

Prospektierungs- und Erschließungsmethoden im österreichischen Blei-Zink- und Antimonitbergbau

Ludwig Kostelka

Prospektierung bedeutet Minderung des Risikos des rasch ansteigenden Kapitalbedarfes im Zuge der Entstehung eines Bergbaues. Je weitgehender und einengender die Vorstudien sind, desto günstiger gestaltet sich die Gegenläufigkeit von Risiko und Aufwendungen, besonders in einem Land, dessen Territorium zu nahezu 75 % mit den geologisch kompliziert gebauten Ostalpen identisch ist.

In Österreich werden gegenwärtig Bemühungen unternommen, die auf eine gewisse Koordinierung der Prospektierung abzielen. Die bergbaugeologischen Möglichkeiten ergeben sich aus der Gegenüberstellung der einzelnen geologischen Zonen und sind in der sogenannten Grauwackenzone relativ optimal. Dabei wird nicht übersehen, daß die gewählte Zoneneinteilung zum Teil gewaltsam ist und daß man geteilter Meinung darüber sein kann, welcher Bergbau in seiner Bedeutung über den lokalen Bereich hinausgeht.

Die weiteren Bemühungen werden sich daher — neben den bekannten Ausnahmen (Pb/Zn in der Trias) — vor allem auf diese Zone und andere paläozoische Einheiten konzentrieren müssen.

1. Blei-Zinkerzprospektierung

Für die Blei-Zinkerzprospektion, insbesondere im Bereich der mesozoischen Kalkalpen, sind in letzter Zeit in Zusammenhang mit Prospektierungsarbeiten die Faziesprobleme studiert worden. Hier ist vor allem das Beispiel Bleiberg sehr aufschlußreich, weil es sich gezeigt hat, daß — abhängig von einer bis vor wenigen Jahren nicht bekannten Riff-Entwicklung des oberen Ladin — großräumige Vererzungen aufgetreten, die im Gegensatz zu den an die geschichtete Ruhigwasserfazies gebundenen klassischen Bleiberger Erzkörpern modernen bergwirtschaftlichen Modellvorstellungen weitgehend entgegenkommen. Da der Erzinhalt des mineralisierten Riffes etwa dem von hundert Erzkörpern des »alten Typus« entspricht, geht daraus die große Bedeutung dieser faziellen und paläogeografischen Arbeiten für die weitere Zukunft des Bergbaues hervor.

Die Konsequenz aus dieser Erkenntnis ist, daß wir gegenwärtig heftige Anstrengung in der Richtung unternehmen die Riffbereiche geochemisch zu kennzeichnen. Diese geochemische Charakterisierung, wenn möglich an

Hand weniger und leicht zu bestimmender Elemente, soll es ermöglichen, auch im Bohrschmidt die Riffazies von der normalen Bleiberger Ruhigwasserfazies zu unterscheiden.

Es ist daher beabsichtigt, in jenen Bereichen, von denen wir annehmen, daß dort jene Voraussetzungen bestanden haben, die für ein Riffwachstum notwendig sind, von Untertage aus Fächer von Bohrungen anzusetzen, um die Grenzen des vermuteten Riffgebietes zu erfassen. Da Riffe keine punktförmigen Erscheinungen sind, besteht die Hoffnung, daß wir durch die zum Teil vorliegenden, zum Teil zu erarbeitenden Kenntnisse in der Lage sein werden, die vorgegebenen Chancen wirtschaftlich zu erkunden.

Im Grundsatz handelt es sich dabei um die Erweiterung der seit Jahrzehnten geübten Suchmethode von Bleiberg, die sich bis jetzt auf bestimmte Schichtflächen im oberen Wettersteinkalk konzentriert hat und — mit entsprechend geänderten Methoden — nunmehr auf Riffstrukturen angewendet wird.

Da der Bereich, in dem wir weitere Riffstrukturen erwarten, zum großen Teil von Hauptdolomit bedeckt ist, wird es sich bei dieser Suchtätigkeit im wesentlichen um untertägige Gesteinsarbeiten handeln, da die Überlagerung von 400—600 m für Obertagbohrungen sehr ungünstige Voraussetzungen bietet (Abb. 1).

Eine andere Anwendung der geochemischen Prospektierung im Blei-Zinkerzbergbau von Bleiberg besteht in der detaillierten Untersuchung der neuen für die Erzführung besonders bevorzugten Schichtflächen des obersten Wettersteinkalkes.

Es hat sich nämlich herausgestellt, daß bei einer entsprechend gründlichen Untersuchung dieser charakteristischen Schichtflächen möglichst weitab einer Erzführung jene Flächen höhere Werte — insbesondere von Zink — aufweisen, an denen in diesem Gebiet besonders häufig wirtschaftlich interessante Metallanreicherungen gebunden sind. (Wie aus dem Referat von Prof. Dr. Schroll bei diesem Symposium zu entnehmen war, weist das Sediment gegen den ersten Carditaschiefer deutlich zunehmende Mg- und Sr-Werte auf).

Durch die an sich bekannte Beobachtung der Zn-Halte konnte erhärtet werden, daß im Rudolfschacht-Revier in Bleiberg die Schichtflächen in einer Entfernung von 40—50 m unter dem ersten Carditaschiefer besonders häufig Vererzungen aufweisen.

Im Gegensatz dazu sind es im westlicher gelegenen Revier Antonischacht vor allem die schiefernahen Schichtflächen, die 10—30 m unter dem Carditaschiefer liegen, an die bauwürdige Anreicherungen am häufigsten gebunden sind (Abb. 2).

Aber nicht nur im Bleiberger Revier, sondern auch im Gebiet von Rubland, konnten wir ähnliche Beobachtungen machen. Das gleiche gilt auch für die zum Teil gut ausgeprägten Schichtflächen im Bergbau Lafatsch in Nordtirol. Dieser derzeit stillliegende Bergbau führt gleichfalls im hangenden Wettersteinkalk zinkreiche Vererzungen, die zum Teil schichtgebunden sind. Auch dort war es möglich, in einem Querschlag, in dem selbst keine Vererzung aufgetreten ist, die erzhöfzigsten Schichtflächen durch genaue Probenahme des gesamten Systems auszuscheiden.

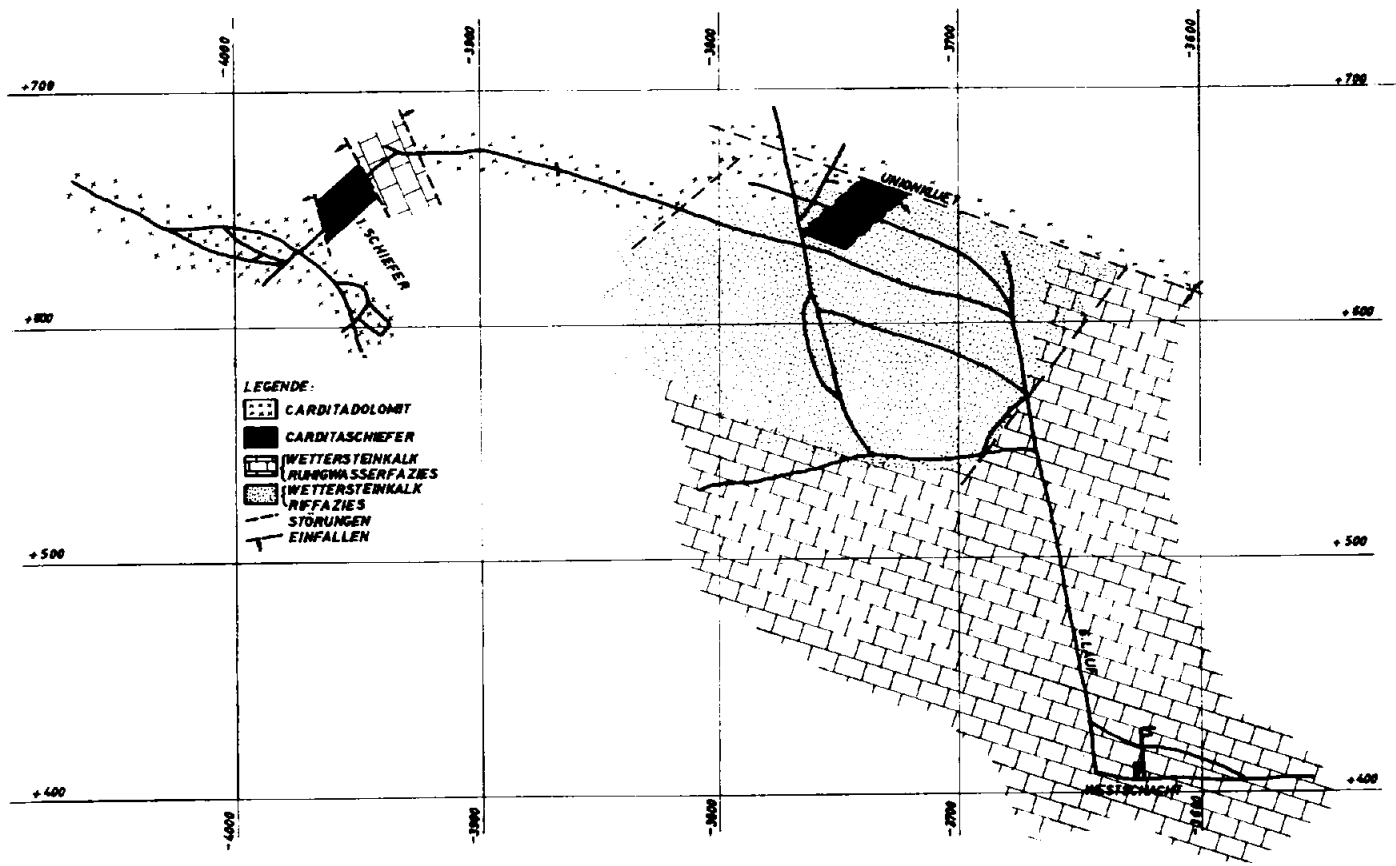


Abb. 1. Bergbau Bleiberg/Kreuth, Grube Max, 6. Westschachtlauf. Abgrenzung der Faziesbereiche

Eine besondere Anwendung dieser Erzsuche ergab sich durch die Be-
probung des Rublandstollen, der von Bleiberg etwa 5 km nach Norden
querschlägig durch die Draukalkalpen vorgetrieben wurde. Hier konnte
in einer Schichtfolge, die vom unteren Ladin bis in hangende norische
Bereiche führt, nachgewiesen werden, daß die Hintergrundwerte jener
Abschnitte wesentlich höher sind, in denen abbauwürdige Vererzungen
bekannt geworden sind. Diese Methode kann daher in größerem Maßstab
dazu verwendet werden, jene Abschnitte der Schichtfolge festzulegen, in
denen im jeweiligen Gebiet Schurfarbeiten auf bauwürdige Vererzungen
mit optimalen Aussichten auf Erfolg aufgenommen werden können.

Die rund 4 800 m Stollenlänge wurden systematisch auf den Zink-
gehalt des Gesteins hin untersucht und ein sehr informativer Überblick
über die Verteilung der Metallführung in den einzelnen durchfahrenen
Triasstufen gewonnen.

Die Proben wurden in zwei Meter Abstand entnommen und das Ma-
terial aus je zwei Entnahmepunkten in der südlichen und nördlichen
Stollenwand zu einer Probe zusammengefaßt.

Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, wurde in zwei zum Teil faziell unter-
scheidbaren geologischen Einheiten (Bleiberg-Einheit im Süden und
Rubland-Einheit im Norden) eine Sequenz der mittleren und oberen Trias
durchfahren.

In der durchfahrenen Schichtfolge treten fünf peaks auf, die berech-
nenderweise in jenen Horizonten liegen, in denen Erzanreicherungen in
der jeweiligen geologischen Einheit bekannt sind.

In der Bleiberg-Einheit ist dies im Gegensatz zur sedimentpetro-
graphisch gleichen Einheit in der Rubland-Einheit im Carditadolomit
(zwischen ersten und zweiten Schiefer) der Fall.

In der Rubland-Einheit tritt unter der sedimentären — fossilmäßig
nicht belegten — Breccie, die wahrscheinlich die Grenze vom Karn zum
Nor bildet, in einem karnischen Plattenkalk eine Vererzung auf, die auch
in der gleichen stratigraphischen Stellung im Gegenflügel der Mulde
eindeutig feststellbar ist.

Da in den stratigraphisch äquivalenten Schichten über dem Stollen an
beiden Flügeln der Synklinale Bergbauversuche zum Teil mit Aufschlüssen
von Zinkblende unternommen wurden, wird diese Zone im kommenden
Jahr vom Rublandstollen aus untersucht.

Von Štručl (Mežica) wurde darauf hingewiesen, daß Vererzungen
in der gleichen stratigraphischen Position in der Umgebung des Bergbaues
Mežica zwar bekannt sind, jedoch nirgendwo bergwirtschaftlich interessant
zu sein scheinen.

Wir sind der Meinung, daß dieser streng schichtgebundene Verer-
zungstypus absolut eine interessante Chance darstellt und daher unter-
sucht werden muß.

Ein kennzeichnender Fall von Faziesabhängigkeit der Vererzung wurde
durch eine (bisher unveröffentlichte) Arbeit von Jürgen K r a n z (Institut
für angewandte Geologie Prof. Dr. H. J. S c h n e i d e r der Freien Uni-
versität Berlin) bekannt. K r a n z fand heraus, daß die im Arlberggebiet

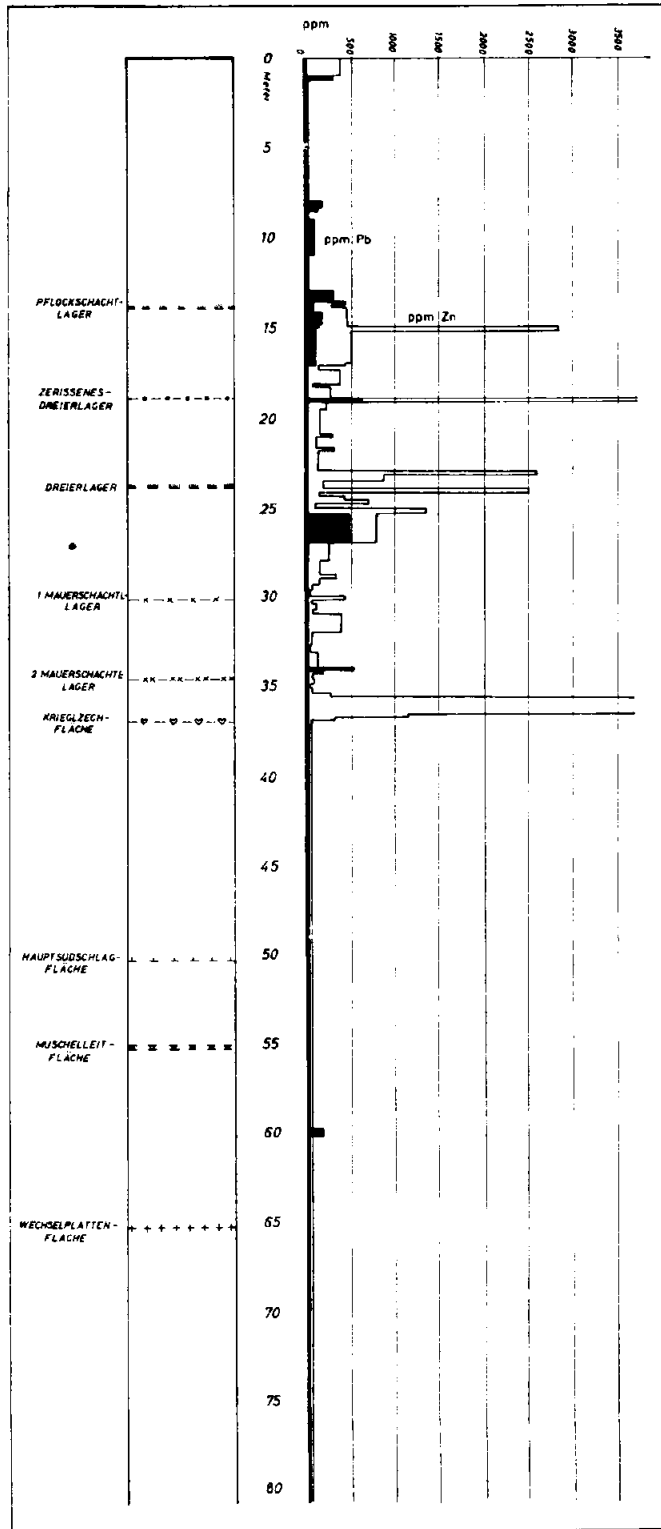


Abb. 2. Bergbau Bleiberg/Kreuth. Verteilung der Zn- und Pb-Werte im geschichteten Wettersteinkalk des Antoni-Reviers.

bei Lech bekannten Pb-Zn-Vorkommen an eine Algenrifffazies der ladinischen Arlbergsschichten gebunden sind.

Bei Vorliegen dieser Fazies liegt der background — im Hinblick auf Zink — höher als die Maximalwerte der Normalausbildung der Arlbergsschichten z. B. im gut aufgeschlossenen Profil des Flexenpasses.

So liegt der Durchschnittsgehalt der Arlbergkalke im Flexenprofil bei 40 ppm, der niedrigste Wert in den fünf Algenriffgebieten bei 69 ppm, der Durchschnitt wurde mit 685 ppm also mit dem 17-fachen Wert der üblichen Ausbildung ermittelt. Ein deutliches Beispiel, welche Bedeutung die geochemische Faziescharakterisierung für die Prospektierung hat.

In einem stillliegenden Bergbaugelände in der Steiermark, das in einer paläozoischen Schichtfolge aufsetzt, werden derzeit eingehende Vorarbeiten unternommen, um einen Gesamtüberblick der bestehenden Informationen zu erhalten.

Dabei wird versucht, die dort besonders interessante genetische Fragestellung aufzuklären, um die weiteren Schurfarbeiten auf diesen Erkenntnissen basierend entsprechend ansetzen zu können.

Besonders schwierig stellt sich bei den alpinen Gelände- und Bodenverhältnissen die Entnahme von Obertagsproben dar.

Hier hat Frau Elisabeth Niedermayr eine grundsätzliche Arbeit in Angriff genommen, die zeigen soll, ob in den gesamten Draukalkalpen interpretierbare Unterschiede abhängig von Fazies, von Ost-Weststellung von Tektonik in den verschiedenen Ablagerungsstufen vorhanden sind.

Diese Arbeit, die von Petrascheck angeregt wurde, ist als erster Versuch in dieser Richtung zu werten.

Dabei ergeben sich bei der Probenahme im Steilgelände besondere Schwierigkeiten. Wegen der großen Verrutschungen und dem Transport von Sedimenten hangabwärts ist die Entnahme von Bodenproben unzumutbar. Da die Zusammensetzung des Bodens weitgehend von Umständen abhängig ist, die keine Beziehung zu den Prospektierungsproblemen haben, so z. B., ob es sich um einen Boden aus Moränenmaterial handelt, ist man im alpinen Gelände auf Gesteinsproben angewiesen. Im steilen Fels kann jedoch die Probenahme auch zu einem bergsteigerischen Problem und damit sehr sehr schwierig werden.

Wir sind dabei, einen Versuch zu unternehmen, in einem solchen Gelände eine Beprobung auszuführen, können aber derzeit noch keine Resultate vorlegen.

2. Antimonit-Prospektierung

Besonders in den letzten Jahren ist eine ausgedehnte Prospektierung auf Antimonit in Ostösterreich in der sogenannten Rechnitzer-Schieferinsel erfolgt. Diese in ihrer Stellung und stratigraphischen Zuordnung umstrittene geologische Einheit liegt mit ihrem größeren Anteil in Österreich, während die östlichsten Abschnitte in Ungarn liegen.

Es handelt sich um eine Serie von epimetamorph veränderten Gesteinen, die aus vulkanischen, tonigen und kalkigen Ablagerungen hervorgegangen sind.

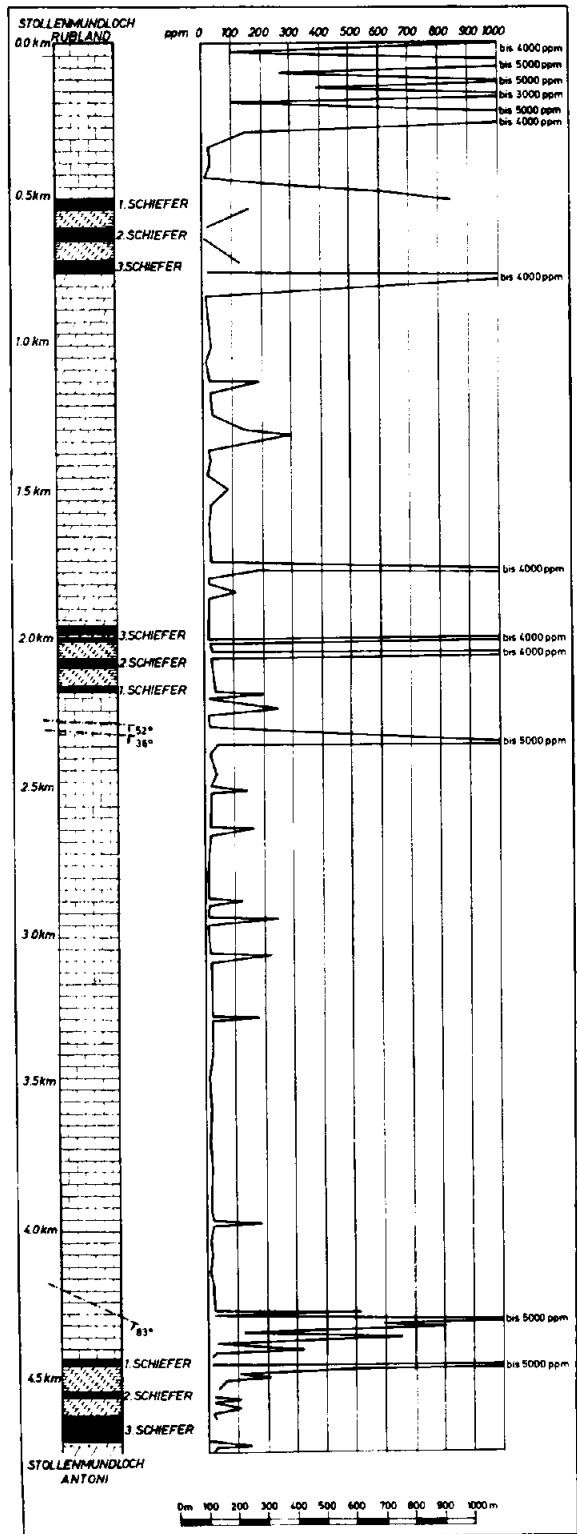


Abb. 3. Bergbau Bleiberg/
Kreuth. Geologische Über-
sichtskarte des Durchschlag-
stollen Rubland-Antoni mit
Zn-Verteilung

Die Gesamtmächtigkeit der ganzen Serie beträgt mindestens 600 m, nach einer jüngsten Beobachtung möglicherweise sogar rund 2 000 m. Erzhöflich ist jedoch nur ein Karbonathorizont bzw. dessen oberste 20—30 m.

Die Vererzung erfaßt einerseits Gangspalten, die deutlich die Schichtflächen durchreißen, andererseits sind von diesen ausgehend sogenannte »Lagergänge« bekannt, die entlang der Schichtung liegen. Außerdem ist in vielen Fällen zu beobachten, daß die Gangspalten in die Schieferung einmünden und dann weiterhin diese wieder durchreißen.

Die Vererzung besteht nahezu ausschließlich aus Grauspiessglanz (Antimonsulfid), der nur in ganz geringen Mengen von anderen Sulfiden, wie Zinkblende, Pyrit und Arsenkies begleitet wird. Sehr selten dann aber zum Teil in größeren Mengen tritt Zinnober auf.

Eingehende Laboratoriumuntersuchungen vom Institut für angewandte Geophysik der Montanistischen Hochschule Leoben (Prof. Dr. Franz Weber) haben ergeben, daß die physikalischen Eigenschaften des Antimonit, wie er in Schlaining vorkommt, sich in keiner Weise vom Nebengestein unterscheiden.

Diese Ergebnisse gelten sowohl für die Gravimetrie, als auch für die Magnetik und Elektrizität.

Damit war die Möglichkeit auf Antimonit direkt geophysikalisch zu prospektieren von vorne herein aussichtslos.

Entsprechende Messungskampagnen bestätigten die Laborbefunde und Modellberechnungen.

Es wurde daher seit 3 Jahren ein ausgedehntes geochemisches und indirektes geophysikalisches Prospektierungsprogramm durchgeführt. Dabei war entscheidend, daß in jenen Bereichen, in denen die erzführenden Kalkbereiche an die Oberfläche kommen, geochemisch prospektiert wurde, weil dadurch ein direkter Nachweis eines höheren Antimonitgehaltes im Gestein, bzw. im Boden möglich war.

In allen jenen Bereichen, in denen der erzführende Kalkhorizont durch Hangendschichten von mehr als etwa 20—30 m überdeckt war, wurde die indirekte geophysikalische Prospektierung, insbesondere die Refraktionsseismik und die Geoelektrizität, angewendet.

Bei der Analyse von rund 15 000 Bodenproben wurden zuerst die Elemente Antimon, Arsen und Quecksilber analysiert. Als es nach einigen tausend Proben sicher feststand, daß der Antimonitgehalt, der Arsen- und Quecksilbergehalt parallellaufen, wurden die weiteren Proben nur mehr auf ihren Antimongehalt untersucht.

Von den insgesamt prospektierten rund 12 km² wurden 0,2 km² als höflich anerkannt. Ein sehr schönes Selektierungsergebnis.

Die geophysikalische Prospektierung wurde in indirekter Form angewendet, da es sich bei genaueren Geländeuntersuchungen herausgestellt hat, daß die mylonitführenden Gangspalten und Lagergänge wesentlich größere Feuchtigkeitsgehalte aufweisen, so daß sowohl bei der Refraktionsseismik eine entsprechende Verringerung der Durchgangsgeschwindigkeit der Schwingungen auftritt als auch eine wesentliche Erniedrigung

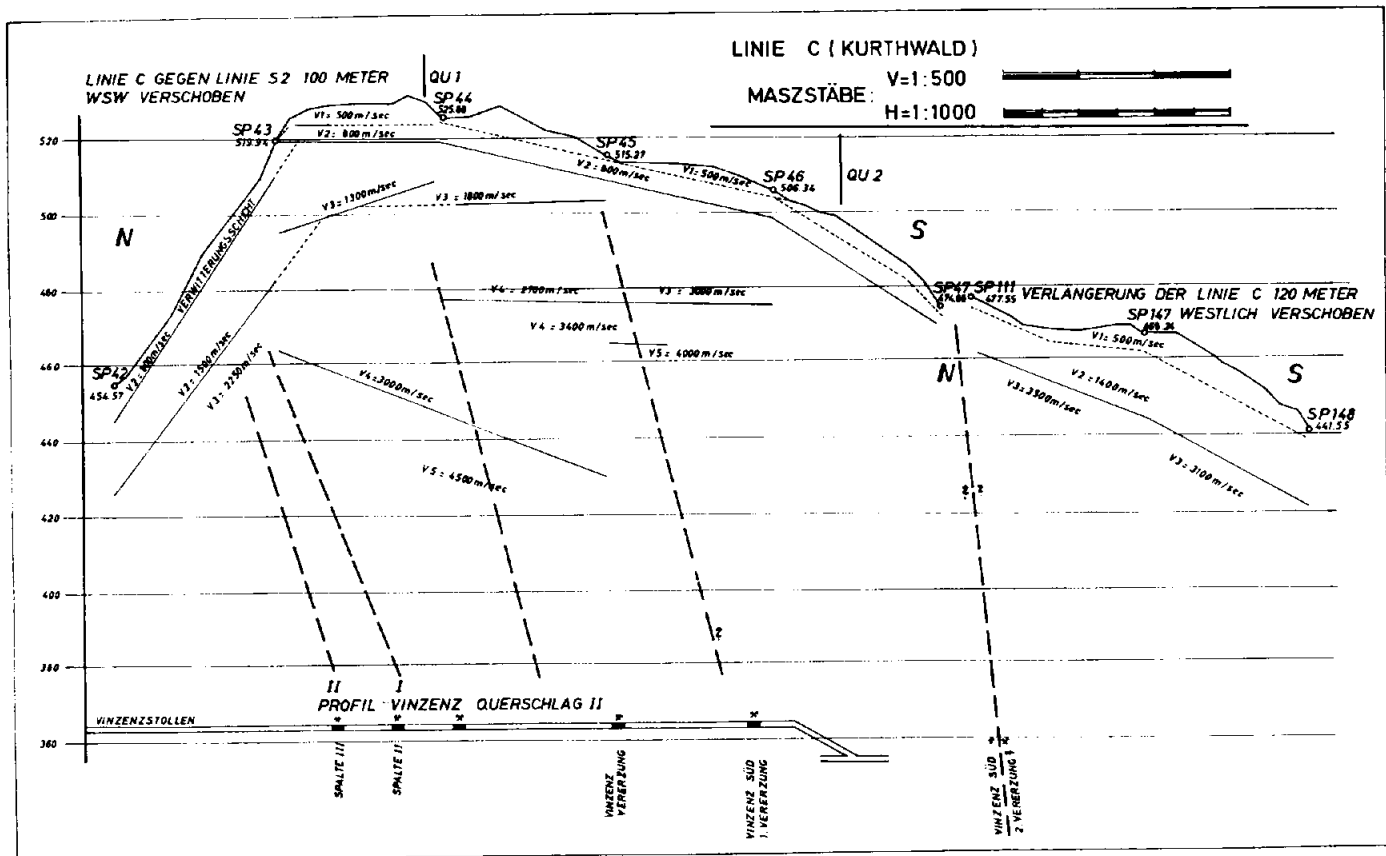


Abb. 4. Bergbau Bleiberg, Kreuth. Übereinstimmung der seismischen Messungen mit bekannten Stollenaufschlüssen

des Widerstandes, bzw. Erhöhung der Leitfähigkeit für die geoelektrischen Untersuchungen.

Es wurden bereits 1962 die ersten tastenden Versuche mit Eigenpotentialmessungen ausgeführt. Diese brachten keinen Erfolg.

Im September 1968 wurde nach einer Pause eine Meßserie mit dem elektromagnetischen Turam-Verfahren ausgeführt. Die schwedische Firma »Teratest«, die die Messungen ausführte, kam zu dem Schluß, daß eine Anwendung des Verfahrens zur Aufsuchung von Antimonit bei den im Bereich von Schlaining gegebenen Verhältnissen nicht möglich ist.

Die Refraktionsseismik wurde in größerem Ausmaß angewendet. Insgesamt wurden im Jahr 1969 34 km refraktionsseismische Profile geschossen. Im Jahre 1971 wurden diese Messungen durch weitere rund 20—25 km Profillinien ergänzt, deren Auswertung derzeit im Gange ist.

Wie aus der Abbildung 4 zu ersehen ist, ergaben die seismischen Messungen bei sorgfältiger Ausführung der Geländearbeiten und eingehender Diskussion der Ergebnisse zwischen Geophysikern und Geologen eine gute Übereinstimmung mit bekannten Stollenaufschlüssen. Die weiteren Ausfahrungen der auf Grund der Messungen erhaltenen Informationen, ob mögliche erzführende Spalten angezeigt wurden, sind derzeit noch nicht abgeschlossen.

Der Nachweis einer bisher gänzlich unbekanntem, gegen Nordost streichenden Störungszone durch die Refraktionsseismik hat die Frage nach der möglichen Begrenzung des Bergbau-Hoffnungsgebietes gegen Süden aktualisiert.

Da es sich um eine Klarstellung prinzipieller Art mit überwiegend wissenschaftlicher Zielsetzung handelt, kommt den vorgesehenen zwei Tiefbohrungen besonderes Interesse zu. Besteht dadurch doch die Möglichkeit von Hinweisen für die Entscheidung eines der großen Probleme des Ostalpenbaues, das mit der Stellung und Zuordnung der Rechnitzer Schieferinsel verbunden ist.

Die geoelektrischen Messungen wurden nach der Wenner-Anordnung mit niederfrequentem Wechselstrom ausgeführt. Der Elektrodenabstand betrug bei den Routinemessungen 120 m und 180 m. Die Auswertung der Messungen war schwierig, ergab aber durch spätere Grubenaufschlüsse bestätigte Anomalien, die allerdings leider kein Antimon führten, was jedoch nicht gegen die Methode spricht.

Bei der Interpretierung der geoelektrischen Meßergebnisse hat sich insbesondere eine Verwitterungsschichte, die sehr geringe Widerstände aufweist, als besondere Erschwernis erwiesen. Wenn diese Schicht nämlich lehmig ist, sinkt der Widerstand auf 50 Ohm je m ab und erschwert eine Ausdeutung der Leitverhältnisse in den tieferen Bereichen ungemein.

Die Anwendung der Magnetik hat sich insbesondere auf den Verlauf der im Osten der Lagerstätte auftretenden Serpentin beschränkt. Damit wurden ganz ausgezeichnete Ergebnisse insofern erzielt, als dadurch die Richtung des Absteigens des Serpentin sicher festgelegt werden konnte und somit erstmals gewisse Hinweise für das Verhalten der Gangspalten und deren Vererzung nach Osten hin gegeben waren.

Die Meß- und Prospektierungsergebnisse auf Antimonit in Schlaining, die im letzten Jahr auch auf einen Bereich nördlich davon (Bergbaubereich Maltern, Niederösterreich) ausgedehnt wurden, ergaben, daß die Anwendung einer einzigen Methode nicht zielführend ist, sondern daß nur in gleichen Hinsicht zu deutende Informationen verschiedener Methoden Gesteinsarbeiten zur Klärung der Verhältnisse verantwortbar machen.

Es ist ganz eindeutig, daß die Erfolgsaussichten für die Prospektierung auf Antimonit durch geophysikalische Meßprogramme wesentlich verbessert werden, auch dann, wenn sie auf Grund der gegebenen Verhältnisse nicht direkt zum Ziele führen können.

Wenn es auch bisher nicht gelungen ist, durch die oben erwähnten geophysikalischen und geochemischen Studien eine neue Lagerstätte zu erschließen, so haben wir doch viele Hinweise erhalten, daß die geologischen Aussichten dadurch wesentlich erweitert und reproduzierbar verdeutlicht wurden.

Prospecting and Exploration Methods in Austrian Lead, Zinc, and Antimony Mining

Ludwig Kostelka

S U M M A R Y

Prospecting for lead-zinc occurrences does not differ significantly from methods applied in other countries. According to our genetical comprehension great attention is paid to the facial background and to paleogeographical possibilities.

Special problems arise by the steepness of some areas in which some chances for lead-zinc-ore-occurrences do exist. Careful sampling and studying of the broken rocks on the foot of the wall and rock-sampling along accessible sample lines are carried out. The determination of zinc which in our case gives better information than lead is done by polarograph due to lower cost in the laboratories and not with the dithizon-method as in earlier times.

As the reef bound ore occurrences are obviously of fundamental economic importance for our type of deposits we try at present to find out the most simple chemical characteristics of this facies against the well stratified "Quiet-Water-Facies" also very well known as Bleiberg Facies of the Upper Ladinian limestone. Because of the partly very strong dolomitization no skeletal remains can be expected as facies characteristic.

On the other hand, a careful test-sampling of barren crosscuts in the ore-bearing sequence (stratified Ladinian limestone), by significant contents of zinc and partly of lead too, gives useful indications which bedding plans of the mine section offer the best chances for economical mineral enrichments.

Geophysical methods are not yet used for prospecting on lead-zinc, though informative tests with oscillations on very long frequencies have been carried out.

On the contrary, in antimonite prospecting we applied all geophysical methods which offered a chance for success.

DISCUSSION

Zuffardi: A short comment and a very banal question. I underwent a very disappointing experience in prospecting for lead and zinc by geochemical analysis: namely I found sometimes very strong anomalies on the top of small Pb-Zn occurrences, and, vice versa, small anomalies related to big ore bodies. Now I would like to know if, in your case, the beautiful Sb-anomalies you showed us were actually related to ore bodies or not. Thank you.

Kostelka: Well, so far we did not so much geochemical prospecting for Pb and Zn on the surface because of the difficulties in the very steep terrain of the Alps. To interpret the results we tried to start this prospecting now on the basis of facies, that means on this facies of the Wetterstein limestone where we see chances for greater ore bodies, and only on the basis of geochemical rock samples and not loose or soil material. You can't interpret these results if you are prospecting steep slopes. In the case of all Sb-anomalies we found by geochemical (and geophysical) prospecting methods we were not in position to find an economically important ore body. We could verify the informations we received, but the ore bearing in no case allowed further development works because of small extensions and poor percentage of the mineralized areas.

Strucl: Ich glaube, wir müssen sehr vorsichtig sein mit beiden Anomalien oberhalb des III. Schiefers im Rublandstollen. Auch wir haben in den östlichen Karawanken über dem III. Schiefer, also im Bereich zwischen dem III. Schiefer und dem Hauptdolomit, auf vielen Stellen, es sind mindestens 14 oder 15, kleine Vererzungen, die ökonomisch nicht interessant sind. Es sind ganz kleine Vererzungen, aber ich glaube trotzdem, daß diese Anomalien sehr interessant sind schon wegen der regionalen Verbreitung eines Erzhorizontes. Dann die zweite Frage. Können die Anomalien im paläozoischen Untergrund nicht vom paläozoischen Untergrund selbst herkommen? Das nicht, weil sie auch manchmal einen höherem Gehalt aufweisen, sondern weil wir im paläozoischen Untergrund z. B. auch Lagerstätten kleinen Umfanges vorfinden. Auch die Quarzgänge haben manchmal einen höheren Gehalt an Zinkblende und Bleiglanz. Deshalb möchte ich auch hier vorsichtig sein, über eine Zerstreuung zu sprechen. Bei den geochemischen Untersuchungen in Mežica haben wir festgestellt, daß eigentlich die Zerstreuung von Zink groß ist, dagegen die von Blei sehr gering. Die Wanderung von Blei geht auf einige Meter, vielleicht auf 10 bis 20 Metter und nicht mehr, die von Zink geht aber ziemlich weit.

Kostelka: Es hat sich, um zuerst auf die erste Frage zurückzukommen, hier bei diesen Anomalien, zweifelsohne nicht um unsere Absicht hier regional bereits bekannte Erzspreuen im größeren Umfang zu bestätigen. Wir sind aber der Meinung, weil die Erzführung an den vier korrespon-

dierenden Bereichen ober und untertage der Synklinale auftritt, daß es sich doch um eine größere, schichtgebundene Vererzung handeln könnte, insbesondere weil am Tag Ausbiß des Nordflügels ein Bergbauversuch hochprozentige Zn-Erze erbrachte. Der weitere Betrieb wurde — wie wir annehmen — wegen des fast gänzlich fehlenden Bleiglanzes aufgegeben. Es scheint uns dies doch eine vertretbare Chance zu sein, daß hier die Möglichkeiten einer vielleicht nicht sehr reichen, aber ausgedehnten Vererzung vorliegen. Zur zweiten Frage: Wir haben im Karbon nur Zink untersucht. Es ist uns bekannt, daß das Blei insbesondere in diesem Milieu kaum wandert, so daß wir auf die Untersuchung des Bleis verzichten haben. Wir wissen daß das Unterkarbon außerhalb der Störungsbereiche frei von Zink ist, so daß wir annehmen, daß das Zink aus der Trias ausgewandert ist und an den Störungen der Karbonschichten konzentriert wurde.