterberg bei Bischofshofen derzeit der bedeutendste Kupferproduzent der Alpen ist. (Der in Mitterberg ausgehaltene Spateisenstein wird derzeit in einem Depot zurückbehalten. Fahlerz und Zinner brechen nur in geringen Mengen ein.⁸⁾)

Noch weiter im Westen in den Revieren von Brixlegg und Schwaz tritt endlich das Fahlerz in wirtschaftlich beachtenswerten Mengen auf, ohne daß indessen die Spateisenstein- und die Kupferkiesgänge verschwunden wären. (Gebra-Lannern Nr. 139, Lawasteralpe Nr. 157, Schwadereisenstein Nr. 164 usw.). Die beiliegende Karte bringt dieses quantitative Schwanken der Metalle, Eisen, Kupfer und Quecksilber im Streichen sehr schön zum Ausdruck.

⁸⁾ Eine von mont. Koritschoner vorgenommene montageologische Untersuchung des Gebietes zwischen dem Hochkönig und der Salzach bei Taxenbach, mit den Bergbauen Höbln, Mitterberg, Burgschwaig, Einöd, den Magnesiten von Goldegg-Dienten und den Spateisensteinen bei Dienten geht der Vollendung entgegen.

IV. Die Magnesit- und Erzlagerstätten im zentralalpinen Paläozoikum und im Paläozoikum unmittelbar nördlich des Drauzuges.

A. Die der nördlichen Grauwackenzone analogen Magnesite.

Die im Paläozoikum von Turrach (Kotalpe und St. Oswald in Kärnten) und von Graz (Breitenau) auftretenden Magnesite sind jenen der nördlichen Grauwackenzone in bezug auf Form und Stoff der Lagerstätten so gleich, daß sie hier nicht weiter beschrieben zu werden brauchen. Dasselbe gilt vom Magnesit von Tragail. Die tektonische Stellung dieser Magnesite wurde in den nachstehenden Erläuterungen zur Karte angedeutet (Nr. 191 bis 195 der Erläuterungen und der Karte).

B. Die der nördlichen Grauwackenzone entsprechenden Zinnobervorkommen.

Es handelt sich hier um Lagerstätten (Nr. 201 bis 205 der Erläuterungen und der Karte), bei denen der Zinnober so in den Vordergrund tritt, daß er den Gegenstand des Abbaues bildet. (Quantitativer Unterschied gegenüber der nördlichen Grauwackenzone, in der Zinnober keine wirtschaftliche Rolle spielt.) Nur in Schwabegg in Unterkärnten (Nr. 204) kommen Fahlerz und Kupferkies in relativ beachtenswerten Mengen vor. Spateisenstein ist zwar immer, aber nur in ganz geringen Mengen vorhanden. Desgleichen ist Kupferkies recht spärlich vertreten. Formell bilden diese Lagerstätten kleine, oft gefaltete Gänge, die meist in großer Zahl auftreten. Die Vorkommen von Nr. 201 kamen in letzter Zeit neuerdings zur Verleibung, bei den übrigen Vorkommen ruht derzeit der Betrieb.

C. Die Eisensteinvorkommen dieser Zone.

(Nr. 211 bis 222 der Karte und der Erläuterungen.)

Die Eisensteinvorkommen des Paläozoikums der Zentralalpen weichen insoferne von jenen der Grauwackenzone ab, als in den ersteren der Magnetit eine ganz wesentliche Rolle spielt und den Spateisenstein manchmal überhaupt ganz vertritt.

Weiters tritt der Schwefelkies oft störend in den Vordergrund. Infolge des häufig hohen Quarzgehaltes sind die Erze saurer als in der nördlichen Grauwackenzone. Genetisch hat

auch bei dieser Gruppe die Metasomatose nach Kalk eine große Rolle gespielt.⁹⁾

Häufig brechen die Erze dieser Lagerstätten auch in den paläozoischen Schiefer ein. Bei manchen Betrieben (innere Krems, Turrach) ist man unter den Abbau des limonitischen eisernen Hutcs nicht hinabgekommen.¹⁰⁾ Bei der unter dem eisernen Hut angetroffenen Lagerstätte beeinträchtigt der Schwefelkiesgehalt die Wirtschaftlichkeit des Betriebes auf Eisen.

Die geographische Verteilung dieser Erzzone ist aus der Karte und aus den Erläuterungen zu ersehen.

D. Die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten dieser Zone.

Dieser Lagerstättentypus konnte in der nördlichen Grauwackenzone nicht nachgewiesen werden. Im zentralalpinen Paläozoikum können wir seine Vertreter von Weiz (Haufenreith, Oststeiermark, Nr. 231) angefangen über Frohnleiten bei Graz, nach Meißelding bei St. Veit in Kärnten und über Metnitz bis auf die Fladnitz (Friesach West) verfolgen. Die Erze, unter denen bald der Bleiglanz, bald eine braune Zinkblende vorherrscht, treten zumeist in Gängen und in Aufblätterungszonen im paläozoischen Schiefer auf. Auf der Fladnitz setzen die Erze im Kalk ein. Im übrigen ist dieser Typus noch recht wenig bekannt.

Produktiv ist in dieser Zone derzeit nur der Bergbau Haufenreith. Die übrigen Betriebe sind entweder ganz verlassen oder sie befinden sich im Stadium des Wiederaufschlusses.

V. Die Bleiglanz - Zinkblende - Lagerstätten der ostalpinen Trias.

In den nördlichen Kalkalpen können wir diesen Lagerstättentypus von Vorarlberg bis nach Türnitz in Niederösterreich verfolgen. Zwischen dem Arlberg und Innsbruck, beziehungsweise dem Vompertal ist die Zahl der Lagerstätten eine sehr beträchtliche. (Die Bergbaue in den Gemeinden Lech,

⁹⁾ Strukturbilder über metasomatische Prozesse auf ostalpinen Lagerstätten, umfassend: Gruben-, Handstück- und Mikro- Photographien, wurden vom Verfasser in der österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1912, Nr. 48; 1913 Nr. 5 u. f. veröffentlicht.

¹⁰⁾ Eine eingehende Studie über die Vertreter dieser Lagerstättengruppe aus Turrach beschäftigt derzeit Dr. W. Schmidt.

Nasserein, Biberwier, Tarrenz, Nassereit, Imst, Scharnitz, Zirl gehören hieher.) Oestlich von Hall werden die bekannten Vorkommen immer spärlicher, wir finden einige Vertreter in der Nähe von Kufstein und des Königsees in Bayern, dann wieder einzelne Vorkommen im Tennengebirge (Salzburg) und nach einer großen Lücke begegnen wir in Annaberg und bei Tümnitz in Niederösterreich die letzten Vertreter des nördlichen Blei-Zink-Zuges.

Im Süden des Paläozoikums können wir denselben Lagerstättentypus vom Westende der Gailtaler Alpen anfangen bis nach Villach und dann weiter südlich von Klagenfurt über Obir, Petzen und Ursulaberg bis an die kärntnerisch-steirische Grenze verfolgen.

Die Erzführung der Lagerstätten dieser Zonen ist an zwei Faktoren gebunden, und zwar:

1. An die Permeabilitätsgrenze, die durch den Kontakt der Carditaschichten (Wasser schwer- bis undurchlässig) mit dem darunter liegenden erzführenden Kalk, beziehungsweise Dolomit gegeben ist.

2. An Spalten, welche den Kalk, beziehungsweise Dolomit als echte Verwerfer durchsetzen. Dabei herrscht bei verschiedenen Lagerstätten oder auch in den verschiedenen Teilen desselben Reviers bald das eine, bald das andere der beiden angeführten Momente.

In Bleiberg z. B. und zum Teil auch in Raibl sind die Spalten (Blätter, Klüfte) für die Erzführung wichtiger als die Kontaktfläche Kalk (Dolomit) — Schiefer. Es entfernt sich daselbst die Erzführung, den Spalten folgend, mehrere hundert Meter vom Schieferkontakt. Im Mießler Revier (Unterkärnten) ist der Schieferkontakt das wichtigere Moment. Wenn man hier parallel der Kontaktfläche Schiefer — Kalk und etwa 80 m von ihr im Liegend entfernt eine zweite Fläche sich gelegt denkt, so enthält die zwischen beiden Flächen gelegene Kalkzone mindestens 85% des gesamten Erzes.

Daß die Erzführung auch in das Niveau der Karditaschichten hineingreifen kann, wurde an verschiedenen Stellen beobachtet. (Siehe auch Canaval.)

Bei der Entstehung dieser Lagerstätten hat die metasomatische Verdrängung des Kalkes, beziehungsweise Dolomites,

die von der Permeabilitätsgrenze oder von den Spalten ausgegangen war, die wichtigste Rolle gespielt.

Ihrer Form nach stellen demnach diese Lagerstätten Stöcke, Säulen, Schläuche und auch Platten dar. Der stoffliche Bestand ist ziemlich monoton. Bald herrscht Bleiglanz (Mieß), bald Zinkblende vor. Der Bleiglanz kann silberfrei (Kärnten), oder silberhältig (Tirol, Niederösterreich) sein. Das wesentlichste Merkmal dieses Lagerstättentypus ist das Auftreten von Fluor und von Molybdän als ganz jugendliche Bildungen.

Eines der beiden Mineralien, entweder Flußspat oder Wulfenit, finden wir wohl in jeder etwas mehr aufgeschlossenen Lagerstätte dieser Zone.¹¹⁾

Schließlich wurden zur Veranschaulichung der Lage der Metallzonen noch zwei schematische Profile durch die Ostalpen gelegt.

Das erste durchschneidet die Gailtaler Alpen bei Hermagor, geht durch das Hochalmmassiv über die Radstätter Tauern zum Dachstein.

Die Gold-, Silber- und Kupferlagerstätten des Zentralgranites und der Schieferhülle zeigen in bezug auf den ersteren eine recht deutliche, symmetrische Anordnung. In den Muralpengesteinen (Schladminger Deckengesteinen) fällt im Profil der Unterschied in der Erzführung zwischen dem Wurzel- und Stirngebiet auf. Im Wurzelgebiet (Kreutzneckgruppe) der Muralpengesteine herrschen die Magnetkies-, Kupferkies-, Pyritlagerstätten mit Silikaten (Lammitz-Wellatal, Laitenkofel bei Rangsdorf), in der Stirnregion (Radstätter Tauern) liegen Schwefelkies-, Kupferkies- (Magnetkies zum Teil) Lagerstätten, die durch ihren Gehalt an Karbonaten schon zu den höher liegenden Lagerstätten der Grauwackenzone hinüberleiten.

In der darüber liegenden Grauwackenzone herrschen die Karbonate des Eisens und Magnesiums und Zinnober tritt zum ersten Male auf. Wir finden im Norden (Radstatt) und im Süden (Drautal) ziemlich ähnliche Verhältnisse. Wieder symmetrisch ist die Blei-Zink-Führung der ostalpinen Trias.

Das zweite Profil, das vom Loiblpaß über den Wörthersee bei Klagenfurt und über St. Veit a. d. Glan nach

¹¹⁾ Eine vom Verfasser und mont. Koritschoner ausgeführte monographische Bearbeitung des Bergbaureviers von Mieß in Kärnten geht der Vollendung entgegen.

Gurk, die Grebenzen ins Murtal und über Trieben im Palten-
tal nach Admont im Ennstal gelegt ist, zeigt zunächst die Er-
haltung großer Mulden des Paläozoikums im zentralen Teil
der Alpen. Als tiefste Gesteinsserie sehen wir die Muralpen-
gesteine, mit dem Kieslager von Lambrechtsberg, das der
Kreutzeckgruppe entspricht. Im Norden dieser Serie ist Flat-
schach das Analogon zum Seekahr. Ferner kommen hier die
Bretsteinkalke mit dem Eisenerztypus Zeyring-Hüttenberg zum
Vorschein.

Das darüberliegende Paläozoikum hat wieder die Magne-
site in der Stirne und im Rücken, Zinnober, Spateisenstein,
Kupferkies, Fahlerz in der Stirne, im Rücken (zum Teil) und
in der Wurzel. Der abweichende Eisenerztypus von Rücken
und Wurzel gegenüber der Stirne kommt im Profil zum Aus-
druck. Der Blei-Zink-Typus von Rücken und Wurzel ist eben-
falls im Profil eingezeichnet. Die ostalpine Trias bietet auch
in diesem Profil in bezug auf die Erzführung nichts Neues.

Zusammenfassend kann somit gesagt wer-
den, daß die Erkenntnis der ostalpinen Metall-
zonen und ihrer geologischen Niveaubeständig-
keit zur Aufstellung von vier, bzw. — wenn man
das zentralalpine Paläozoikum getrennt behan-
delt — von fünf großen geotektonischen Ein-
heiten geführt hat, in denen neun, bzw. zwölf
Metallzonen erkannt werden können. — Für die
Aufstellung dieser Metallzonen war nicht die
Form, sondern der stoffliche Bestand der Lager-
stätten und ihre geologische Position maß-
gebend. — Beim Stoff ist ebenfalls nicht so
sehr der qualitative Bestand, als vielmehr
das quantitative Verhältnis der einzelnen Mi-
neralien unter Berücksichtigung der geologi-
schen Position für den Typus entscheidend.
„Durchläufer“, wie Schwefelkies u. a., mußten
als klassifikatorische Faktoren nach Tunlich-
keit ausgeschaltet werden. Der Form nach
können wir, unabhängig vom Lagerstättentypus
und von der geotektonischen Einheit, von einer
„Trimorphie“ der ostalpinen Lagerstätten spre-
chen, die dadurch zum Ausdruck kommt, daß

in den Graniten und Gneisen echte Gänge herrschen, in den geschieferten Gesteinen hingegen Lagergänge, Linsen und ausgefüllte Rütterzonen oder Aufblätterungszonen (oft von namhaften Metasomatosen begleitet) in den Vordergrund treten, während im Kalk endlich, Stöcke und Butzen, Säulen und Schläuche die typischen Formen der Lagerstätten sind.

Die Metallzonen in wirtschaftlicher Beziehung.¹²⁾

Die im vorstehenden aufgestellten Metallzonen stellen sich wirtschaftlich folgendermaßen dar:

Der Gold-, Silber- und Kupferkranz um die Zentralkerne der Hohen Tauern nimmt trotz der großen Edelmetall- und Kupfermengen, die diese Zone in vergangenen Jahrhunderten lieferte, heute an der Produktion dieser Metalle keinen Anteil mehr. Jedoch dürften die teilweise mit großer Energie in Angriff genommenen neuen Aufschlußarbeiten (Böckstein, Rat-
hausberg und Siglitz), bzw. die Gewaltigungsarbeiten in den alten Bauten dieser Zone (Zell a. d. Ziller, Unter-Sulzbacher Kupferbergbau) eine Wiederbelebung des Bergbaues dieser Zone im Gefolge haben. In den Muralpengesteinen ist derzeit der Spateisensteinzug Zeyring—Hüttenberg die wirtschaftlich bedeutendste Metallzone. Neben dem Hauptproduktionszentrum Hüttenberg (zweitwichtigster Eisenerzproduzent der Alpen) ist noch Waldenstein in Kärnten als Produzent von Eisenglanz, der allerdings nicht auf Eisen verarbeitet wird, zu erwähnen. Die übrigen Bergbaue dieser Zone sind derzeit außer Betrieb. Schurfarbeiten werden derzeit besonders im Gebiete zwischen Hohenwart und St. Martin am Silberberg bei Hüttenberg, also in jenem Teile des Gebietes ausgeführt, in dem die Erze vorwiegend im Glimmerschiefer aufsetzen. Die Kieslager zwischen

¹²⁾ Die hier gegebenen qualitativen Andeutungen werden in den in Vorbereitung befindlichen Detailstudien nach Tunlichkeit historisch und quantitativ durchgearbeitet erscheinen. Desgleichen wird in diesen Studien bei jedem Objekte die Frage der Wiederöffnung möglichst eingehend erörtert sein und vor allem nach einer Charakteristik des »alten Betriebes« enthalten: Art, Ort, Umfang, Kosten und Dauer der neu auszuführenden Wiedergewältigungs- und Aufschlußarbeiten.

den Typen Lambrechtsberg und Oeblarn werden in den Bergbauen am Tessenberg bei Sillian in Tirol und Oeblarn auf Schwefelkies abgebaut, die Lagerstätte am Seekahr bei Radstatt befindet sich als Kupfererzlagerstätte im Wiederaufschluß und bei einigen anderen Lagerstätten steht die Wiederinangriffnahme des Aufschluß-, bzw. Abbaubetriebes in nächster Zeit zu erwarten.

Von den Goldlagerstätten in den Muralpengesteinen dürfte die Lagerstätte am Fundkofel bei Oberdrauburg (Kreutzeckgruppe) schon in der nächsten Zeit vom Aufschlußstadium zum Abbau übergehen, während im alten Goldbergbau der Klienung (Lavanttal) seit mehr als einem Jahre Schurfarbeiten betrieben werden. Der Blei-Zink-Typus der Muralpengesteine befindet sich ebenso wie der alte Nickelbergbau bei Schladming außer Betrieb.

In der nördlichen Grauwackenzone ist die Magnesitproduktion (Semmering, Veitsch, Oberndorf, Sunk bei Trieben) hinlänglich bekannt. Die Vorkommen von St. Martin a. d. Enns und von Goldegg-Dienten sind teilweise im Schurfstadium.

Außer durch die Magnesitproduktion ist die nördliche Grauwackenzone, besonders durch die Eisenerzproduktion (vor allem am steirischen Erzberg, ferner Höhl in bei Werfen) und durch die Kupferproduktion (Mitterberg bei Bischofshofen, der größte Kupferproduzent Oesterreichs) die wichtigste Metallzone der Ostalpen. Zahlreiche Schurfbaue auf Kupfer bewegen sich im Gebiete zwischen Zell am See und Kitzbühel. Die Kupferproduktion der tirolischen Lagerstätten dieses Gebietes ist unbedeutend.

Die Magnesite des zentralalpinen Paläozoikums werden auf der Millstätter Alpe (Kärnten) und in der Breitenau (Grazer Paläozoikum) abgebaut. Von den Zinnobervorkommen des zentralalpinen Paläozoikums kamen jene von Rotrasten (Turracher Paläozoikum) in jüngster Zeit wieder zur Verleihung, dergleichen bestehen Bemühungen, im Zinnerbergbau bei Stockenboi (Kärnten) den Betrieb wieder aufzunehmen.

In den Magneteisensteinbergbauen des zentralalpinen Paläozoikums ruht derzeit der Betrieb. Aufschlußarbeiten werden unter anderem in der Pöllau bei Neumarkt vorgenommen.

Von den Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten des zentralalpinen Paläozoikums befinden sich jene von Haufenreith

(Grazer Paläozoikum) im Abbau, während bei Frohnleiten intensivere Aufschlußarbeiten vorgenommen werden. Kleinere Schurfarbeiten neuen Datums finden wir ferner noch bei Mettnitz (Kärnten).

Die ostalpine Trias beherbergt endlich die bedeutendsten Bleierzproduzenten Oesterreichs und die größten Zinkerzproduzenten der Alpen. Hierbei übertrifft der auf Kärnten entfallende Zug an Metallreichtum der Lagerstätten jenen Nordtirols bei weitem.

II

Beziehungen zwischen Deckenbau und Erzführung der Ostalpen.

In der Folge seien nun zunächst allgemein einige sowohl theoretisch, als auch praktisch wertvolle Wechselbeziehungen zwischen Deckenbau und Erzlagerstätten angedeutet und vor allem auf die Anwendbarkeit der Lehre vom Deckenbau auf die Erschürfung von Lagerstätten hingewiesen.

Zu dieser Besprechung können naturgemäß nur solche Lagerstätten herangezogen werden, die älter sind als die Bildung des Alpengebirges, die demnach im Gestein bereits vorhanden waren, noch bevor dieses in Bewegung geraten war.

Für diese Lagerstätten folgt zunächst:

1. Daß sie an der Ueberschiebung teilgenommen haben und ebenso wie ihr Nebengestein wurzellos auf einer jüngeren Unterlage schwimmen oder bergmännisch ausgedrückt: „die überschobenen Lagerstätten haben nur eine beschränkte Tiefe, die im Maximum gleich ist der Tiefe jener Decke, in der die Lagerstätten einsetzen“.

Wenn somit die Lehre vom Deckenbau der Alpen, auf die überschobenen Erzlagerstätten konsequent angewendet, diesen zunächst die Tiefe abspricht, so muß allerdings gleich hinzugefügt werden, daß in sehr vielen Fällen die Mächtigkeit der Decken so groß ist, daß für die heutigen Tiefenverhältnisse beim Erzbergbau eine Besorgnis aus dieser Konsequenz nicht erwächst.¹³⁾

¹³⁾ Immerhin ist mir aber wenigstens ein Fall bereits bekannt, in dem diese theoretische Konsequenz auch bergtechnisch und bergwirtschaftlich wird berücksichtigt werden müssen, will man sich nicht kostspieligen Enttäuschungen aussetzen. Die diesbezüglichen Beobachtungen sind derzeit nicht für die Öffentlichkeit bestimmt.

Tabellarische Uebersicht der Erzführung der Ostalpen.¹⁾

Geologische Einheit	Metallzone	Nebengestein	Der Lagerstätten		Bemerkung	Vertreter des beschriebenen Typus
			Form	Stoff		
I. Lepontinisches Tauernfenster (Zentralgranite + Schieferhülle + Tauernmesozoikum).	Gold-Silber-Kupfer-aureole um die Zentralgranite.	Zum Teil Granit, zum Teil Schieferhüllengesteine.	Im Granit vorwaltend Gänge, in der Schieferhülle Lagergänge und Linsen.	Freigold, göldische Sulfide und Sulfosalze, als: Schwefelkies, Arsenkies, Bleiglanz, Silberglanz, Kupferkies, Antimonit, Magnetit (teilweise Quarz, Karbonspath).	Hervorragende Gold-, Kupfer- und Silberproduktion vergangener Jahrhunderte. Teilweise im Wiederaufschluß.	Von Schellgaden längs des Nordrandes des Hochalpinen Granits zum Rathausberg und in die Siglitz bei Böckstein, weiter westlich in das Gebiet des Sonnblickgranits fortsetzend (Rauris, Goldzeche, Fleiß- und Zirknitztal), noch weiter über das Fuscher- und Untersulzbachtal in das Zillertal. Südlich vom Brenner im Pfischtal, Ahrntal zum Großglockner (Gößnitztal) über Dellach und Fragant zum Liesertal.
II. Muralpengesteine. (Schladminger Deckengesteine.)	A. Metasomatische Spateisensteinlagerstätten, Typus Zeyring-Hüttenberg.	Kristalliner Kalk. Glimmerschiefer und injizierte Schiefer seltener. Pegmatite wenigstens in der Nähe immer vorhanden.	Im Kalk: Stöcke, Linsen, Butzen. Im Glimmerschiefer: Lagergänge, Linsen und bis zu einem Geader herabsinkende Gänge.	Spateisenstein herrscht. Charakteristischer Gehalt von silberhaltigem Bleiglanz, Zinkblende, Arsenkies, Baryt, Chaledon.	Genetische Beziehungen zu Turmalinpegmatiten oder zu injiziert. Schiefer häufig nachweisbar. Selektive Metasomatose. (Spateisen- und Eisenglanzproduzenten, alte Silberproduz.)	Erster Zug: Von Zeyring über Judenburg—Obdach in das Lavanttal bei St. Leonhard, weiter über Leoben nach Salla bei Köflach. Zweiter Zug über Waldenstein—Theißenegg—Wölch nach Hüttenberg—St. Martin—Friesach.

¹⁾ In dieser gedrängten Uebersicht wurden nur die wesentlichsten Merkmale in Schlagworten hervorgehoben.

	B. »Kieslager« zwischen den Typen Lambrechtsberg und Oeblarn.	Glimmerschiefer, injizierte Schiefer. Pegmatite oder Porphyrit oft in der Nähe.	Lagergänge, Linsen. Im Erzschwimmende Schieferschollen häufig. Apophysen häufig.	Erze: Magnetkies, Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Blende unbedeutend. Au-Gehalt zuweilen vorhanden. Gangarten: Neben den Schiefererelikten Silikate im südlichen Typus (Lambrechtsberg), Carbonate im nördlichen Typus.	Beziehungen zu Pegmatiten an einzelnen Stellen nachweisbar. Heute teilweise Schwefelkiesproduzenten. In vergangenen Jahrhunderten Kupfer-, teilweise auch Goldproduzenten.	Südlicher Zug: Lambrechtsberg im Lavanttal, Kreutzeckgruppe, Sillian in Tirol. Nördliche Vorkommen: Oeblarn im Ennstal und Seekahr bei Radstatt.
	C. Arsenige Goldquarzgänge.	Hornblende-schiefer, bei anderen Vorkommen Glimmerschiefer.	Gänge und Imprägnationen.	Freigold, Arsenkies, Schwefelkies, Quarz.	In vergangenen Jahrhunderten bedeutende Goldproduzenten heute teilweise in Wiedereröffnung.	Kliening im Lavanttal, Kreutzeckgruppe. (Fundkofel, Dechant, Ladelnig.) Flatschach bei Knittelfeld.
	D. Bleiglanz-Zinkblende-Typus.	Glimmerschiefer.	Im dargestellten Gebiet wenig bekannt.			Schladming (Süd) und Ramingstein.
III. Nördliche Grauwackenzone inklusive Basis der ost-alpinen Trias.	A. Kristalline Magnesite des Karbons.	Zumeist Kalk-, beziehungsweise Dolomit, seltener Phyllit.	Stöcke und Linsen hier und da als Geäder in den Phyllit einsetzend.	Magnetit, Talk, Rumpf, Kupferkies, Fahlerz, Quarz.	Größte Magnetitproduzenten.	Vom Semmering über Veitsch-Leoben Selztal nach Dienten in Salzburg.

Geologische Einheit	Metallzone	Nebengestein	Der Lagerstätten		Bemerkung	Vertreter des beschriebenen Typus
			Form	Stoff		
	B. Spateisenstein-Kupferkies-Zinnober-Fahlerz vom Silur bis in die Basis der Trias.	Zum Teil Silurkalk, zum Teil Silurschiefer und Werfener Schiefer, endlich ausnahmsweise Triaskalk.	Im Kalk vorwiegend Stöcke, ausnahmsweise Gänge. Im Schiefer Gänge und Lagergänge mit Apophysen, ferner Linsen.	Spateisenstein, Kupferkies, Zinnober, Fahlerz, Quarz.	Wirtschaftlich bedeutungsvollste Metallzone der Ostalpen. 1. Eisen. 2. Kupfer. 3. Silber.	Zwischen Semmering und dem Ennstal herrscht der Spateisenstein (wirtschaftlich) vor, zwischen Enns und Inn der Kupferkies, im Innthal die Fahlerze, ohne daß jedoch die östlicheren Typen verschwinden
IV. Zentralalpines Paläozoikum und Paläozoikum unmittelbar nördlich des Drauzuges.	A. Kristalline Magnesite.	Wie in der nördlichen Grauwackenzone.			Die Magnesite v. Millstatt nehmen nur scheinbar eine Ausnahmstellung ein.	Magnesite im Turracher Karbon, im Grazer Paläozoikum und von Tragail südlich der Drau.
	B. Der nördlichen Grauwackenzone entsprechende Zinnober-Fahlerz vorkommen.	In der Regel Serizitschiefer, ausnahmsweise Kalk.	Imprägnationen, kleine, oft gefaltete Gänge.	Zinnober, Kupferkies, Fahlerz, Spateisenstein, Schwefelkies.	Infolge Zurücktretens des Spateisensteins stofflich, quantitativ von der nördlichen Grauwackenzone abweichend. Ebenso auch formell verschieden.	Zwischen Turrach und Ebene Reichenau (Turracher Paläozoikum), Gratwein (Grazer Paläozoikum), Schwabegg, Stockenboi, Dellach im Drautale (Paläozoikum der Wurzel).

	C. Zentralalpine Eisensteinlagerstätten des Paläozoikums.	Häufig am Kontakt von paläozoischen Kalken mit Phylliten oder im Phyllit. Grüne Schiefer oft in der Nähe.	Stöcke, Butzen, Linsen.	Magneteisenstein herrscht. Schwefelkies bedeutend. Quarz, Karbonsate.	Metasomatisch im Kalk und auch in Phylliten. Weicht vom Eisenlagerstättentypus der nördlichen Grauwackenzone wesentlich ab. Derzeit nicht in Abbau.	Turracher Paläozoikum zwischen Turrach und Innerkrems. Im Pallgraben, bei Metnitz im Paläozoikum bei Neumarkt i. S., im Paläozoikum von St. Veit a. Gl., im Grazer Paläozoikum und im Sausalgebiet bei Leibnitz in Steiermark, bei Bleiburg in Kärnten.
	D. Zentralalpine Bleiglanz-Zinkblendelagerstätten.	Seritschiefer und Phyllite. Seltener Kalk	Gänge, Ausfüllung von Aufblätterungen.	Bleiglanz, Zinkblende, Quarz, Karbonsate.	Größtenteils außer Betrieb. Im Grazer Paläozoikum teils in Betrieb, teils in Aufschuß. In der nördlichen Grauwackenzone fehlt dieser Typus.	Im Turracher Paläozoikum auf der Fladnitzer Alm, bei Metnitz, im St. Veiter und Neumarkter Paläozoikum, im Grazer Paläozoikum.
V. Ostalpine Trias. Wettersteinkalk und Cardita-schichten.	Bleiglanz-Zinkblende-Typus.	Vorwiegend Wettersteinkalk, nur ganz untergeordnet Cardita-schichten.	Schläuche und metasomatische Gänge.	Bleiglanz, Zinkblende, Markasit, Wulfenit oder Flußspat charakteristisch.	Metasomatisch im Kalk und als Hohlraumfüllungen. Erze gebunden: 1. an die Permeabilitätsgrenze, 2. an Blätter. Wichtigster Bleizinkproduzent der Alpen.	In den Nordalpen: Von Vorarlberg bis Innsbruck zahlreiche Vertreter. Von Innsbruck bis Tünnitz in Niederösterreich spärlich vertreten. Im Drauzug: Vom Jaucken in den Gailtaler Alpen über Villach, Obir, Petzen zum Ursulaberg nach Steiermark.

2. Eine andere, praktisch wichtige Folgerung aus der Lehre vom Deckenbau betrifft die Erweiterung des Schurfproblems. Es sei z. B. das Kalkniveau einer, zum großen Teile bereits der Erosion anheimgefallenen Decke durch Auftreten von metasomatischen Eisenerz- und Magnesitlagerstätten ausgezeichnet, die ebenfalls älter als die Ueberschiebung seien und die man in der Stirnregion der Decke bereits kenne. Der weitere Aufschluß dieser Lagerstätten wird sich nun nicht mehr bloß auf die streichende Fortsetzung des Kalkniveaus, z. B. in ost-westlicher Richtung, beschränken, man wird vielmehr das Schurfproblem auch nach Süden, in die erhaltene Carapace-(Rücken-) und Wurzelregion verlegen, um zu untersuchen, ob jene Kalkpartien, die uns von der Decke noch erhalten geblieben sind, durch dieselbe Erzführung ausgezeichnet sind.

Der Umstand, daß wir die Magnesite, die wir im Karbon unserer nördlichen Grauwackenzone vom Semmering bis nach Dienten in Salzburg streichend verfolgen können, nun in den Zentralalpen unter ganz analogen Umständen gerade im Turracher Karbon in Ot. Oswald und in der Breitenau (Grazer Paläozoikum), also dort wiederfinden, wo der Rücken (Carapace) der Grauwackenzone vermutet werden kann, stünde somit mit der Lehre vom Deckenbau ebenfalls nicht im Widerspruch, und zwar um so weniger, als Magnesite auch bei Tragail, südlich vom Drautal (Paternion im Drautal West), unter ganz analogen Verhältnissen gerade dort gefunden werden, wo die Wurzel der Grauwackenzone, der Deckentheorie entsprechend, ihren Platz hat. (Andere Beispiele ergeben sich bei der Betrachtung der beigefügten Karte. Zinner, Ober-Dellach im Drautal, Stockenboi und Schwabegg = Wurzel, Zinner, Kohr, Rotrasten, Turrach, Gratwein, Graz = Carapace (Rücken), Zinner, der nördlichen Grauwackenzone = Stirne usw.). Es könnte somit die Deckentheorie für die Erweiterung der Schurfprobleme in der Richtung senkrecht zum Streichen ganz wesentliche Dienste leisten.

3. Bei der Diskussion der Entstehung einer Erzlagerstätte würde man ebenfalls unter sinngemäßer Anwendung der „Deckentheorie“ durch die Berücksichtigung der „Analogien“ desselben Lagerstättentypus in verschiedenen Teilen derselben

Decke (außer im Streichen noch in der Stirne, in der Carapace und in der Wurzel) die Frage vorteilhaft erweitern können.

4. Die nicht selten zu beobachtenden Erscheinungen von gefalteten Gängen, von Gängen, welche in relativ geringer Tiefe auskeilen und keinerlei Fortsetzung, keinen Zufuhrkanal für die Lösungen erkennen lassen, von Gängen und Lagergängen, die zu Linsen ausgewalzt sind, ferner gewisse Apophysen, alle diese Erscheinungen würden in manchen Fällen unserem Verständnisse näher gebracht werden können, wenn wir für diese weitgehenden Deformationen die Bewegungsvorgänge während der Ueberschiebung verantwortlich machen könnten. Umgekehrt wird vielleicht manchmal eine überschoebene, die Schichten durchschneidende Lagerstätte Anhaltspunkte über den Bewegungsvorgang während der Ueberschiebung liefern können.

Die im vorstehenden gegebene Darstellung der ostalpinen Metallzonen steht in ihrer Gesamtheit mit der Lehre vom Deckenbau nicht im Widerspruch. Bei den später folgenden, in Ausarbeitung befindlichen Detailstudien soll die Möglichkeit der Anwendung der Deckenlehre auf die Form der ostalpinen Lagerstätten und auf deren Verteilung im Terrain für jede Lagerstätte einzeln diskutiert werden.

Erläuterungen zur Uebersichtskarte der ostalpinen Erz- lagerstätten.

Von B. Granigg. (Taf. VII.)

I. Die Gold-, Silber- und Kupfererzlagerstätten der Zentralkerne der Hohen Tauern und ihrer Schieferhülle.

Die Bezeichnung dieser Lagerstätten, welche sich als Aureole um die Zentralkerne legen, mit fortlaufenden Zahlen wurde im äußersten Nordosten (Schellgaden im Lungau, Salzburg) begonnen, sie schreitet von hier nach Westen über Salzburg nach Tirol fort, wendet sich am Brenner nach Süden und verläuft über das Pfitschtal, Ahrntal, Windischmatrei weiter zurück nach Osten, wo sich im Radlgraben bei Gmünd (Kärnten) der Kranz schließt.

Eine weitere Unterteilung in a) Edelmetallagerstätten, b) Kupfererz-
lagerstätten wurde in diesem ersten Entwurf noch nicht durchgeführt.

Auf eine Ausscheidung der verschiedenen petrographischen Entwicklung der Randpartien der Zentralgranite (Zillertaler-Tuxer Kern und Großvenediger, Granatspitzkern, Sonnblickkern, Hochalmkern) wurde verzichtet, um ein möglichst einfaches Kartenbild zu erhalten. Aus demselben Grunde wurde die „Schieferhülle“ als einheitliches Gebilde ausgeschieden, von einer Trennung der oberen von der unteren Schieferhülle abgesehen und Glimmerschiefer, Kalkglimmerschiefer und Serpentine voneinander nicht geschieden.

Die Wurzel des Radstätter Tauernmesozoikums konnte zwischen Gmünd (Kärnten) und Kals (Tirol) nur stellenweise angedeutet werden.

Es bedeuten die in der Karte neben den verzeichneten Lagerstätten stehenden Ziffern: ¹⁾

1. Goldbergbau von Schellgaden und der welischen Alp. Bei St. Michael, Lungau, Salzburg. Quarzlinsen, Pyrit, Kupferkies, Bleiglanz, Blende, Scheelit und Turmalin. Goldgehalt 10 bis 11 g pro Tonne, davon $\frac{9}{10}$ als Freigold. Z. 17, K. IX.

2. Goldbergbau Brandleiten, analog Schellgaden. Z. 17, K. IX.

3. Silberbergbaue Silbereck und Kesselspitz zwischen dem hintersten Lieser- und Murtal. (Z. 17, K. IX.) A. B.

4. Arsenkiesbergbau Rotgülden im hintersten Murtal, Arsenkies, Kupferkies, Schwefelkies, Zinkblende, Hämatit im kristallinen Kalk und Chloritschiefer. A. B., Z. 17, K. IX.

5. Kupferkiesbergbau am Bloßack und an der Blankowitzspitze (rechtes Murtalgehänge). A. B., Z. 19, K. IX.

6. Kupferschurfbau Rindereben in der Remsach. A. B., Z. 17, K. VIII.

7. Kupferbergbau Hübälpe, Großarlal. A. B., Z. 17, K. VIII.

8. Gold-Silberschurfbau Leinkaar. A. B., Z. 17, K. VIII. (Böckstein Ost.) Z. 17, K. VIII.

9. Gold-Silberschurfbau Tischlerkaar im Kötschachtal. A. B. (Böckstein Ost), Z. 17, K. VIII.

10. Goldbergbau Radhausberg (Böckstein Süd), Z. 17, K. VIII. Neuerdings in Aufschluß genommen. Quarzgänge mit Freigold, Glaserz, Fahlerz, Bleiglanz, Antimonglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Pyrit. 26 g Au pro Tonne Hauwerk.

11. Goldrevier Siglitz-Pochhart-Erzwies (Böckstein West), Z. 17, K. VIII. In Wiedergewältigung.

¹⁾ A. B. = außer Betrieb, I. B. = im Betrieb, Z . . . K = Zone und Kolonne der österreichischen Spezialkarte 1:75.000.

- Quarzgänge mit Arsenkies, Bleiglanz, Pyrit, seltenem Kupferkies. 34 g Au pro Tonne hältiges Hauwerk.
12. Goldrevier Rauris. Kolm Saigurn. A. B., Z. 17, K. VIII.
 13. Goldbergbau Strabaleben. A. B., Z. 17, K. VIII.
 14. Goldbergbaue im Großzirknitztal. A. B., Z. 17, K. VIII. (Moderegger Gänge, Erbstillen, unteres und oberes Brett, Parzisel Alm usw.)
 15. Goldbergbau „Goldzeche“ Seeleiten, Oxlingerzeche, Hinterer Hapt, Hirtenfuß. A. B., Z. 17, K. VIII. Kleines Fleißtal.
 16. Gold-Silberbergbau „Am Trögern“, Großes Fleißtal. (Hl. Blut Nord.) A. B., Z. 17, K. VIII.
 17. Goldbergbau am Hl. Bluter Tauern. A. B., Z. 17, K. VIII. (Hl. Blut Nord, Weg zum Hochtor.)
 18. Blei-Silber-Goldbergbaue Seidelwinkeltal (Salzburg). A. B., Z. 17, K. VIII.
 19. Blei-Silber-Goldbergbaue am Guttalkees zwischen Kloben und Brennkogel. A. B., Z. 17, K. VII.
- Mit Rücksicht auf den Maßstab der Karte war es unmöglich, die Gold-
erzgänge des Sonnblickkerns und seiner Hülle detailliert darzustellen.
20. Goldbergbaue von Hirzbach und auf der Schiedalpe. Quarz, Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies, Ankerit. A. B., Z. 17, K. VII. Fusch West.
 21. Gold- und Kupfererzbergbau im Felbertal. (W. H. Spital.) A. B., Z. 17, K. VII.
 22. Bleiglanz und Fahlerz (Au-, Ag-)Bergbau im Reintal und auf dem Gamseck. A. B., Z. 17, K. VI.
 23. Kupferbergbau Untersulzbach (Eingang des Untersulzbachtales). A. B., Z. 17, K. VI.
 24. Bergbau Nesselrain, Gemeinde Brandberg, Ag-haltiger Bleiglanz und Antimonerze (Au, Ag) auf Quarzgängen. A. B., Z. 17, K. VI. Mayrhofen, Zillertal Ost.
 25. Goldbergbaue von Heinzenberg, Scheibenwände, Tannenbergr, Alt- und Neurohr bei Zell a. Ziller. Z. 17, K. VI, A. B.
- Lagergänge, zum Teil zu Linsen ausgewalzt, Quarz, Freigold, Schwefel-
kies (Au), Arsenkies (An). Stellung in der „Schieferhülle“ unsicher.
26. Bergbau Fußendras, Pfitschtal, Sterzing Nordost. Z. 18, K. V.
 27. Kupferkies, Schwefelkies, Bleiglanz, Molybdänglanz, Quarz. — Gänge. — A. B.
 28. Schwefel- und Kupferkiesbergbau Pfierschwald. Quarzgänge. Z. 18, K. V. Sterzing Ost. A. B.
 29. Kupfer- und Schwefelkiesbergbau Leitnerwald. Quarzgänge. Pfitschtal, Sterzing Ost. Z. 18, K. V., A. B.
 30. Kupfer-Schwefelkiesbergbau Rettenbach. Kupferkies, Schwefelkies, Magnetit, Quarz. Prettau, hinteres Ahrntal, Bruneck Nordost. Z. 17, K. VI, A. B.
 31. Goldbergbau im Schlachter, Krimmler Tal. Z. 17, K. VI, A. B.
 32. Kupferkiesbergbau Froßnitz. Kupferkies, Schwefelkies, Magnetit. Gemeinde Windisch-Matrei. Windisch-Matrei Nordnordwest. Z. 17, K. VII, A. B.
 33. Kupferkiesbergbau Teischnitz. Kupferkies, Schwefelkies, Magnetit, Rutil. Kals, Nord. Kreuzwand. Z. 17, K. VII, A. B.
 34. Goldbergbau Gößnitztal. Winkel-Heiligenblut Südwest. Z. 17, K. VIII, A. B.
 35. Goldbergbau Knappenwald. Zirknitztal, Döllach Nordost. Bleiglanz, Kupferkies, Schwefelkies, Quarz. Z. 18, K. VIII, A. B.
 36. Goldbergbau Waschgang, Döllach Ost. Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies, Z. 18, K. VIII, A. B.
 37. Fraganter Kupferbergbau, Kupferkies, Schwefelkies, Au-, Ag-haltig, Obervellach im Mölltal. Westnordwest. Z. 18, K. VIII, A. B.
 38. Silber- und Goldbergbau Groß-Fragant. Bleiglanz, Kupferkies, Schwefelkies, Au, Ag. — Obervellach im Mölltal. Westnordwest. Z. 18, K. VIII.

Ueber die Goldbergbaue zwischen Obervellach und Gmünd, im Radgraben bei Gmünd, die somit den Edelmetallkranz um die Zentralkerne schließen, konnten bis zur Fertigstellung dieses Manuskriptes keine genaueren Daten erhalten werden.

II. Die Erzlagerstätten in den Muralpengesteinen („Schladminger Deckengesteinen“).

Oestlich vom Katschberg und nördlich von Unter-, bzw. Obertauern (Radstatt Süd) sieht man bekanntlich über der Tauerntrias zum Teil stark diaphthoritisirte kristalline Gesteine liegen, die sich bis nach Köflach usw. am Ostfuß der Alpen verfolgen lassen und die in der vorliegenden Karte unter dem Namen „Muralpengesteine“ („Schladminger Deckengesteine“) ausgeschieden worden sind.

In diesen die Basis der Ostalpinen Decken bildenden Gesteinen wurden auf der Karte folgende Typen getrennt:

1. Glimmerschiefer und Diaphthorit.
2. Gneise und Granite. (Bösenstein-Granit.)
3. Hornblendegneise.
4. Die Peridotite von Kraubarth.
5. Kristalline Kalke. (Bretsteinkalk.)

Die Abgrenzung der Gneise und Granite ist zum Teil noch etwas ungenau, insbesondere wurden jene injizierte Schiefer, welche von feinsten Pegmatitschnüren längs der Schieferung durchwärmt, durch die reichliche Feldspatiation oft den Charakter von Gneisen annehmen, nicht als Gneise, sondern noch als Glimmerschiefer ausgeschieden. Von einer besonderen Einzeichnung der Serpentine, Eklogite, Amphibolite und Chloritschiefer wurde abgesehen, wohl aber schien es mit Rücksicht auf den Spateisensteinzug vom Typus Zeyring-Hüttenberg und aus Erwägungen über die Tektonik geboten, die Bretsteinkalke von den Glimmerschiefen zu trennen. Die zahlreichen, innerhalb der Glimmerschiefer und Kalke auftretenden Pegmatite wurden nicht ausgeschieden.

Während man östlich vom Katschberg noch den Zusammenhang von Stirne, Carapace (Rücken) und Wurzel der Schladminger Gesteine hat, wurde die Wurzel dieser Serie im Gebiete zwischen Dellach im Drautal und Sterzing unterhalb des Brenners mit den Wurzelresten der Grauwackenzone vereinigt und als Muralpengesteine (Schladminger Deckengesteine) ausgeschieden.

Die Stirne der Muralpen (Schladminger Deckengesteine) wurde westlich vom Katschberg in der Gegend zwischen Radstatt und dem Brenner mit der Stirn der Grauwackenzone vereinigt und als Grauwackenzone ausgeschieden.

Diese Vereinfachungen wurden deshalb vorgenommen, weil eine Trennung von Muralpen- und Grauwackengesteinen in den erwähnten Gebieten noch etwas zu viele Problematika aufweist und anderseits der Zweck der Karte, die Erzführung darzustellen, davon nicht stark tangiert wird.

Die Numerierung der eingezeichneten Lagerstätten wurde in Oberzeyring mit der Ziffer 51 begonnen.

Die höchste Ziffer der eingezeichneten Lagerstätten im Ipeontinischen Tauernfenster war 38. Der Spielraum von 12 Nummern wurde für Nachtragungen gelassen.

Folgende Lagerstätten wurden in der Muralpen- (Schladminger-) Serie eingezeichnet:

A. Metasomatische Spateisensteinlagerstätten der Muralpen- (Schladminger-) Deckengesteine mit einem charakteristischen Gehalt an Bleiglanz (silberhaltig) und Zinkblende. Hauptentwicklung im kristallinen Kalk. (Bretsteinkalk.) Turmalinpegmatite und injizierte Glimmerschiefer; fast stets vorhanden.

51. Spateisenstein-Silberbergbau Oberzeyring. Spateisenstein, Bleiglanz, Zinkblende, Bretsteinkalk, Pegmatite. Z. 16, K. XI. Judenburg Nordwest. A. B.

52. Eisensteinbergbau Schmölz bei Obdach. Rot- und Spateisenstein. Kalk, Wollastonit, Pegmatit, injizierte Glimmerschiefer. Z. 17, K. XI. Obdach West. A. B.
53. Eisensteinbergbau Katal. Z. 17, K. XI. Obdach Nord. A. B.
54. Eisensteinbergbau, Leoben, St. Leonhard in Lavanttal West. Z. 18, K. XII. A. B.
55. Eisensteinbergbau Salia im Kobilbach. Z. 17, K. XII. Köflach Nordwest. A. B.
56. Eisensteinbergbau Waldenstein im Lavanttal. Wolfsberg Nord. Z. 18, K. XII. I. B.
57. Eisensteinbergbau Theißenegg. Wolfsberg Nordostnord. Z. 18, K. XII. A. B.
58. Eisensteinbergbau Wölch. Wolfsberg Nord. Z. 18, K. XII. A. B.
59. Eisensteinbergbau Hüttenberg. Z. 18, K. XI. I. B. (Unter 59 ist das ganze im Kalk liegende Lölling-Knappenberg-Hefter Revier zusammengefaßt.)
60. Spateisensteingänge und Lagergänge mit Sulfiden im Glimmerschiefer zwischen Hohenwart, Mosinz, St. Martin am Silberberg bei Hüttenberg und Presneralpe. (Selektive Metasomatose!) Z. 18, K. XI. Hüttenberg West und Nord. A. B.
61. Eisensteinbergbau Maria-Weitschach und Urtelgraben. Hüttenberg West. Z. 18, K. XI. A. B.
62. Eisensteinbergbau bei Friesach. Friesach Ost. Z. 18, K. XI. A. B.
63. Eisensteinbergbau Olsa St. Salvator Friesach Süd. Z. 18, K. XI. A. B.

**B. Kieslagerstätten der Muralpen- (Schladminger)
Deckengesteine.**

Epigenetisch. Oft verdrückte und zu Linsen ausgewalzte Lagergänge. Nebengestein: Schiefer, niemals Kalk. — Schieferfetzen schwimmen in der Lagerstätte. — Beziehungen zu Pegmatiten zuweilen nachweisbar. — Magnetkies, Schwefelkies und Kupferkies immer vorhanden. — Bleiglanz und Zinkblende in verschwindend kleinen Mengen. — Gangarten: Quarz und Silikate immer vorhanden. (Granat, Hornblende, Biotit am häufigsten.)

Au-Gehalt der Kiese häufig vorhanden, aber meist nicht in beachtenswerten Mengen. — Karbonate vorhanden, können aber auch fehlen.

Die Gruppe, die in der Karte mit der Zahl 71 beginnt, enthält unter den Cu-Erzlagerstätten der Umgebung von Lienz noch einige Problematika.

71. Kupferkies-Magnetkiesbergbau Lambrechtsberg bei Ettendorf im Lavanttal. Z. 19, K. XII, St. Paul im Lavanttal Ost. Lagergänge mit Schiefer schollen. Beziehungen zu Pegmatiten nachweisbar. Magnetkies herrscht. Kupfer und Schwefelkies vorhanden. Bleiglanz und Blende in ganz geringen Mengen. Gangarten: Quarz, Feldspat, Biotit, Zoisit, Hornblende, Granat, Apatit. A. B.

Eine Detailstudie, die der Verfasser über diesen Bergbau anstellte, geht der Vervollendung entgegen.

72. Kiesvorkommen von Lading bei St. Michael im Lavanttal. Wolfsberg West. Z. 18, K. XI.

Pyrit, Kupferkies, Granat, Quarz, Glimmer, Titanit. (Canaval.)

73. und 74. Kiesbergbaue des Lamnitz- und Wellatales. Oberkärnten. Ober-Vellach Südwest. Z. 18, K. VIII.

Pyrit, Magnetkies, Kupferkies (Magnetit?), Bleiglanz, Zinkblende. (Au- und Ag-Gehalt zuweilen erheblich.) Quarz, Biotit, Albit, Hornblende, Zoisit. (Canaval.) A. B.

75. Kiesbergbau Laitenkofel ob Rengersdorf im Mölltal. Ober-Vellach. West. Z. 18, K. VIII. Kupferkies, Magnetkies, Quarz, Aktinolit, Feldspat, Zoisit, Granat, Titanit, Apatit. (Canaval.) A. B.

76. Kupferkiesbergbau Dammersberg bei Nörsach. Ober-Drauburg Nordwest. V. 18, K. VIII. (Stellung in dieser Serie augenblicklich noch fraglich.)

77. Kupferbergbau Ederberg, Lienz Nord. Z. 18, K. VII. (Stellung in dieser Gruppe fraglich.) A. B.

78. Kupferbergbau Hofalpe, Debanttal, Hochschober Süd, Lienz Nord-nordwest. Z. 18, K. VII. Schwefelkies, Kupferkies, Fahlerz, Quarz. (Stellung in dieser Gruppe fraglich.) A. B.

79. Kupferkiesbergbau Schlaitnerberg, Lienz Westnordwest. Z. 18, K. VII. Kupferkies-Fahlerzgänge. (Stellung in dieser Gruppe fraglich.) A. B.

80. Magnet- und Schwefelkiesvorkommen Erlgraben bei Abfaltersbach. Z. 18, K. VII. A. B.

81. Schwefelkiesbergbau Panzendorf und Tessenberg bei Sillian. Z. 18, K. VII. I. B.

82. Schwefelkies (früher Kupferkiesbergbau) Walchen bei Oeblarn, Ennstal West. Z. 16, K. X. Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies, Ankerit, Zoisit (?), Albit (Redlich und Exkursionen des Verfassers.) I. B.

83. Kupferkiesbergbau Seekahr, Radstatt Süd. Z. 16, K. IX. im Wiederaufschluß. (Redlich und Exkursionen des Verfassers.)

Im Stubai finden sich noch zahlreiche Vertreter dieses „Kieslager-typus“, über die später berichtet werden soll.

C. Goldlagerstätten der Muralpen- (Schladminger) Decken-gesteine.

91. Goldbergbau Fundkogel bei Zwickenberg, Ober-Drauburg Nord. Z. 18, K. VIII. Quarz, Freigold, göldische Arsenkiese und Pyrite. Im Aufschluß. (Canaval und Exkursionen des Verfassers.)

92. Goldbergbaue von Dechant und Ladelnig in der Teuchl. Ober-Vellach Süd. Z. 18, K. VIII. Gänge von Freigold, Quarz, Arsenkies, Pyrit, Zinkblende, Bleiglanz. (Canaval.) A. B.

92 a) Goldbergbau Goldzeche in Lengholz, analog Draßnitztal. Dellach Nord und Gnopnitzal-Greifenburg Nord. Z. 18, K. VIII. A. B.

93. Kupfer- und Edelmetallbergbaue Seckau-Flatschach. Z. 17, K. XI. Zeltweg Nord. Kupferkies, Arsenkies, 25 g Au pro Tonne. (Redlich, v. Miller.) A. B.

94. Goldbergbau Kfening und Mischlinggraben im Lavanttal. Z. 18, K. XI. St. Leonhard West. Arsenkies. Im Wiederaufschluß.

D. Der Bleiglanz-Zinkblendetypus in den Muralpen- (Schladminger) Deckengesteinen.

Dieser Typus hat seine Hauptvertreter im Hochstubai und am Ost-rande des leontinischen Engadiner Fensters, also in Gebieten, die auf der vorliegenden Karte noch nicht dargestellt sind. Es wird deshalb von einer Charakteristik hier abgesehen und nur der Vollständigkeit halber angeführt.

96. Die Bleierzbergbaue von Bromriesen, Roßblei und Duisilz-See-Schladming Süd. Z. 16, K. IX.

97. Die Bleiglanzbergbaue von Altenberg und Dürrenrain bei Ramingstein. Oberes Murtal. Z. 17, K. X.

Vereinzelte stehen die Kobalt-Nickelerzvorkommen auf der Zinkwand und Vetternspeitz. Schladming Süd. Z. 16, K. IX. Im Anhang wären hier noch die Chromit- und die Gelmagnetitvorkommen zu erwähnen, die, an den Kraubater Peridotitstock gebunden, auftreten.

III. Lagerstätten der nördlichen Grauwackenzone inklusive der Eisen-erzlagerstätten an der Basis der Ostalpinen Trias.

Auf der Strecke Semmering—Leoben—Selztal wurden auf der Karte innerhalb der Grauwackenzone ausgeschieden:

1. Die Kalke und Schiefer des Karbons, als einheitlicher Zug mit den Magnesianen im Kalk. Die Grafiten wurden nicht eingezeichnet.

2. Die Silur- und Devonkalke und Schiefer. Von einer Ausscheidung der Werfener Schiefer an der Basis der Silurs wurde abgesehen, weil die Absicht, Detailtektonik darzustellen nicht bestand, und weil bei den wenigen

bisher bekannten Fundpunkten des Werfener Schiefers zuviel schematisiert hätte werden müssen. Auch wurde die Blasenackserie nicht getrennt abge-
schieden. Von Selzthal gegen Westen ist die Silur-Karbondgrenze noch zu
unsicher, als daß sie mit Anspruch auf Richtigkeit hätte eingezeichnet
werden können. Ebenso wurde von einem Versuch, die Bildungen von
Schwaz und Kitzbühel mit der Grauwackenzone im Osten zu parallelisieren,
Abstand genommen, so zwar, daß westlich von St. Martin an der Enns die
Grauwackenzone, die Muralpen- (Schladminger) Deckengesteine und die
Pinzgauer Phyllite als ein einziger Komplex dargestellt wurden.

A. Die kristallinen Magnesite des Karbons der nördlichen Grauwackenzone.

Metasomatische Stöcke und Linsen nach Kalk, bzw. Dolomit.

Literatur: Mehrere Aufsätze Redlichs, Cornus, Exkursionen des
Verfassers im Semmeringgebiet, in der Veitsch, bei Leoben, im Sunk und
bei Schwarzach - St. Veit-Dienten.

101. Magnesite am Eichberg und am Gotschakogel bei Payerbach.
Semmering. Z. 15, K. XIV. I. B.

102. Magnesite des Sattlerkogels. Veitsch. Z. 15, K. XIII. I. B.

103. Magnesite von Oberndorf bei Kathrein. Bruck a. M. Nordwest.
Z. 16, K. XII. I. B.

104. Magnesite Häuselberg bei Leoben. Z. 15, K. XIII.

105. Magnesite von Sunk bei Trieben im Paltental. Z. 16, K. XI. I. B.

106. Magnesit bei St. Martin an der Enns. Selzthal West. Im Aufschluß.
Z. 16, K. X.

107. Magnesitzug Goldegg-Dorf Dienten. Schwarzach, St. Veit Nordwest.
Z. 16, K. VIII. Im Aufschluß. Z. 15.

Ueber die analogen Magnesitvorkommen im Zentralalpinen Paläozoikum
Turrach, Graz und im Paläozoikum nördlich des Drauzuges (Stockenboi)
siehe weiter unten.

B. Die Spateisenstein-Kupferkies-Zinnober-Fahlerzlager- stätten von Silur bis zur Basis der Trias.

Epigenetisch. Im Kalk metasomatische Stöcke und Linsen, im Schiefer
und im Sandstein Gänge, ausgefüllte Rätter, bzw. Aufblätterungszonen, Lager-
gänge und als ausgewalzte Gänge aufzufassende Linsen. Da Spateisenstein,
Kupferkies, Zinnober, Fahlerz und (im Schiefer) Quarz allen Lagerstätten
dieser Zone eigen sind (nur die bereits über den Werfener Schiefer lie-
genden Lagerstätten, von denen nur zwei ausgeschieden worden sind,
scheinen kein Cu und Hg zu führen) der Unterschied zwischen diesen Lager-
stätten somit nur ein quantitativer ist, schien es zweckmäßig, bei der Auf-
zählung die auf Eisen abgebauten Lagerstätten von jenen, die auf Kupfer
gebaut werden, nicht zu trennen, sondern im Osten bei Gloggnitz in Nieder-
österreich beginnend, der Reihe nach die Aufzählung nach Westen über
Steiermark nach Salzburg und Tirol fortschreitend, vorzunehmen.

Ob die Lagerstätten noch der Grauwackenzone, oder bereits der Trias
angehören, ist aus der Karte ersichtlich.

111. Spateisensteinbergbau Grillenberg bei Payerbach. Niederösterreich.
Z. 15, K. XV. A. B.

112. Spateisensteinbergbau Hirschwang-Schendegg. (Fahlerz, Zinnober.)
Payerbach, West. Z. 15, K. XIII. A. B.

113. Eisensteinbergbau bei Neuberg und Bankogel. Mürrzuschlag-
Nord. Z. 15, K. XIII.

114. Spateisensteinbergbaue auf der Brunnalpe. Veitsch Nordwest, am
Turntalerkogel und in Niederalpe. Veitsch Nordwest. Z. 15, K. XIII. A. B.

115. Eisenglanz und Spateisensteinbergbaue. Gollrad, Aflenz Nord.
Z. 15, K. XII.

116. Spateisensteinbergbaue am Südhang des Polster. Eisenerz Ost.
Z. 15, K. XII. A. B.

117. Spateisensteinbergbau Eisenerz und Glanzberg. (Zinnober, Kupferkies.) Z. 15, K. XII. I. B.
 118. Spateisensteinvorkommen Buchleiten, Donneralpe. Eisenerz West. Z. 15, K. XII. A. B.
 119. Spateisenstein- und Kupferkiesbergbaue in der Radmer. Eisenerz West. Z. 15, K. XI. A. B.
 120. Spateisensteinvorkommen am Zeyritzkampel. Z. 16, K. XI. A. B.
 121. Kupferkiesbergbau Kallwang. Z. 16, K. XI. A. B.
 122. Spateisenstein- und Kupferkiesbergbau von Johnsbach. Z. 15, K. XI. A. B.
 123. Spateisensteinvorkommen von Admont. Admont Süd und Südwest. Z. 15, K. XI. A. B.
 124. Spateisensteinbergbau Salberg bei Liezen. Z. 15, K. X. A. B.
 125. Eisenspatbergbau Filzmoos im Mandlingtal. Radstadt Nordost, Z. 16, K. IX. A. B.
 126. Kupferkiesbergbau Igelsbach. Hüttau Süd. Z. 16, K. VIII. A. B.
 127. Kupferkiesbergbau Aschek. Hüttau Süd. Z. 16, K. VIII. A. B.
 128. Kupferkiesbergbau Floitersberg. Hüttau Süd. Z. 16, K. VIII. A. B.
 129. Kupferkiesbergbau Buchberg. Bischofshofen Südost. Z. 16, K. VIII.
- In Erschürfung.
130. Eisensteinbergbau Höhln bei Werfen (Konkordiahütte). Bischofshofen Nord. Z. 16, K. VIII. I. B.
 131. Kupferkiesbergbau. (Spateisenstein, Zinnober, Fahlerz, Quarz.) Mitterberg bei Mühlbach. Bischofshofen West. Z. 16, K. VIII. I. B.
 132. Kupferkiesbergbaue von Einöd (Höch) und Burgschwaig linkes Salzachufer. Bischofshofen Süd. Z. 16, K. VIII. In Wiedererschürfung.
 133. Spateisensteinbergbaue von Kollmansegg und bei Dienten. Z. 16, K. VIII. A. B.
 134. Eisensteinvorkommen auf der Kühälpe. Dorf Dienten. Nord. Z. 16, K. VIII. A. B.
 135. Kupferkiesbergbau Erlberg (Oerlberg). Zell am See Ost. Z. 16, K. VII. A. B.
 136. Kupferkiesbergbau von Limberg, Sonnlehen, Mittereck und Klucken. Zell am See Südwest. Z. 16, K. VIII. A. B.
 137. Kupferkiesbergbau im Müllbachthal. Niedersill Südost. Z. 16, K. VII. A. B.
 138. Kupferkies-, Nickel-, Zinnoberlagerstätten von Schwarleo. Zell am See Nordwest. Z. 16, K. VII. A. B.
 139. Spateisensteinbergbaue von Gebra Lanern, Gebra Foirlingund Hochalpe. Kitzbühel Südost. Z. 16, K. VII. A. B.
 140. Kupferkiesbergbau am Dürrenbach bei Neukirchen, Oberpinzgau. Mittersill West. Z. 16, K. VI.
 141. Kupferkiesbergbau Schattberg und Sinnwell. Kitzbühel. Z. 16, K. VII. A. B.
 142. Kupferkiesbergbau Grundhabing. Gemeinde Kitzbühel. Z. 16, K. VII. A. B.
 143. Kupferkiesvorkommen Köglgrabenschurf und Högerbrandschurf. Kitzbühel Ost und Nordost. Z. 16, K. VII. A. B.
 144. Kupferkiesbergbaue Blaufeld (Blaufeldalpe), Streitegg (Steinbergalpe Südwesten) und Jufen (Brunnalpe). Kitzbühel Südwesten. Z. 16, K. VII. A. B.
 145. Kupferkies-Fahlerzbergbaue Silberstuben (Saukasertal). Kitzbühel Stüdsüdwest. Z. 16, K. VII. A. B.
 146. Kupferkiesbergbau Wildalpe (Aurachtal). Kitzbühel Südost. Z. 16, K. VII. A. B.
 147. Kupferkiesbergbau Kelchalpe und Bachalpe. Kitzbühel Südost. Z. 16, K. VII. A. B.
 - 147 a) Kupferkiesbergbau Kupferplatte. Kitzbühel Südost. Z. 16, K. VII. A. B.
 148. Kupferkiesbergbau Luegg. Z. 16, K. VII. A. B.

149. Kupferkiesbergbau Schöntagsweid. Z. 16, K. VII. A. B.
150. Kupferkiesbergbaue Achenrain (und Weichenau). Kitzbühel Süd, Z. 16, K. VII. A. B.
- 151 und 152. Götschen und Schrammbachtal. Kitzbühel West, Z. 16, K. VI. A. B.
153. Kupferkies-, Fahlerz- und Zinnerbergbaue Traholz. (Hohe Salve.) Kitzbühel West. Z. 16, K. VI. A. B.
154. Fahlerzbergbau (mit Ni- und Co-Erzen). Schlagelwald (Wildschönau). Z. 16, K. VI. Brixlegg Südost A. B.
155. Fahlerzbergbau Schatzberg. (Gemeinde Alpach.) Brixlegg Südost. Z. 16, K. VI. A. B.
156. Spateisenstein-(Kupferkies-)Bergbau Nurpental. (Gemeinde Weerberg.) Schwaz Süd. Z. 16, K. V. A. B.
157. Spateisenstein- und Kupferkiesbergbaue Lavasteralpe und Lamark. Schwaz Süd. Z. 16, K. V. A. B.
158. Kupfer- und Schwefelkiesbergbau Kellerjoch. Schwaz Südost. Z. 16, K. V. A. B.
159. Spateisenstein-Kupferkiesbergbau. (Schwefelkies, Arsenkies, Molybdänglanz, Antimonglanz.) Voldertal. Hall Südost. Z. 16, K. V. A. B.
160. Spateisenstein-Kupferkiesbergbau Heiligenkreuzzeche. Schwaz Südwest, Inntal. Z. 16, K. V. A. B.
161. Spateisenstein-(Kupferkies-)Bergbau Schwazer Eisenstein (Gemeinde Schwaz.) Z. 16, K. V. A. B.
162. Kupferkies-Spateisenstein-Fahlerzbergbaue „Alte Zeche“ und Burgstall. (Gemeinde Schwaz.) Z. 16, K. V. A. B.
- 163 und 164. Spateisensteinbergbaue. (Mit Kupferkies zum Teil.) Schwazer Eisenstein, Weithofen und Radaun. Schwaz Ost. Z. 16, K. V. A. B.
- Die Bergbaue der Reviere Kitzbühel, Brixlegg und Schwaz, die ich leider noch nicht besuchen konnte, wurden nach den Lokalangaben M. von Issers eingezeichnet.
165. Fahlerz- Bleiglanzbergbau Falkenstein. Gemeinde Schwaz. Z. 16, K. V.
166. Fahlerzbergbaue Reichtal Ringenwechsel. Gemeinde Buch. Schwaz Nordost. Z. 16, K. V.
167. Fahlerzbergbaue Großkogel und Bruggerberg. Brixlegg Südwest. Z. 16, K. V. I. B.
168. Fahlerz- und Kupferkiesbergbau Matzenköpfl und Mühlbühl. Brixlegg. Z. 16, K. V.
169. Fahlerzbergbaue Thierberg. Brixlegg Ost. Z. 16, K. VI. A. B.
170. Fahlerzbergbaue (mit Co- und Ni-Erzen) Maucknerötz, Sommerau und Holzalpe. Brixlegg Ost. Z. 16, K. V.

VI. Die Magnesit- und Erzlagerstätten im zentralalpinen (ostalpinen) Paläozoikum und im Paläozoikum unmittelbar nördlich des Drauzuges.

In dieser Zone wurden keine Details ausgeschieden. (Kalk, Schiefer, Konglomerate usw. haben denselben Ton erhalten.) Nur im Grazer Paläozoikum haben die Quarzphyllite eine andere Bezeichnung erhalten. Die vermutlich schon zu den periadritisch-granitkörnigen Massen gehörigen Granite und Pegmatite der Gegend von Gutenstein und Unterdrauburg in Kärnten wurden wegen ihrer geringen Ausdehnung nicht ausgeschieden.

A. Die der nördlichen Grauwackenzone analogen Magnesite.

Ebenfalls epigenetische Stöcke und Linsen metasomatisch nach Kalk, bzw. Dolomit.

191. Die Magnesite der Kothalpe (Stangennock) bei Turrach. Nicht in Abbau und derzeit wohl überhaupt unbauwürdig. Turrach West. Z. 18, K. IX.

192. Die Magnesite zu St. Oswald in Kärnten. Spittal a. d. Drau Westnordwest. Z. 18, K. IX. (Redlich.)

193. Die Magnesite auf der Millstätter Alpe bei Radenthein. Spittal a. d. Drau Norwest. Z. 18, IX.

Die letztgenannten Magnesite werden in der Literatur für archaisch angesprochen. Ich möchte sie wohl eher ebenfalls für Karbon, u. zw. als eingesunkenen, bzw. eingefalteten Rest der Carapace-Region halten, der gerade so auf den Schladminger Deckengesteinen schwimmt, wie die übrigen hier angeführten Magnesite.

194. Die Magnesite in der Breitenau bei Mixnitz. (Grazer Paläozoikum.) In Abbau. Z. 16, K. XIII.

Betrachtet man, was allerdings noch nicht erwiesen ist, das Paläozoikum, a) von Turrach, b) von Murau-Neumarkt i. St., c) von St. Veit an der Glan und d) das Grazer Paläozoikum als zur Carapace der Grauwacken-decken gehörend, dann wären die angeführten Magnesite 191 bis 194 als Magnesite der Carapace anzusehen und der nun folgende Magnesit von Tragail (195) zur Wurzel der Grauwackenzonen zu stellen.

195. Magnesite von Tragail bei Paternion in Feistritz im Drautal. (Kärnten.) (Canaval.) Z. 19, K. IX. Nicht im Betrieb.

B. Die der nördlichen Grauwackenzonen entsprechenden Zinnobervorkommen.

Zinnober, Spateisenstein und Kalzit, an einzelnen Stellen auch Fahlerz und Kupfererz (Schwabegg in Form von kleinen, oft gefalteten Gängen oder von Imprägnationen in einem grünlichgelben Serizitschiefer. (In Eisbach bei Gratwein, Graz, scheinbar nur im Kalk.) Im allgemeinen weicht diese Art der Vorkommen von den meisten Zinnobervorkommen der nördlichen Grauwackenzonen wohl etwas ab.

201. Zinnoberbergbau von Kor und Rotrasten bei Turrach. Z. 18, K. X. A. B.

Die Zinnobervorkommen östlich des Turracher Sees konnte ich nicht mehr besichtigen.

202. Zinnober von Eisbach bei Gratwein, Steiermark. Z. 17, K. XII. A. B.

Entsprechend dem bei den Magnesiten gewählten Vorgang wären auch diese Vorkommen der Carapace und die folgenden der Wurzel der Grauwackenzonen einzureihen.

203. Zinnoberbergbau von Buchholzgraben bei Stockenboi. Paternion-Feistritz im Drautal West. Z. 19, K. IX. A. B.

204. Zinnober-Fahlerz-Kupferkiesbergbau Schwabegg im Drautal, Kärnten. Unter-Drauburg Nordwest. Z. 19, K. XII. A. B.

205. Zinnoberbergbau von Dellach im Drautal Ost. Drauburg Ost. Z. 19, K. XII. A. B.

C. Eisensteinvorkommen dieser Zone.

Ein in sich geschlossener, von der nördlichen Grauwackenzonen abweichender Typus. — Metasomatose sehr häufig. Magnetit herrscht gegenüber Spateisenstein vor, Schwefelkies ist wohl immer vorhanden. Bleiglanz, Blande seltener. — Die Bergbaue vielfach nur im Brauneisenstein des Eisernen Hutes.

211. Die Magneteisenstein-Brauneisensteinbergbaue von Innerkrams, Grünleiten, Altenberg und Schönfeld bei Innerkrams. (Viel Schwefelkies.) Kremsbrücke Ost. Z. 18, K. IX. A. B.

212. Die Brauneisensteinbergbaue Steinbachgraben, Robrerwald und Kupferbau bei Turrach. Z. 18, K. X. A. B.

213. Die Eisensteinbergbaue im Pallgraben auf der Hansenalm und am Kreischberg. Z. 17, K. X. A. B.

214. Das Magneteisensteinvorkommen bei Metnitz. Friesach West. Z. 18, K. X. A. B.

215. Die Magneteisensteinbergbaue von Pöllau bei Neumarkt in Steiermark. Z. 17, K. XI. A. B.

216. Der Eisensteinbergbau in der Breitenau bei Mixnitz. Z. 16, K. XIII. A. B.

217. Der Magneteisensteinbergbau am Plankogel und das Vorkommen bei Kranitz, nördlich von Weiz. Oststeiermark. Z. 16, K. XII. A. B.

218. Der Magnet- und Roteisensteinbergbau Lamberg. Bleiburg in Kärnten Südost. Z. 19, K. XII. A. B.

219. Der Eisensteinbergbau Christoffberg bei St. Philippen (Kärnten). Völkernmarkt Nordwest. Z. 19, K. XI. A. B.

220 und 221. Die Magneteisensteinbergbaue Sonntagsberg, Zwain und Kulmburg bei St. Veit a. Glan. Am Kulmburg Blende und Bleiglanz, St. Veit Nord und Nordost.

222. Die Eisensteinvorkommen im Sausal bei Leibnitz in Steiermark. Z. 18, K. XIII. A. B.

D. Die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten dieser Zone.

Echte Gänge, häufig in aufgeblättern Schiefer. Auch im Kalk.

231. Der Bleiglanzblende-Bergbau Haufenreit bei Weiz, Oststeiermark. Demselben Typus gehört Arzberg an. Z. 16, K. XIII. I. B.

232. Die Bleiglanz-Zinkblende-Bergbaue von Rabenstein bei Frohnleiten, von Uebelbach und von Deutsch-Feistritz-Peggau. Z. 17, K. XII. und XIII. Im Wiederaufschluß.

233. Der Blei-Zinkbergbau von Meißelding bei St. Veit a. d. Glan. Z. 18, K. XI. A. B.

234. Die Bleiglanzblende-Vorkommen von Baierdorf und Zeitschach bei Neumarkt in Steiermark. Z. 17, K. XI. A. B.

235. Das Bleiglanzblende-Vorkommen (Kogler-Schurfbau) bei Metnitz in Kärnten. Z. 18, K. X.

236. Die alten Bleiglanzblendebergbaue auf der Fladnitzer Alpe. Z. 16, K. X. A. B.

V. Die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten der ostalpinen Trias.

Die ostalpine Trias wurde im Kartenbilde als einziger Komplex ausgeschieden und von einer stratigraphischen Unterteilung ebenso wie von einer Ausscheidung der einzelnen Decken abgesehen.

Zur Charakteristik der Position der Bleiglanzblende-Lagerstätten dieser Zone wäre es vielleicht von Vorteil gewesen, die Karditaschichten auszuscheiden, weil die Erze wohl immer entweder in diesen selbst, aber noch viel öfter in den darunter liegenden Wettersteinkalken, bzw. Dolomiten einbrechen. (Siehe Abb. Raibl.) Metasomatische Gänge, Stöcke, Schläuche. — Silbergehalt vorhanden oder fehlt. — Bleiglanz, Zinkblende, Markasit. — Gehalt an Wulfnit oder an Flußspat oder an beiden typisch. Sonst an primären Mineralien arm.

A. Die nördliche Bleiglanzblende-Zone.

Der volkswirtschaftlich bedeutungsvollste Teil dieser Zone (zwischen Arlberg und Innsbruck) wurde in die Karte, die nur bis Innsbruck reicht, nicht mehr aufgenommen. (Vorkommen in den Gemeinden Lech, Nasserein, Biberwier, Tarrenz, Nassereit, Imst, Scharnitz, Zierl usw.)

241. Bleiglanzblende-Bergbau Christoneck. (Flußspat.) Innsbruck Nordwest. Z. 16, K. V. A. B.

242. Bleiglanzblende-Bergbau Thaurer Schloßberg. (Flußspat.) Innsbruck Nordost. Z. 16, K. V. A. B.

243. Bleiglanzblende-Bergbaue Reps. Ueberschall und Knappenwald. (Vomper-Tal.) (Flußspat.) Hall Nord. Z. 16, K. V.

244. Bleiglanz, Galmei und Blendebergbau Roßloch. (Gemeinde Scharnitz.) Hall Nord. Z. 16, K. V. A. B.

Die weiter im Osten folgenden Vorkommen bei Kufstein ferner auf der Königsberger Alpe (Bayrisch-salzburgische Grenze) und weiter am West-

und Ostgehänge des Tennengebirges (Fallsteinwand und Arlberg bei Abtenau, Bleikogel) wurden wegen ihrer weit nach Norden vorgerückten Lage nicht mehr in die Karte aufgenommen. Die den Abschluß dieses Zuges nach Osten bildenden Blei-Silberbergbaue am Hoheck bei Annaberg und am Schwarzenberg bei Tünnitz (Niederösterreich, Z. 14, K. XIII) wurden ebenfalls wegen ihrer nördlichen Lage in das Kartenbild nicht mehr eingezeichnet. (Bleiglanz, Galmei, Wulfenit.)

B. Die südliche Bleiglanzblende-Zone.

Auch hier wurde alles, was westlich vom Brenner liegt, nicht mehr eingezeichnet. Das oben gegebene, geologische Charakterbild ist der Zone südlich des kristallinen Drauaufbruches (Raibl) entnommen. Diese III. Bleibende-Zone stimmt aber in der geologischen Position ihrer Lagerstätten mit den hier angeführten derart überein (1. Moment: Permeabilitätsgrenze, 2. Moment: Spalten, Blätter, 3. dasselbe geologische Niveau), daß ein Fehler hiedurch nicht begangen worden ist.

251. Bleiglanzblendebergbau am Jaucken. Zwischen Dellach im Gailtal und Dellach im Drautal. Z. 19, K. VIII. A. B.

252. Bleiglanzblende-Bergbau Radnig. Hermagor Nord. Z. 19, K. IX. A. B.

253. Bleiglanzblende-Bergbau im Zauchengraben bei Förolach. Z. 19, K. IX. I. B.

254. Bleiglanzblende-Bergbau bei Stockenboi. Paternion-Feistritz West. Z. 19, K. IX. A. B.

255. Bleiglanzblende-Bergbau Kreuzen. Z. 19, K. IX. A. B.

256. Bleiglanzblende-Bergbau Matschiedl. Z. 19, K. IX. A. B.

257. Bleiglanzblende-Bergbau Rubland. Z. 19, K. IX. A. B.

258 und 259. Bleiglanzblende-Bergbaurevier Kreuth-Bleiberg.

260 und 261. Die Bleiglanzblende-Bergbaue der Reviere „Hochobir und Eisenkappel“. Z. 19, K. XI und Z. 20, K. XI. Zum Teil in Betrieb.

262. Bleiglanzblende-Bergbau Feistritz. Bleiburg Südwest. Z. 19, K. XI.

263. Bleiglanzbergbaurevier Rischberg und Petzen. Z. 19, K. XI und Z. 20, K. XI, I. B.

264. Bleiglanz-Wulfenitbergbaurevier Herz Jesu, Helena und Igertsberg. Prävali Süd. Z. 19, K. XII und Z. 20, K. XII. I. B.

265. Bleiglanzbergbau Graben. Z. 20, K. XII. I. B.

266. Bleiglanzbergbau Mutz. Z. 20, K. XII. A. B.

Schließlich wurden auf der Karte noch folgende granitkörnige Massen des periadriatischen Eruptivbogens ausgeschieden: a) Der Brixener Granit, soweit er östlich der Brennerlinie liegt. b) Der Tonalit des Rieserferners. c) Kleinere Massen von Tonalitporphyr in der Kreutzeckgruppe. d) Der Tonalitzug von Eisenkappel. e) Der „Bachergranit“. f) Eine kleine Masse bei Weitenstein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Granigg Bartel

Artikel/Article: [Ueber die Erzführung der Ostalpen. 345-367](#)