

Zur Mitterberger Kupfervererzung im Südrevier (Arthurstollen)

Ein Diskussionsbeitrag

Von Leopold Weber, Franz Pausweg und Walter Medwenitsch*)

Mit 3 Abbildungen und 1 Beilage

An die 20 Jahre führt W. MEDWENITSCH für Studenten des Geologischen Instituts der Universität Wien in der Mühlbacher Lagerstätte geologische Kartierungsübungen im Bergbau durch. Es sind dabei viele Detailbeobachtungen angefallen, die jedoch nicht mitgeteilt wurden, um die Arbeiten von W. HEISSEL (1968) und J. BERNHARD (1965) nicht zu beeinflussen. Aus diesen Übungen resultierte auch die leider nicht abgeschlossene Dissertation des tragisch verunglückten G. GABL, der die geologischen Verhältnisse des Westendes des Mitterberger Hauptgangs ober- und untertags studierte. Seine Ergebnisse wurden unter anderem Grundlage für die Aufschließung der Hoffnungsbereiche des Kupferbergbaues in seinem Westfeld.

In den letzten Jahren wurde die Problematik der Kupfervererzungen in der mittleren nördlichen Grauwackenzone besonders aktuell, da erkannt wurde, daß man mit einer unitaristischen jungalpidischen Vererzung nicht mehr dem Beobachtungsbild gerecht wird. So wird die Kupfervererzung nach J. BERNHARD (1965) als spätvariszisch gesehen, als initial im alpidischen Zyklus von O. M. FRIEDRICH (1968), oder als mittelkretazisch von W. E. PETRASCHECK (1966).

Die meisten dieser Alterseinstufungen gehen aber von den Verhältnissen am Mitterberger Hauptgang aus. Dieser fällt mit 40 bis 60 Grad gegen Süden ein und durchschlägt diskordant das Nebengestein, welches in seiner sedimentären Schichtung ein flaches Fallen gegen Norden beziehungsweise Süden zeigt; J. BERNHARD (1965, S. 85) vermutet deshalb, daß der Mitterberger Hauptgang in einer alten Großantiklinale der sedimentären Schichtung liegt, was auch durch Detailaufnahmen im Bereich des Ruperti-Stollens bei unseren Kartierungsübungen bestätigt werden konnte.

Die Vererzung des Südrevieres ist aber demgegenüber lagergangförmig; sie liegt in der sedimentären Schichtung. Wie im Nordrevier schneidet die transversale Schieferung spitzwinkelig durch die sedimentäre Schichtung;

*) Anschrift der Verfasser: Geologisches Institut der Universität Wien, Universitätsstraße 7, A 1010 Wien.

jedoch ist diese Winkeldiskordanz von etwa 5 Grad geringer als im Hauptrevier.

Der Arthurstollen, der heute nur mehr als Wasserüberleitungsstollen für ein Kraftwerk der OKA dient, verläuft im wesentlichen von Westen nach Osten (siehe Beilage 1) und durchörtert nur die tiefste der drei Mitterberger Hauptserien, nämlich die Graue (Pinzgauer Phyllite nach E. BÖHNE, 1931, und G. GABL, 1964). Die höheren Serien, die Violette und die Grüne, sind nur im Nordrevier aufgeschlossen. Wir erinnern hierbei auch daran, daß die Vererzung des Mitterberger Hauptganges nur in der Grauen und Violetten Serie liegt, nicht aber in der Grünen, die ebenfalls noch zur Schichtfolge der Grauwackenzone gezählt werden muß (nach G. GABL, 1964). Die Graue Serie umfaßt sichere altpaläozoische Pinzgauer Phyllite (Quarzite, Serizitquarzite und Serizitphyllite), die weiter im Westen in Karbonatlinsen (u. a. Dienten) auch eine Fossilführung gezeigt haben. Der Arthurstollen verläuft spitzwinkelig zum Streichen und schließt daher nur einen geringmächtigen, lithologisch weitgehend gleichartigen Bereich der Grauen Serie auf, wobei es sich im Verhältnis zum Mitterberger Hauptgang um tiefere Anteile dieser Grauen Serie handeln kann. Der Stollen liegt bei m 2000 im Streichen des „Burgschwaig-Ganges“ und fährt bei Meter 4060 den „Brandergang“ an. Die Grubenbauten in diesem Bereich folgen der Schichtung; ein Gesenke liegt direkt im Fallen der Vererzungszone. Die generelle geologische Position wird in Beilage 1 verdeutlicht, in der Lithologie und Gefügedaten der Vererzungszone berücksichtigt sind.

Zur Charakterisierung der Vererzung

Wie oben erwähnt, treten die Vererzungen im Südrevier im ss der Pinzgauer Phyllite auf, was unsere Abbildungen 1 bis 3 zeigen sollen; wir verweisen auch auf die ausgezeichnete Abbildung von J. BERNHARD (1965, S. 68, Abb. 48). Es handelt sich dabei um mehrere Millimeter- bis Dezimeter-mächtige Erzschnüre, mit Abständen im Zentimeter- bis Dezimeter-Bereich zueinander, in stärker gefältetem Serizitphyllit bis Serizitquarzit*). Die Mineralparagenese dieser vererzten Zone („Brandergang“) besteht aus Kupferkies, wobei aber Pyrit stark überwiegt; Ankerit, Siderit und Quarz treten als Gangart in Erscheinung. Im Vergleich zu Auffahrungen im Westrevier des Hauptganges, wo Nickelblüte stark vertreten ist, ist diese im Südrevier nur selten zu beobachten; Kobaltblüte ist häufig vertreten, bestimmt von W. TUFAR. Die bei Meter 4365 aufgeschlossene Vererzung zeigt deutliche Gebundenheit an Quarz, der mit dem Nebengestein verfalzt und zerbrochen ist. Ab Meter 4500 bis zum östlichen Mundloch treten wiederholt Kluftwässer aus, die durch ihre blaugrünen Sinterkrusten

*) Bereits E. BÖHNE (1931) weist auf diese Vererzungsform hin; er erwähnt übrigens aus dem Raum des Südreviers mehr als drei derartige Vererzungszone, ohne sie jedoch genauer zu lokalisieren.

Kupfervererzungen im Hangenden vermuten lassen. Dieser Bereich wurde bereits von den Abbauen der Alten berührt. So wurden beim Stollenvortrieb bei Meter 4635 und 4650 solche „Keltenstollen“ angefahren**). Eine geochemische Prospektion in diesem Bereich erscheint uns recht erfolgversprechend; auch könnten detaillithologische Untersuchungen etwaige Zusammenhänge zwischen Feinstratigraphie und Vererzung aufzeigen; nach dem gegenwärtigen Stand (ohne feinstratigraphische Untersuchungen) scheinen sich die vererzten Anteile von der normalen Grauen Serie nicht zu unterscheiden.

Große Unterschiede der Erzparagenese bestehen zwischen Nord- und Südrevier offenbar nicht. Im Nordrevier umgeben jedoch breite hydrothermale Bleichungszonen den Mitterberger Hauptgang, die im Südrevier auffallenderweise fehlen.

Die Annahme von O. M. FRIEDRICH (1968), wonach Erzlösungen längs geosynklinalen Setzungsrisen emporstiegen, läßt sich im Südrevier nicht bestätigen, vielmehr sieht man, daß die Vererzung in der sedimentären Schichtung der Grauen Serie liegt, mit der sie deutlich verfaultet wurde. Wir wollen hiemit zusätzliche Beobachtungen zu A. MAVRIDIS & H. MOSTLER (1970) liefern, die in der westlichen Grauwackenzone an bestimmte Gesteinskomplexe gebundene Magnesitvererzungen beschreiben, sowie vor allem zu O. SCHULZ (1970, 1971, 1972), der schichtgebundene altpaläozoische Sideritvererzungen und ebensolche Kupferkiesvererzungen im Raume Kitzbühel (Kelchalpe) bearbeitete.

Im folgenden wollen wir kurz die Lithologie der aufgeschlossenen Serien charakterisieren:

Serizitphyllit:

Hellgraues Gestein, durch graphitische Substanz mitunter dunkler gefärbt. An zahlreichen Stellen sind deutliche rhythmische Übergänge zu quarz- und karbonatreichen Lagen beobachtbar, ebenso unscharfe Grenzen zu dunklen Tonschiefern beziehungsweise „echten“ Phylliten. Die Serizitphyllite bilden am deutlichsten die tektonischen Vorgänge in Form von Feinfältelungen, Schieferungsebenen und Lineationen ab. Diese Beobachtungen lassen sich auch im Dünnschliffbereich bestätigen. Auffallend ist der überaus hohe Gehalt an Serizit, nach G. GABL (1964) bis zu 80 Prozent.

Serizitquarzit:

Helles, mittelgraues Gestein, härter als der Serizitphyllit, meist ohne graphitische Substanz. Durch wechselnden Gehalt an Eisen sind hellbraune bis rostbraune Verfärbungen möglich. In den Schieferungsebenen wechselt

**) Einige in diesem Abbau aufgefundene Bühnhölzer werden derzeit im Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien einer absoluten Altersbestimmung unterzogen. Von Fachkreisen wird nämlich die Alterseinstufung als „keltisch“ angezweifelt.

der Serizitgehalt. Unter dem Mikroskop zeigt sich eine parallelschiefrige Lagerung zwischen kleinen, eckigen, xenomorphen Quarzen und langgestreckten, postkristallin deformierten Seriziten, wobei Quarz und Serizit zugleich undulös auslöschten. Epidot und Plagioklas (Albit-Oligoklas) ergänzen den Mineralbestand; an Serizit gebunden zeigen sich Chlorit und kleine Erzkörnchen.

Quarzit:

Hellbraunes bis graubraunes Gestein mit deutlicher Feinschichtung, an mehreren Stellen bankig im Dezimeter-Bereich. Die Quarzite sind gut geschiefert und glänzen in den Schieferungsebenen zumeist durch Serizitbelag. Im Bezug auf die tektonische Verformung sind sie bedeutend weniger plastisch als die Serizitphyllite. Im Dünnschliff zeigt sich ein feinkörniges, fast ausschließlich aus Quarz bestehendes Grundgewebe mit größeren, xenomorphen Quarzeinsprenglingen, die undulös auslöschten. Deutlich erkennbar sind sedimentäre Schichtung und Transversalschieferung. In beiden Ebenen liegen langgestreckte Serizite und Chlorite; fein verteilt: Erz, zumeist Pyrit.

„Chloritphyllit“ (Metadiabas):

Grünliches, feinschiefriges Gestein, das sich tektonisch stark plastisch verhält, mit Serizit- und Chlorithäutchen auf den s-Flächen, an vielen Stellen von weißen, stark verfalteten und zerbrochenen Quarzknuern von Zentimeter- bis Dezimetermächtigkeit durchzogen. Unter dem Mikroskop zeigen sich kataklastisch zerbrochene Quarze, welche von zahlreichen Porenzügen durchsetzt sind. Neben jüngeren, rekrystallisierten Quarzen treten in den Zwischenräumen Kalzitdruckzwillinge auf. Ihre postkristalline Deformation ist durch parallele Auslöschung erwiesen. Chlorit bildet stellenweise bis zu 60 Prozent der Gesamtmineralmenge. Serizitisierter Plagioklas (Albit-Oligoklas, nach dem Albit-Gesetz polysynthetisch verzwilligt) ergänzt im wesentlichen den Mineralbestand. Akzessorisch treten opake Substanzen (Pyrit, untergeordnet auch Hämatit) auf.

Alle Gesteine entsprechen in ihrem Metamorphosegrad der Quarz—Albit—Muskovit—Biotit—Chlorit—Subfazies, also der niedrigstemperierten Gruppe der Grünschieferfazies. Auf diese niedrigthermale Metamorphose wies bereits G. GABL (1964) hin.

Mit Ausnahme des Metadiabases sind die Gesteine im Arthurstollen im Meter-Bereich anscheinend nicht mit auffallenden Leithorizonten wechselagernd, was für eine sandig-tonige, leicht unruhige Sedimentation spricht. Die Metadiabase sind vulkanogene Zwischenlagen.

„Brandenzonen“:

Zentimeter- bis Dezimeter-mächtige Zonen von hellockeriger bis rostbrauner Farbe, vor allem im Grenzbereich von Quarziten zu serizithälti-

gen Gesteinen auftretend. Brandenzonen liegen in der sedimentären Schichtung und führen keinerlei Kupfervererzungen. Wir sind der Ansicht, daß die Mineralführung der Brandenzonen einer Detailanalyse unterzogen werden sollte. Eine stichprobenartige Untersuchung zeigte unter dem Ultraviolettlicht Luminiszenzerscheinungen; Messungen mit dem Szintillometer blieben hingegen negativ.

Gefügestatistik:

Unterschiede zwischen dem Mitterberger Hauptgang und dem Südrevier ergeben sich auch aus der Gefügestatistik. Wie F. KARL (1953, S. 218, 219) feststellt, überwiegt im Mitterberger Nordrevier untertags in der Umgebung des Ganges ein Formungsplan mit der dominierenden B-Achse EW, 15 W, während in der Grauwackenzone obertags ein Formungsplan mit der B-Achse N 72 W, 22 W überwiegt. Dieser Formungsplan ist auch in der Grube vorhanden, wird aber nur im Emilstollen vorherrschend. Zwei dünne Erzgänge im Emilstollen sind nach F. KARL (1953) an die Formung mit B EW, 15 W gebunden; dabei bezeichnet er diese Lage als jüngste Formung (1953, S. 219 unten). Wie er nach Übersichtsbegehungen im Südrevier und im Buchbergrevier richtig feststellte, sind diese Vererzungen anderen Formungsakten zuordenbar, nämlich im Südrevier dem Formungsplan mit B N 70 W, W fallend. Er schließt nach seinen Arbeiten, daß bereits vor den drei jüngsten Formungsakten ein EW-orientierter

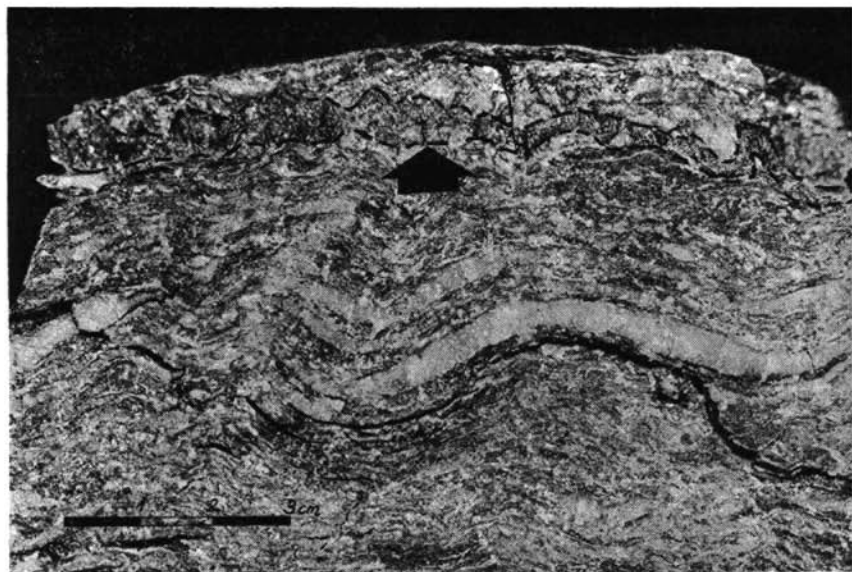


Abb. 1: Plastisch verformter Serizitquarzit mit verfalteten Quarzadern. Kupferkies und Pyrit liegen in der sedimentären Schichtung (Pfeil; Vererzung durch Striche hervorgehoben).
Arthurstollen, Brandergang, Meter 4060. (Phot. L. Weber)

Erzgang vorhanden war, dem sich die Formung mit B EW 15—20 W gleich orientiert überlagerte. Unmittelbar darauf folgten die Überprägungen durch die Formung mit B N 70 W, 20 W und mit B N 60—70 E, E fallend. Hierbei ergibt sich ein Gegensatz zur Aussage auf S. 219, nach der die Formung mit B EW, 15 W die jüngste wäre. Die Verformung nach B N 70 W, 20 W ist im Südevier verzerrt (S. 235).

Was F. KARL dabei aber nicht berücksichtigte, ist die gleiche Richtung von ss und dem Brandergang; besser wäre es, von einer Brandergang-Vererzungszone zu sprechen. Wir könnten hier die Meinung vertreten, daß die Formung mit B N 70 W, 15—20 W im Südevier dem ss folgt, und damit eine ursprünglichere (ältere!) Formung darstellt, die durch das ss vorgegeben ist. In diesem Sinne wäre die Vererzung im Mitterberger Hauptgang als Mobilisat einer älteren, schichtgebundenen (wie im Südevier aufgeschlossenen) Vererzung deutbar, verknüpft mit der Formung nach B EW, 15—20 W. Mit F. KARL (1953) ist jedoch zu berücksichtigen, daß zwischen den einzelnen Verformungsplänen kein großer Altersunterschied anzunehmen ist.

J. BERNHARD (1965) erkannte ähnlich wie F. KARL (1953) die abweichende Orientierung der Südevier-Erzszonen zum Hauptrevier, erklärt aber, im Südevier zu wenige zu einer Aussage reichende Schichtungsflächen gefunden zu haben (1965, S. 61). Gerade im Südevier ist aber durch die häufige Wechsellagerung zwischen Quarziten und Phylliten die sedimentäre Schichtung gut erkennbar; es wurden in Quarziten sogar leichte Kreuzschichtungen und Kolkungen gefunden. Besonders diese Gesteine —



Abb. 2: Lagergangförmige Kupferkies-Pyritvererzung (hellgrau, mit Strichen abgegrenzt) in Serizitphyllit-Serizitquarzit (dunkelgrau), leicht verfalltet, mit Quarzknuern (weiß).
Arthurstollen, Brandergang, Meter 4060. (Phot. L. Weber)

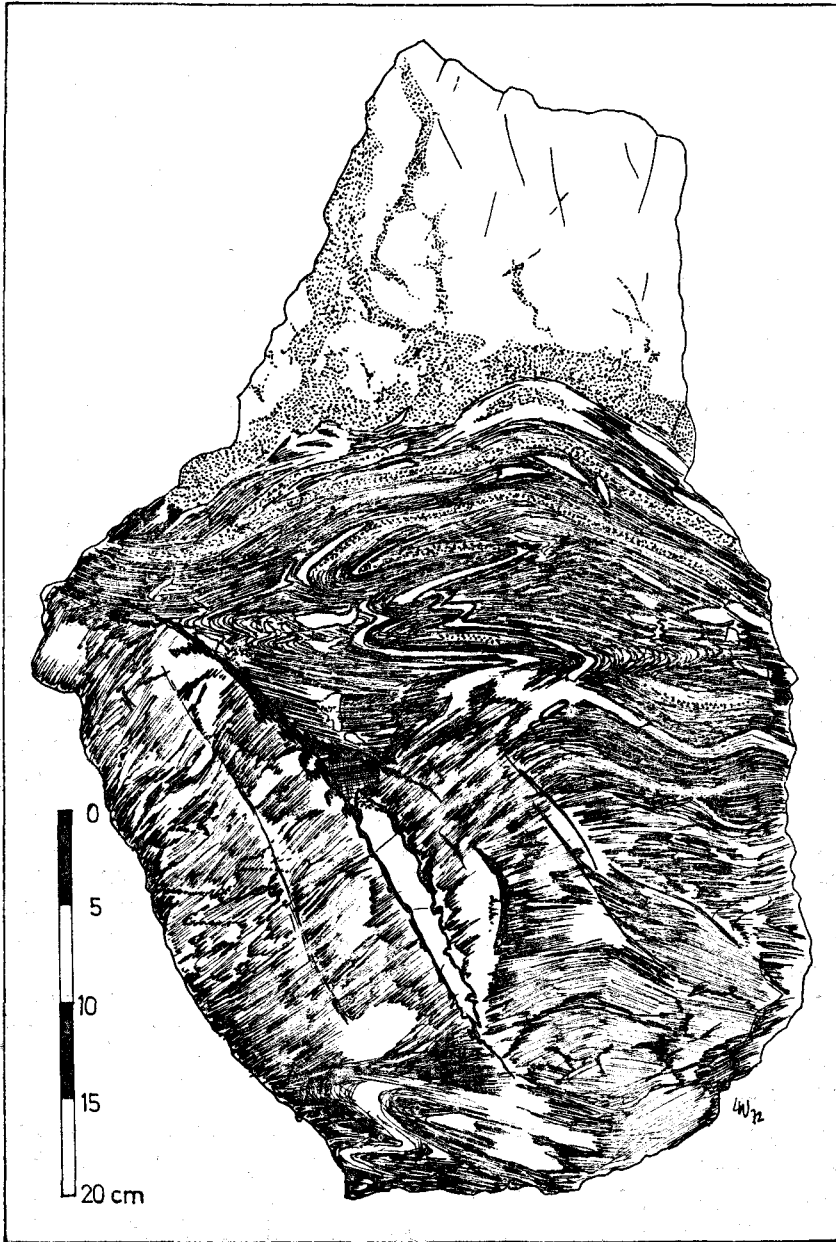


Abb. 3: Verfaltete Vererzungzone aus dem Südevier. Punktiert: Kupferkies und Pyrit. Weiß: Quarz. Schraffiert: Serizitphyllit-Serizitquarzit. Arthurstollen, Brandergang, Meter 4100. (Handstück: Koll. F. Pausweg, gez. L. Weber)

ausgesprochene Feinrhythmite mit deutlicher Bankung — wären eine nähere sedimentpetrographische Untersuchung wert.

J. BERNHARD (1965, S. 68, Abb. 48) zeigt in seiner Arbeit die wohl beste Abbildung eines gefalteten Erz-Gängchens, kann aber auf Grund der fehlenden sedimentären Schichtungsdaten daraus keine Schlüsse ziehen.

Im übrigen erklärt er die Mitterberger Kupfervererzung als permisch oder präpermisch (1965, S. 81), ein Ergebnis, das sich vor allem durch die Stellung der Gang-Diabase des Hauptreviers belegen läßt (1965, S. 42, S. 85); eine Meinung also, der sich die Autoren aus den Ergebnissen im Südrevier durchaus anschließen können.

Die Sammeldiagramme*) in Beilage 1 zeigen die Achsenlagen, s-Flächen und Klüfte im Arthurstollen im Bereich der aufgeschlossenen Vererzungszonen. Hierbei ergibt es sich, daß die Achsenlage B (300—290/15—20) eindeutig vorherrscht; abnorme Achsenlagen ergaben sich im Bereich Meter 4200 bis 4300, wobei es sich um steile Stauchungsachsen ($B' \perp B$) zu handeln scheint; daneben gibt es hier auch B'' (110—120/15—30), nach Osten abtauchend. Steile Stauchungsachsen stellte F. KARL (1953) auch im Hauptrevier in der Nähe von Verwerfern fest. Senkrecht auf die dominierende Achse stehen Klüfte zweier Generationen; nämlich solche mit und solche ohne Kupferkiesführung, wobei die ersteren und älteren durch die Transversalschieferung zerschert zu sein scheinen. Der Versetzungsbetrag bleibt immer im Dezimeterbereich. Die Mehrzahl der Schichtungsflächen fällt steil gegen Süden, eine geringe Anzahl steil gegen Norden, ein Bild, welches einer leichten Biegefaltung entspricht. In den beiden Flächenpolmaxima liegen mit geringer Diskordanz die Schieferungs-Flächenpolmaxima, jedoch nicht auf dem der B-Achse (300—290/15—20) entsprechenden II-Kreis.

Zusammenfassend wäre zu sagen, daß die Vererzung im Mitterberger Südrevier im Gegensatz zum Mitterberger Hauptgang in der sedimentären Schichtung liegt. Wir haben also im Südrevier schichtgebundene Vererzungszonen, im Hauptgang eine Vererzung, die die Gesteinsserien durchschlägt. Der Mitterberger Hauptgang liegt nur in der Grauen und Violetten Serie und reicht nicht in die Grüne Serie. Diese Gegensätze werden und sollen natürlich die Diskussion über die Genese der Mitterberger Kupfervererzung anregen. Eine Deutungsmöglichkeit wurde hier skizziert: Regeneration — nunmehr gangförmig vorliegend — älterer schichtgebundener Vererzungen.

Ein weiterer Gegensatz: in der Salzburger Grauwackenzone: Kupferkiesvererzung in den Phylliten — in der westlichen Grauwackenzone: Fahlerzvererzung vor allem im Komplex des Schwazer Dolomites. So wird in beiden Vererzungsgebieten eine Serien- und Horizontgebundenheit deut-

*) Wir danken allen Teilnehmern von Kartierungskursen im Arthurstollen, besonders jenen der Jahre 1970 und 1972 für ihre tatkräftige Mitarbeit und Hilfestellung; wir sind sehr froh, daß wir vor allem ihre statistischen Gefügedaten hier berücksichtigen konnten.

lich; ähnliche Schicht- und Faziesgebundenheit zeigen auch gewisse Magnesit- und Sideritvorkommen, und das nicht nur in der westlichen Grauwackenzone. Es ist schade, daß in der alpinen Lagerstättengeologie — nicht nur in der Grauwackenzone — die Aussagekraft dieser geologischen Kriterien bisher zu wenig beachtet wurde.

Unsere Ergebnisse — prä-permoskythische schichtgebundene Vererzungen in den Phylliten der Salzburger Grauwackenzone, gestützt vor allem auf die strukturellen Gegebenheiten — zeigen weitgehende, altersmäßige Übereinstimmung mit dem von J. BERNHARD am Mitterberger Hauptgang gewonnenen Bild, das sich vor allem aus den Vererzungsparagenesen wie aus den Gangzonen und ihrem Verhältnis zum Nebengestein, besonders zum „Diabas“ ergab.

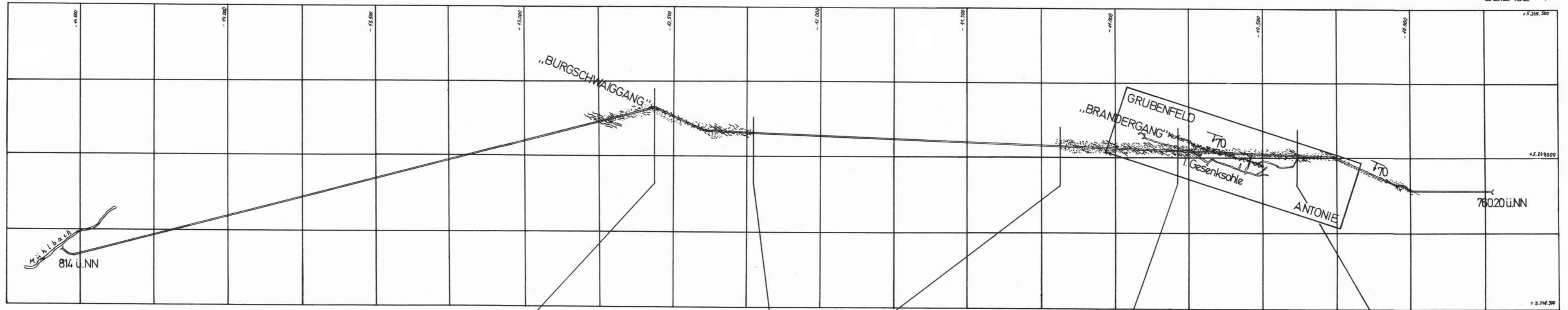
Regional betrachtet ist die geologische Situation im Mitterberger Südrevier sehr ähnlich wie im Bereich der Kelchalpe (O. SCHULZ, 1972): Vererzung im sedimentären s (alt-)paläozoischer Phyllit-Quarzitserien, wobei die Feinstratigraphie und Detaillithologie noch nicht restlos geklärt ist; ebenso ist auch eine Abhängigkeit von vulkanischen Ereignissen nicht besonders deutlich, obwohl in der Nähe des „Burgschwaigganges“ Diabasabkömmlinge im Arthurstollen bei Meter 1900 bis 1930 aufgeschlossen sind.

Die Verhältnisse des Mitterberg-Südrevieres könnten somit auch neue Gesichtspunkte für die Kupfererz-Prospektion im Mühlbacher Bereich aufzeigen.

Ausgewählte Literatur:

- Bernhard, J., 1965: Die Mitterberger Kupferkieslagerstätte. Erzführung und Tektonik. — Jb. Geol. B.-A., **109**, S. 1—90, Wien.
- Böhne, E., 1931: Die Kupfererzgänge von Mitterberg in Salzburg. Gangverhalten und Erzfolge. — Archiv f. Lagerstättenforschung, **49**, S. 1—106, Berlin.
- Friedrich, O. M., 1962: Neue Betrachtungen zur ostalpinen Vererzung. — Karinthn, **45/46**, S. 210—228, Knappenberg.
- 1968: Die Vererzung der Ostalpen, gesehen als Glied des Gebirgsbaues. — Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, **8**, S. 1—136, Leoben.
- Gabl, G., 1964: Geologische Untersuchungen in der westlichen Fortsetzung der Mitterberger Kupfererzlagerstätte. — Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, **2**, S. 2—31, Leoben.
- Heissel, W., 1968: Die Großtektonik der westlichen Grauwackenzone und deren Vererzung, mit besonderem Bezug auf Mitterberg. — Erzmetall, **21**, Hft. 5, S. 227—231, 4 Abb., Stuttgart.
- Karl, K., 1953: Anwendung gefügeanalytischer Arbeitsmethoden am Beispiel eines Bergbaues (Kupferbergbau Mitterberg, Salzburg). — N. Jb. Mineral. Abh. **85**, 2, S. 203—246, Stuttgart.
- Mavridis, A. & Mostler, H., 1970: Zur Geologie des Spielberghorns mit einem Beitrag über die Magnesitvererzung (Nördliche Grauwackenzone, Tirol—Salzburg). — Festband d. Geol. Inst. 300-Jahr-Feier Univ. Innsbruck, S. 523—546, Innsbruck.
- Petrascheck, W. E., 1966: Die zeitliche Gliederung der ostalpinen Metallogene. — Sitzber. Akad. Wiss. math.-natw. Kl., Abt. I; **175**, 1. bis 3. Heft, S. 57—74, 2 Abb., Wien.

- Schulz, O., 1970: Horizontgebundene altpaläozoische Eisenspatvererzungen in der Nordtiroler Grauwackenzone, Österreich. — *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* **15**, S. 232—247, 7 Abb., Springer-Verl., Wien.
- 1971: Neuergebnisse über die Entstehung paläozoischer Erzlagerstätten am Beispiel der Nordtiroler Grauwackenzone. — 2nd International Symposium on the Mineral Deposits of the Alps in Bled, Papers, Ljubljana.
- 1972: Horizontgebundene altpaläozoische Kupferkiesvererzungen in der Nordtiroler Grauwackenzone, Österreich. — *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* **17**, S. 1—18, 6 Abb., Springer-Verlag, Wien.



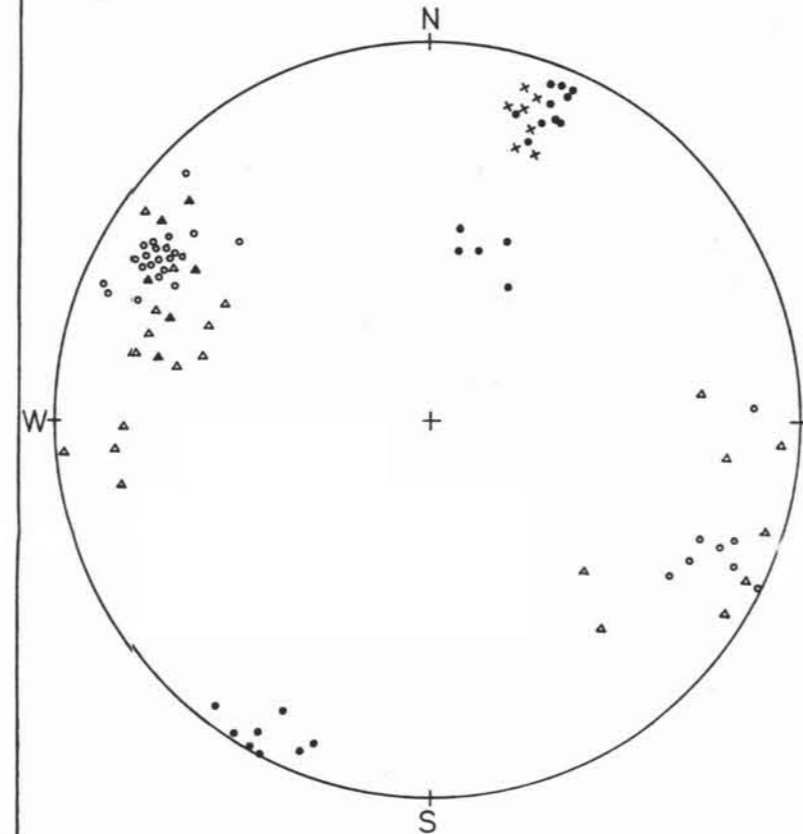
- Chloritphyllit
- Serizitphyllit
- Quarzit
- Vererzungszonen

*Geologische Übersichtskarte des Arthurstollen
Kupferbergbau Mitterberg, Land Salzburg
Südevier*

Nach Aufnahmen von L. WEBER und F. PAUSWEG
aus den Jahren 1970 und 1972

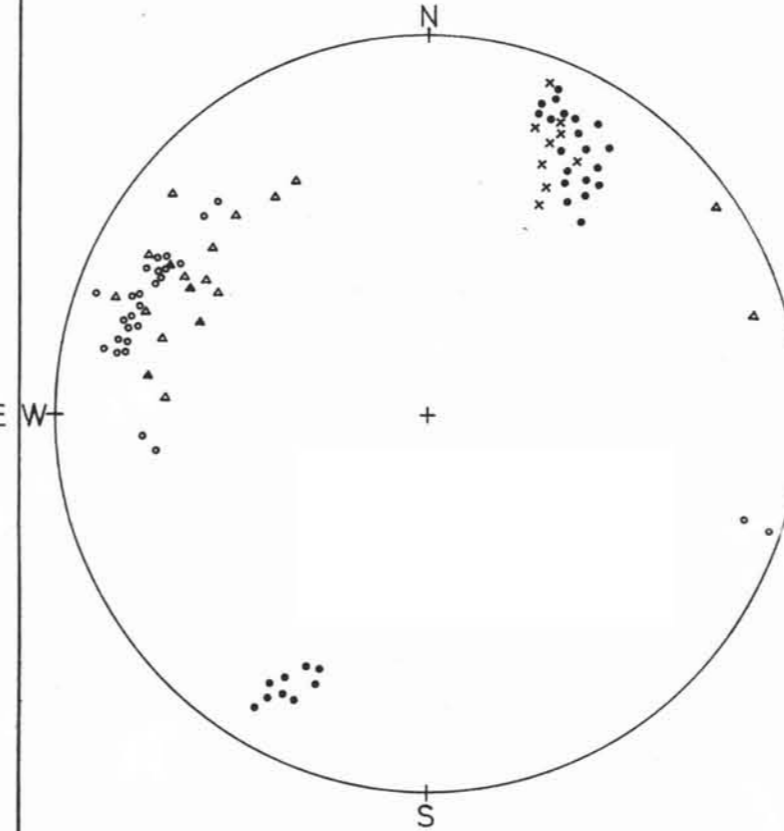


Diagramm 1 m 2140-2500



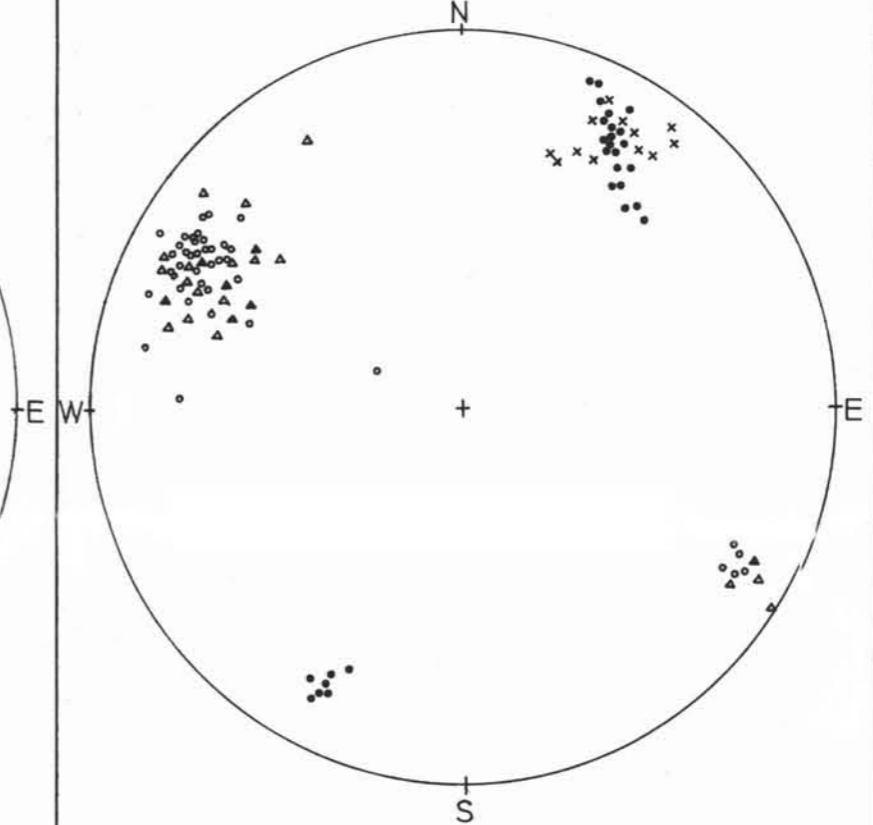
- 31 B-Achsen
- 23 sedimentäre Schichtungsflächen
- × 7 transversale Schieferungsflächen
- ▲ 19 jüngere Quergangflächen
- ▲ 6 ältere zerscherte Quergangflächen

Diagramm 2 m 3500-3900



- 27 B-Achsen
- 29 sedimentäre Schichtungsflächen
- × 9 transversale Schieferungsflächen
- ▲ 15 jüngere Quergangflächen
- ▲ 4 ältere zerscherte Quergangflächen

Diagramm 3 m 3900-4300



- 42 B-Achsen
- 28 sedimentäre Schichtungsflächen
- × 12 transversale Schieferungsflächen
- ▲ 19 jüngere Quergangflächen
- ▲ 6 ältere zerscherte Quergangflächen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [64](#)

Autor(en)/Author(s): Weber Leopold, Pausweg Franz, Medwenitsch Walter

Artikel/Article: [Zur Mitterberger Kupfervererzung im Südevier \(Arthurstollen\). 209-218](#)