

# 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.<sup>1)</sup> Man kann somit wohl mit Recht von ostalpinen Metallzonen sprechen.

---

\*) Der hier im Auszug gegebene Vortrag ist ausgestattet mit der hier beigefügten 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. Nüßler, Leoben, erschienen.  
— Vgl. weiters Bericht des allgemeinen Bergmannstages, Wien 1912.

<sup>1)</sup> 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 Metallzonen<sup>2)</sup>:

- 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 Oeblarn.
- 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 zentralapinen (ostalpinen) Paläozoikums und des Paläozoikums unmittelbar nördlich des Drauzuges, und zwar:

<sup>2)</sup> 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 Tünitz in Niederösterreich.

B. Die südliche Bleiglanz-Blende-Zone zwischen dem Jaucken (Gailtal) und dem Ursulaberg (kärntnerisch-steirische Grenze<sup>3)</sup>).

**I. Die Aureole von Gold-, Silber- und Kupferlagerstätten der Zentralkerne der Hohen Tauern und ihrer Schieferhülle.<sup>4)</sup>**

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

<sup>3)</sup> Westlich vom Brenner wurden diese Zonen auf der Karte nicht mehr dargestellt. Der Erzführung nach wäre die Tribulaouontrias ostalpin (nicht lepontinisch).

<sup>4)</sup> 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.<sup>5)</sup>

Alle Bergbäume 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 Sigritz 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 dargestan wurde, sind diese Spateisensteinlagerstätten an die Brettschiefer 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

<sup>5)</sup> 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, Schmötz 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 Schmötz, 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  $1/2$  cm herabsinken kann) und Lagergänge.

Spat Eisenstein (von sekundären Erzen wird in diesen kurzen Schilderungen grundsätzlich abgeschen) 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 Blei glanz und von Zinkblende. (Zeyring Silberbergbau, Hüttenberg Kniechtelager, 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, Tonalitporphyrit) ist für einzelne Lagerstätten von Wesenheit.<sup>6)</sup>

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 anzu treffende Erscheinungen.

Stofflich finden wir die Lagerstätten stets durch das Auftreten von Schwerelkies, 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.)

<sup>6)</sup> 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 Canavai 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 Kliening (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 vorzuhängen.<sup>7)</sup>

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

Dieser Typus hat seine Hauptvertreter im Hochstubai und am Ostrand 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 eintrittendes Magnesitgeäder wurde ebenfalls an einzelnen Stellen beobachtet.

<sup>7)</sup> 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 Zinnober 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 Zinnober, 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. Cannaval 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 Zinnober brechen nur in geringen Mengen ein.<sup>8)</sup>

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.

---

<sup>8)</sup> Eine von mont. Koritschoner vorgenommene montageologische Untersuchung des Gebietes zwischen dem Hochkönig und der Salzach bei Taxenbach, mit den Bergbauen Höhln, 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 Magnesit 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.<sup>9)</sup>

Häufig brechen die Erze dieser Lagerstätten auch in den paläozoischen Schiefern ein. Bei manchen Betrieben (innere Krems, Turrach) ist man unter den Abbau des limonitischen eisernen Hutes nicht hinabgekommen.<sup>10)</sup> 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,

<sup>9)</sup> Strukturbilder über metasomatische Prozesse auf ostalpinen Erzlagerstätten, 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.

<sup>10)</sup> 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 Türnitz in Niederösterreich die letzten Vertreter des nördlichen Blei-Zink-Zuges.

Im Süden des Paläozoikums können wir denselben Lagerstättentypus vom Westende der Gailtaler Alpen angefangen 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 Mießer 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 silberhaltig (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 Flußpat oder Wulfenit, finden wir wohl in jeder etwas mehr aufgeschlossenen Lagerstätte dieser Zone.<sup>11)</sup>

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 (Kreutzeckgruppe) der Muralpengesteine herrschen die Magnetkies-, Kupferkies-, Pyritlagerstätten mit Silikaten (Lammitz-Wellatal, Laitenkofel bei Rangendorf), 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

<sup>11)</sup> 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 Palental nach Admont im Ennstal gelegt ist, zeigt zunächst die Erhaltung großer Mulden des Paläozoikums im zentralen Teil der Alpen. Als tiefste Gesteinsserie sehen wir die Muralpengesteine, mit dem Kieslager von Lambrechtsberg, das der Kreutzeckgruppe entspricht. Im Norden dieser Serie ist Flatschach das Analogon zum Seekahr. Ferner kommen hier die Bretsteinkalke mit dem Eisenerztypus Zeyring-Hüttenberg zum Vorschein.

Das darüberliegende Paläozoikum hat wieder die Magnesite 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 Ausdruck. Der Blei-Zink-Typus von Rücken und Wurzel ist ebenfalls im Profil eingezeichnet. Die ostalpine Trias bietet auch in diesem Profil in bezug auf die Erzführung nichts Neues.

Zusammenfassend kann somit gesagt werden, daß die Erkenntnis der ostalpinen Metallzonen und ihrer geologischen Niveaubeständigkeit zur Aufstellung von vier, bzw. — wenn man das zentralalpine Paläozoikum getrennt behandelt — von fünf großen geotektonischen Einheiten 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 Lagerstätten und ihre geologische Position maßgebend. — Beim Stoff ist ebenfalls nicht so sehr der qualitative Bestand, als vielmehr das quantitative Verhältnis der einzelnen Mineralien unter Berücksichtigung der geologischen Position für den Typus entscheidend. „Durchläufer“, wie Schwefelkies u. a., mußten als klassifikatorische Faktoren nach Tunlichkeit ausgeschaltet werden. Der Form nach können wir, unabhängig vom Lagerstättentypus und von der geotektonischen Einheit, von einer „Trimorphie“ der ostalpinen Lagerstätten sprechen, 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.<sup>12)</sup>

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, Rathausberg und Sigritz), bzw. die Gewältigungsarbeiten 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

<sup>12)</sup> Die hier gegebenen qualitativen Andeutungen werden in den in Vorbereitung befindlichen Detailstudien nach Tatsächlichkeit 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 Radstadt 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 Klening (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 Höhln bei Werfen) und durch die Kupferproduktion (Mitterberg bei Bischofshofen, der größte Kupferproduzent Oesterreichs) die wichtigste Metallzone der Ostalpen. Zahlreiche Schurfbäue 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 Breiteneau (Grazer Paläozoikum) abgebaut. Von den Zinnobervorkommen des zentralalpinen Paläozoikums kamen jene von Rotrasten (Turracher Paläozoikum) in jüngster Zeit wieder zur Verleihung, desgleichen bestehen Bemühungen, im Zinnoberbergbau 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 Metnitz (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 Erschöpfung 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.<sup>13)</sup>

<sup>13)</sup> 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.<sup>1)</sup>

Geologische Einheit	Metallzone	Nebengestein	Der Lagerstätten		Bemerkung	Vertreter des beschriebenen Typus
			Form	Stoff		
<b>I. Leontini-sches Tauernfenster (Zen-tralgranite + Schiefer-hülle + Tauernmeso-zoikum).</b>	Gold-Silber-Kupfer-aureole um die Zentralgranite.	Zum Teil Granit, zum Teil Schiefer-hüllengesteine.	Im Granit vorwaltend Gänge, in der Schiefer-hülle Lager-gänge und Linsen.	Freigold, göldi-sche Sulfide und Sulfosalze, als: Schwefelkies, Arsenkies, Blei-glanz, Silber-glanz, Kupfer-kies, Antimonit, Magnetit (teilweise Quarz, Karbonspat).	Hervorragende Gold-, Kupfer- und Silberpro-duction vergangener Jahr-hunderte. Teilweise im Wie-deraufschluß.	Von Schellgaden längs des Nord-randes des Hochalmgranits zum Rathausberg und in die Sglitz bei Böckstein, weiter westlich in das Gebiet des Sonnblick-granits fortsetzend (Rauris, Gold-zeche, Fleiß- und Zirknitztal), noch weiter über das Fuscher- und Untersulzbachtal in das Zillertal. Südlich vom Brenner im Pfitschtal, Ahrntal zum Groß-glockner (Gößnitztal) über Dellach und Fragant zum Liesertal.
<b>II. Muralpen-gesteine. (Schladminger Decken-gesteine.)</b>	<i>A.</i> Metaso-matische Spateisen-steinlager-stätten, Typus Zeyring-Hüttenberg.	Kristalliner Kalk, Glimmer-schiefer und injizierte Schiefer seltener. Pegmatite wenigstens in der Nähe immer vor-handen.	Im Kalk: Stöcke Linsen, Butzen. Im Glimmer-schiefer: Lager-gänge, Linsen und bis zu einem Geäder herabsinkende Gänge.	Spat Eisenstein berrscht. Charakteristischer Gehalt von silberhaltigem Bleiglanz, Zink-blende, Arsen-kies, Baryt, Chalzedon.	Genetische Be-ziehungen zu Turmalinpeg-maliten oder zu injiziert. Schieferen häufig nach-weisbar. Selektive Metasoma-tose. (Spat Eisen- und Eisenglanz-produzenten, alte Silberproduz.)	Erster Zug: Von Zeyring über Judenburg—Obdach in das Lan-vanttal bei St. Leonhard, weiter über Leoben nach Salla bei Köflach. Zweiter Zug über Walden-stein—Theißenegg—Wölch nach Hüttenberg—St. Martin—Friesach.

<sup>1)</sup> In dieser gedrängten Uebersicht wurden nur die wesentlichsten Merkmale in Schlagworten hervorgehoben.

	B. »Kiesiager« zwischen den Typen Lambrechtsberg und Oeblarn.	Glimmerschiefer, injizierte Schiefer, Pegmatite oder Porphyrit oft in der Nähe.	Lagergänge, Linsen. Im Erz schwimmende Schieferschollen häufig. Apophysen häufig.	Erze: Magnetkies, Schwefelkupferkies. Bleiglanz, Bleide unbedeutend. Au-Gehalt zuweilen vorhanden. Gangarten: Nebenden Schieferrelikten Silikate im südlichen Typus (Lambrechtsberg), Karbonate 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, Kreutzgruppe, Sillian in Tirol. Nördliche Vorkommen: Oeblarn im Ennstal und Seekahr bei Radstadt.
	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.	Kiening im Lavanttal, Kreutzgruppe. (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 ostalpinen Trias.	A. Kristalline Magnesite des Karbons.	Zumeist Kalk-, beziehungsweise Dolomit, seltener Phyllit.	Stöcke und Linsen hier und da als Geäder in den Phyllit einsetzend.	Magnesit, Dolomit, Talk, Rumpfit, Kupferkies, Fahlerz, Quarz.	Größte Magnesitproduzenten.	Vom Semmering über Veitsch-Leoben Selztal nach Dienten in Salzburg.

Geologische Einheit	Metallzone	Nebengestein	Der Lagerstätten		Bemerkung	Vertreter des beschriebenen Typus
			Form	Stoff		
	<b>B. Spateisenstein-Kupferkies-Zinnober-Fahlerz vom Silur bis in die Basis der Trias.</b>	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 Inntal die Fahlerze, ohne daß jedoch die östlicheren Typen verschwinden
<b>IV. Zentralalpines Paläozoikum und Paläozoikum unmittelbar nördlich des Drauzuges.</b>	<b>A. Kristalline Magnesite.</b>	Wie in der nördlichen Grauwackenzone.			<b>Die Magnesite v. Millstatt nehmen nur scheinbar eine Ausnahmestellung ein.</b>	Magnesite im Turracher Karbon, im Grazer Paläozoikum und von Tragait südlich der Drau.
	<b>B. Der nördlichen Grauwackenzone entsprechende Zinnober-Fahlerzvorkommen.</b>	In der Regel Serizitschiefer, ausnahmsweise Kalk.	Imprägnationen, kleine, oft gefaltete Gänge.	Zinnober, Kupferkies, Fahlerz, Spateisenstein, Schwefelkies.	Infolge Zurücktrebens 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).

	<i>C. Zentral-alpine Eisensteinlagerstätten des Paläozoikums.</i>	Häufig am Kontakt von paläozoitischen Kalken mit Phylliten oder im Phyllit. Grüne Schiefer oft in der Nähe.	Stöcke, Butzen, Linsen.	Magneteisenstein herrscht. Schwefelkies bedeutend. Quarz, Karbonspate.	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.
	<i>D. Zentral-alpine Bleiglanz-Zinkblendelagerstätten.</i>	Seritschiefer und Phyllite. Seltener Kalk	Gänge, Ausfüllung von Aufblätterungszonen.	Bleiglanz, Zinkblende, Quarz, Karbonspate.	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.
<b>V. Ostalpine Trias. Wetterstein-kalk und Cardita-schichten.</b>	<b>Bleiglanz-Zinkblendetypus.</b>	Vorwiegend Wetterstein-kalk, nur ganz unter geordnet Cardita-schichten.	Schlüche und metasomatische Gänge.	Bleiglanz, Zinkblende, Markasit, Wulfenit oder Flußpat charakteristisch.	Metasomatisch im Kalk und als Hohlraumfüllungen. Erze gebunden: 1. an die Permeabilitätsgrenze, 2. an Blätter. Wichtigster Blei-zinkproduzent der Alpen.	In den Nordalpen: Von Vorarlberg bis Innsbruck zahlreiche Vertreter. Von Innsbruck bis Törl 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 ostwestlicher 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. Zinnober, Ober-Dellach im Drautal, Stockenboi und Schwabegg = Wurzel, Zinnober, Kahr, Rottasten, Turrach, Gratwein, Graz = Carapace (Rücken), Zinnober, 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 Zuführkanal 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 Verständnis näher gebracht werden können, wenn wir für diese weitgehenden Deformationen die Bewegungsvorgänge während der Ueberschiebung verantwortlich machen könnten. Umgekehrt wird vielleicht manchmal eine überschobene, die Schichten durchschneidende Lagerstätte Anhaltspunkte über den Bewegungsvorgang während der Ueberschiebung liefern können.

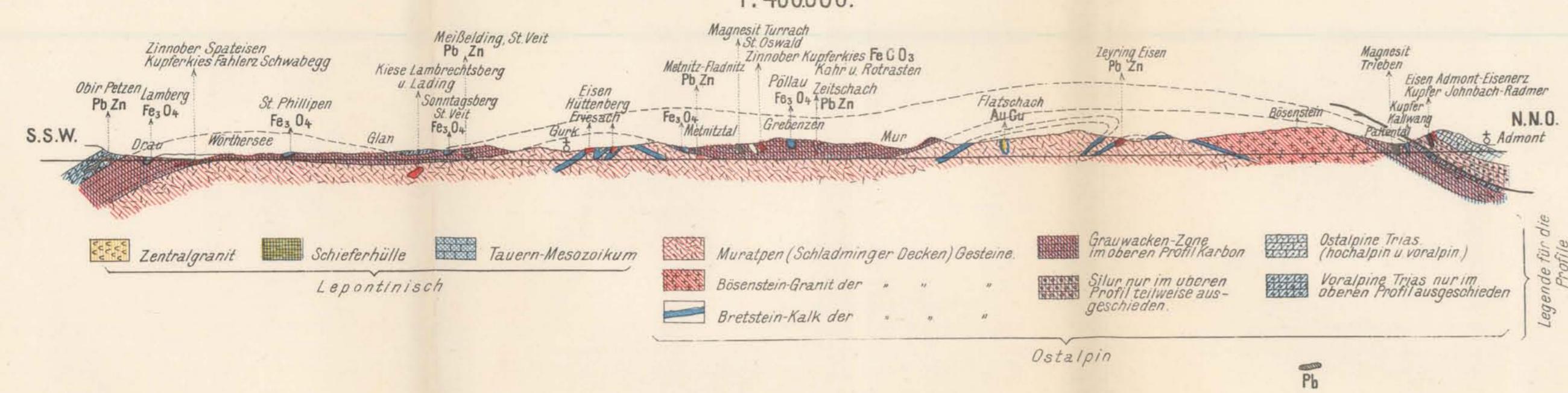
Die im vorstehenden gegebene Darstellung der ostalpinen Metallzonen steht in ihrer Gesamtheit mit der Lehre vom Deckenbau nicht im Widerspruch. Bei den später folgenden, in Ausarbeitung befindlichen Detailstudien soll die Möglichkeit der Anwendung der Deckenlehre auf die Form der ostalpinen Lagerstätten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

---

Fig 2. Schematischer Schnitt durch die Metallzonen östlich vom Katschberg.  
Der Werfener Schiefer wurde im Paltental den Verhältnissen am Fuße des Reiting entsprechend eingezeichnet.

Der Werfener Schiefer wurde im Paltental den Verhältnissen am Fuße des Reiting entsprechend eingezeichnet.

1:400,000



# Übersichts-Karte der Erzführung der Ostalpen

Entworfen von Prof. Dr. B. Granigg

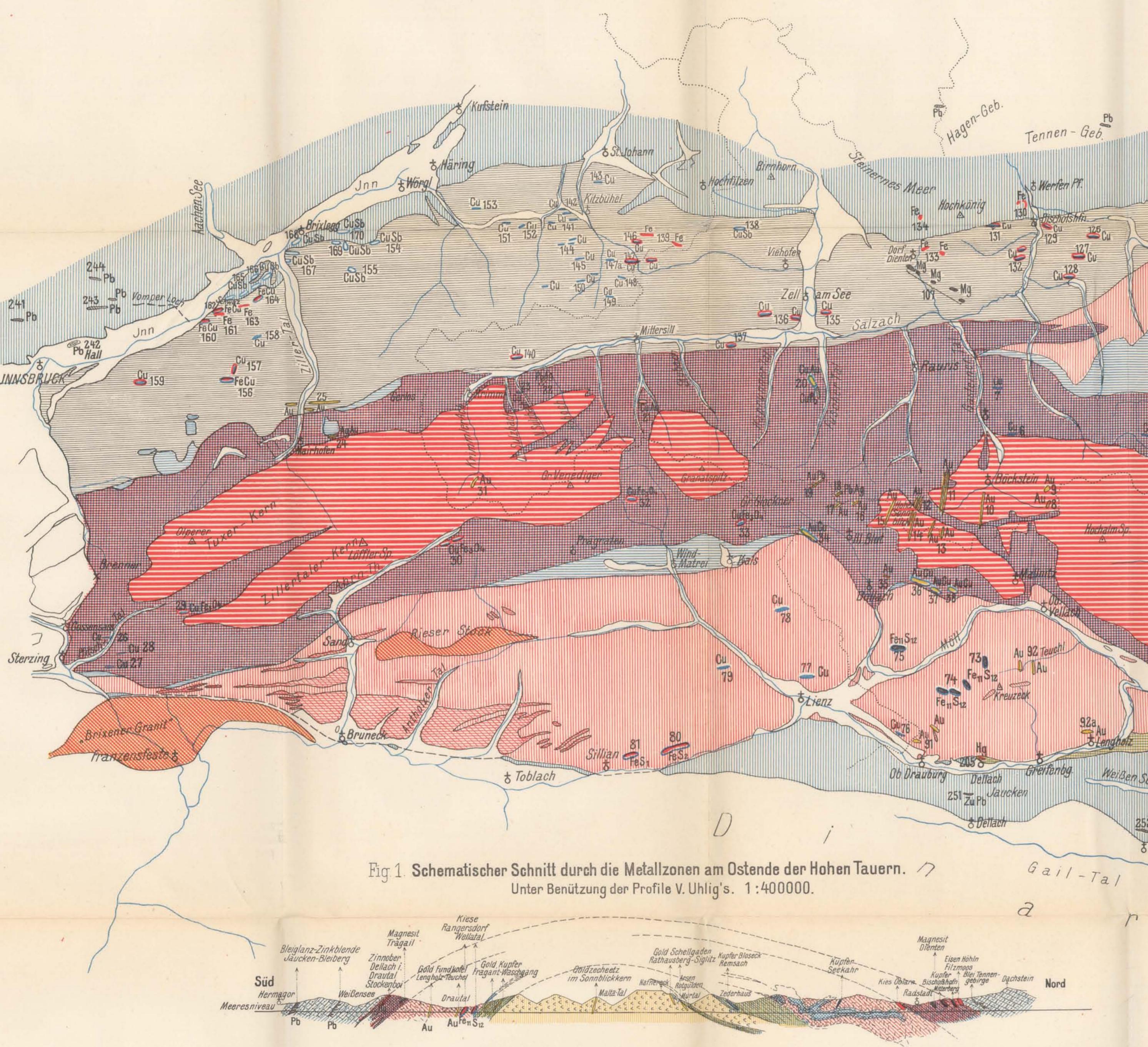


Fig. 1. Schematischer Schnitt durch die Metallzonen am Ostende der Hohen Tauern. Unter Benützung der Profile V. Uhlig's. 1:400000.

Fig. 1. Schematischer Schnitt durch die Metallzellen am Ende der Unten Beschriftung des Profils V. Uhlisch's. 1:10000

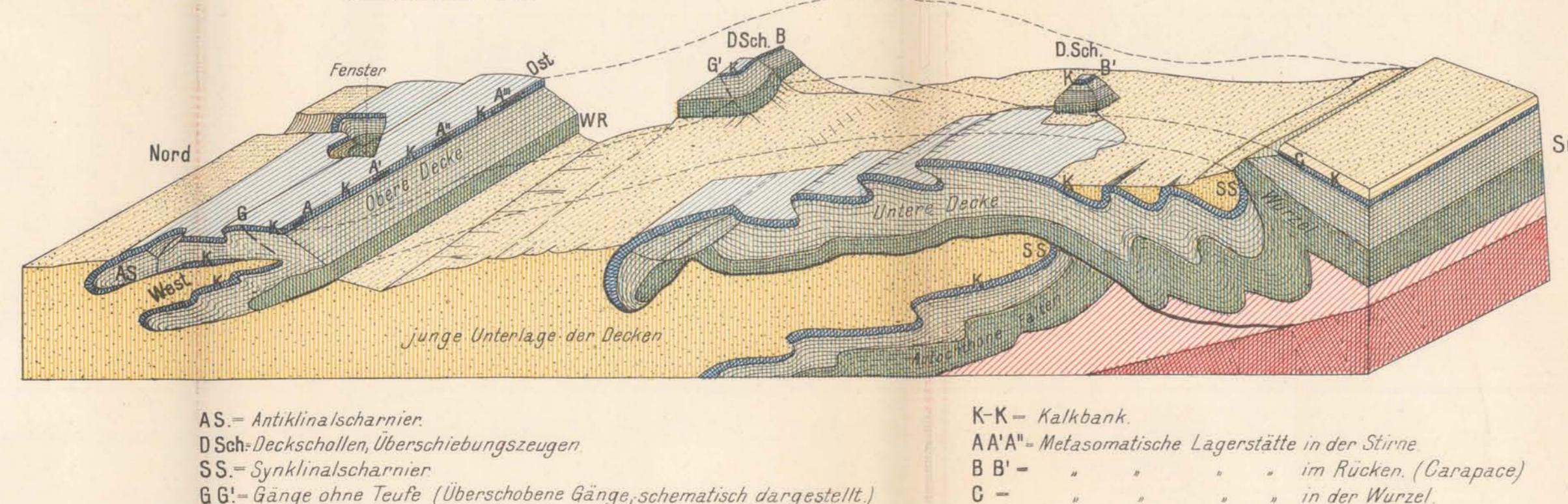


Fig. 3. Perspektivische Ansicht zweier übereinander liegender Decken. (Einfacher Fall.)

Ergänzt nach M. Lugeon (Bull. d. Laborat de Géol. Géogr. phys. Minéralogie et Paléontologie de l'Université de Lausanne 1903).

Legen

- Legende:

  - [Red and white horizontal stripes] Zentralgranit
  - [Red and black diagonal stripes] Schiefer-Hülle
  - [Blue horizontal stripes] Tauern u. Semmering Mesozoikum
  - [Blue and white diagonal stripes] Quarzite (nur am Semmering ausgesetzt)
  - [Red and white horizontal stripes] Glimmerschiefer, injizierte Schiefer
  - [Red and black diagonal stripes] Gneise (z. T. Granite der)
  - [Red and black diagonal stripes] Hornblende-Gneis der
  - [Red horizontal stripes] Peridotitstock von Kraubat
  - [Blue and white horizontal stripes] Krist. Kalke (Bretstein-Kalk) der

 Nördliche Grauwackenzone, Pinzgauer Phyllit  
 Silur-Kalk und Schiefer der nördl. Grauwackenzone (nur z. T. ausgeschieden)  
 Karbon-Kalk und Schiefer " " " "  
 Zentralalpines Paläozoikum und Paläoz.  
 nördlich der Gailtaler Trias.  
 Quarzphyllit im Paläozoikum von Graz.  
 Ostalpine Trias (ohne Rücksicht auf die Fazies)  
 Gosau der Kainach, Kreide der Gurk-Görtschitz- und Lavanttales, Tertiär, Diluvium, Alluvium.  
 Gesteine der periadriatischen, granitkörnigen Massen.  
 Tektonische Grenzen (nur an wenigen Stellen eingezeichnet)  
 Landesgrenzen

- Lagerstätten:

Au Gold-Silber-Quarzgänge mit Arsenkies, Schwefelkies, Bleiglanz.  
 " " " " " viel Kupferkies.

Cu Kupferkieslagerstätten im Allgemeinen.

Cu " " " " mit Spateisenstein.

Cu " " " " " Fahlerzen.

Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> " " " " " Magnetit

Fe Spateisenstein  mit Kupferkies.

Fe Magneteisenstein.

FeS<sub>2</sub> Schwefelkies Fe<sub>11</sub>S<sub>12</sub> Magnetkies mit Cu-Kies.

Hg Zinnober

• Bleiglanz-Zinkblende.

• Magnesit

## 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 Pfitschatal, Ahrntal, Windischmatrei weiter zurück nach Osten, wo sich im Radgraben bei Gmünd (Kärnten) der Kranz schließt.

Eine weitere Unterteilung in *a*) Edelmetalllagerstätten, *b*) Kupfererzlagerstätten 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, Sonnbläckkern, 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:<sup>1)</sup>

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  $\frac{1}{10}$  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 Rotgölde im hintersten Murtal, Arsenkies, Kupferkies, Schwefelkies, Zinkblende, Hämatit im kristallinischen Kalk und Chloritschiefer. A. B., Z. 17, K. IX.
5. Kupferkiesbergbau am Bloseck 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 Hübalpe, Großarltal. 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 Kotschachtal. 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, Bunkupfererz, Pyrit. 26 g Au pro Tonne Hauwerk.
11. Goldrevier Sigritz-Pochhart-Erzwies (Böckstein West), Z. 17, K. VIII. In Wiedergewältigung.

<sup>1)</sup> 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. Goldbergbau im Großzirknitztal. A. B., Z. 17, K. VIII. (Moderegger Gänge, Erbstollen, 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-Goldbergbau Seidelwinkeltaal (Salzburg). A. B., Z. 17, K. VIII.
  19. Blei-Silber-Goldbergbau am Guttalkees zwischen Kloben und Brennkogel. A. B., Z. 17, K. VII.
- Mit Rücksicht auf den Maßstab der Karte war es unmöglich, die Goldberggänge des Sonnblückkerns und seiner Hülle detailliert darzustellen.
20. Goldbergbau 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 Untersulzbachtals). A. B., Z. 17, K. VI.
  24. Bergbau Nesselrain, Gemeinde Brandberg, Ag-hältiger Bleiglanz und Antimonerze (Au, Ag) auf Quarzgängen. A. B., Z. 17, K. VI. Mayrhofen, Zillertal Ost.
  25. Goldbergbau von Heinzenberg, Scheibenwände, Tannenberg, Alt- und Neurohr bei Zell a. Ziller. Z. 17, K. VI, A. B.
- Lagergänge, zum Teil zu Linsen ausgewalzt, Quarz, Freigold, Schwefelkies (Au), Arsenkies (Au). Stellung in der „Schieferhülle“ unsicher.
26. Bergbau Füllendraß, Pfitschtal, Sterzing Nordost. Z. 18, K. V. Kupferkies, Schwefelkies, Bleiglanz, Molybdänglanz, Quarz. — Gänge. — A. B.
  27. Schwefel- und Kupferkiesbergbau Pferschwald. Quarzgänge. Z. 18, K. V. Sterzing Ost. A. B.
  28. Kupfer- und Schwefelkiesbergbau Leitnerwald. Quarzgänge. Pfitschtal, Sterzing Ost. Z. 18, K. V., A. B.
  29. Kupfer-Schwefelkies-Bergbau Pletzengraben, Magnetit. Gemeinde Pfitsch, Sterzing Nordost. Pfitschtal. 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 Froschnitz. 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, Oberzellach im Mölltal. Westnordwest. Z. 18, K. VIII, A. B.
  38. Silber- und Goldbergbau Groß-Fragant. Bleiglanz, Kupferkies, Schwefelkies, Au, Ag. — Oberzellach im Mölltal. Westnordwest. Z. 18, K. VIII.

Ueber die Goldbergbaue zwischen Oberzellach und Gmünd, im Radlgraben 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 Deckengesteine“).

Oestlich vom Katschberg und nördlich von Unter-, bzw. Obertauern (Radstatt Süd) sieht man bekanntlich über der Tauerntrias zum Teil stark diaphthoritisierte 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 gefrennt:

1. Glimmerschiefer und Diaphthorit.
2. Gneise und Granite. (Büsenstein-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 injizierten Schiefer, welche von feinsten Pegmatitschnüren längs der Schieferung durchwärmten, durch die reichliche Feldspatization 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 Radstadt 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 von Problematika aufweist und anderseits der Zweck der Karte, die Erzführung darzustellen, davon nicht stark tangiert wird.

Die Numerierung der eingezeichneten Lagerstätten wurde in Ober-Zeyring mit der Ziffer 51 begonnen.

Die höchste Ziffer der eingezeichneten Lagerstätten im lepontinischen 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 Gebalt an Bleiglanz (silberhaltig) und Zinkblende. Hauptentwicklung im kristallinen Kalk. (Bretsteinkalk.) Turmalin-pegmatite 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 Schmötz 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 Salla im Kohlbach. 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 Urtegraben. 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 anstelle, geht der Vollendung entgegen.

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

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

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. (Canavall.) A. B.

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

76. Kupferkiesbergbau Dammersberg bei Nörsach. Ober-Drauburg Nord-west. 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 Schlattnberg, 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) Deckengesteine.

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 Gnopenitztal-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 Kliening 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 Ostrande des lepontinischen 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, Rößblei und Duisilz-See-Schladming Süd. Z. 16, K. IX.

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

Vereinzelt stehen die Kobalt-Nickelerzvorkommen auf der Zinkwand und Vetternspitz. Schladming Süd. Z. 16, K. IX. Im Anhange wären hier noch die Chromit- und die Gelmagnesitvorkommen 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 Magnesiten im Kalk. Die Grafiten wurden nicht eingezzeichnet.

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 Blaseneckserie nicht getrennt abgeschieden. Von Selzthal gegen Westen ist die Silur-Karbongrenze 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 Palental. Z. 16, K. XI. I. B.

106. Magnesit bei St. Martin an der Enns. Selztal 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-Fahlerzlagerstätten von Silur bis zur Basis der Trias.

Epigenetisch. Im Kalk metasomatische Stöcke und Linsen, im Schiefer und im Sandstein Gänge, ausgefüllte Rüttler, bzw. Aufblätterungszonen, Lagergänge 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 Schiefern liegenden Lagerstätten, von denen nur zwei ausgeschieden worden sind, scheinen kein Cu und Hg zu führen) der Unterschied zwischen diesen Lagerstätten somit nur ein quantitativer ist, schien es zweckmäßig, bei der Aufzählung die auf Eisen abgebauten Lagerstätten von jenen, die auf Kupfer gebaut werden, nicht zu trennen, sondern im Osten bei Gloggnitz in Niederösterreich 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. Mürzzuschlag-Nord. Z. 15, K. XIII.

114. Spateisensteinbergbaue auf der Brunnalpe. Veitsch Nordwest, am Turntalerkogel und in Niederalpel. 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 Erschöpfung.  
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 Wiedererschöpfung.  
133. Spateisensteinbergbaue von Kollmansegg und bei Dienten. Z. 16, K. VIII. A. B.  
134. Eisensteinvorkommen auf der Kühalpe. 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 Müllbachital. 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 Foiring und 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 Kögergrabenschurf 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 Südwest. 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 Lueegg. 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 Zinnoberbergbaue 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 Nurnpental. (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, Mo-lybdänglanz, 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 eingezzeichnet.  
165. Fahlerz-Eiglanzbergbau Falkenstein. Gemeinde Schwaz. Z. 16, K. V.  
166. Fahlerzbergbaue Reichental 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 Matzenköpf und Mühlbichl. 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. (Kalke, Schiefer, Konglomerate usw. haben denselben Ton erhalten.) Nur im Grazer Paläozoikum haben die Quarzphyllite eine andere Bezeichnung erhalten. Die vermutlich schon zu den periadriatisch-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 Radenthain. Spittal a. d. Drau Norwest. Z. 18, IX.

Die letztgenannten Magnesite werden in der Literatur für archäisch 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 Grauwackendecken 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 Grauwackenzone zu stellen.

195. Magnesit von Tragail bei Paternion in Feistritz im Drautal. (Kärnten.) (C a n a v a l.) Z. 19, K. IX. Nicht im Betrieb.

#### B. Die der nördlichen Grauwackenzone entsprechenden Zinnobervorkommen.

Zinnober, Spateisenstein und Kalzit, an einzelnen Stellen auch Fahl-erz 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 Grauwackenzone wohl etwas ab.

201. Zinnoberbergbaue 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 Grauwackenzone einzuriehen.

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 Grauwackenzone abweichender Typus. — Metasomatose sehr häufig. Magnetit herrscht gegenüber Spateisenstein vor, Schwefelkies ist wohl immer vorhanden. Bleiglanz, Blende seltener. — Die Bergbaue vielfach nur im Brauneisenstein des Eisernen Hutes.

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

212. Die Brauneisensteinbergbaue Steinbachgraben, Rohrerwald und Kupferbahn 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 Christofberg bei St. Philippen (Kärnten). Völkermarkt Nordwest. Z. 19, K. XI. A. B.

220 und 221. Die Magneteisensteinbergbaue Sonntagsberg, Zwain und Kulmberg bei St. Veit a. Glan. Am Kulmberg 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 aufgeblätterten Schiefern. 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 eintreten. (Siehe Abb. Raibl.) Metasomatische Gänge, Stöcke, Schläuche. — Silbergehalt vorhanden oder fehlt. — Bleiglanz, Zinkblende, Markasit. — Gehalt an Wulfnit oder an Flußpat 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 Christeneck. (Flußpat.) Innsbruck Nordwest. Z. 16, K. V. A. B.

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

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

244. Bleiglanz, Galmei und Blendebergbau Rofloch. (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 Hocheck bei Annaberg und am Schwarzenberg bei Turnitz (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 Breuner liegt, nicht mehr eingezeichnet. Das oben gegebene, geologische Charakterbild ist der Zone südlich des kristallinen Drauaufrisses (Raibl) entnommen. Diese III. Bleiblende-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 hierdurch 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 Rieserfenners. c) Kleinere Massen von Tonalitporphyrr in der Kreutzeckgruppe. d) Der Tonalitzug von Eisenkappel. e) Der „Bachergranit“. f) Eine kleine Masse bei Weitenstein.