

Die Sideritlagerstätte Hüttenberg, erste Sichtung der Meixner - Clar - Sammlung am Geozentrum Hüttenberg

von Eckart Wallbrecher und Franz Neubauer

Am Geozentrum Hüttenberg ist eine umfangreiche Sammlung von Proben und Dünnschliffen aufbewahrt, die von MEIXNER und CLAR aus dem Untertage-Abbau des Bergbaues Hüttenberg im Laufe vieler Jahre aufgesammelt wurden. Da der Bergbau eingestellt ist und keine Abbaustrecke mehr zugänglich ist, handelt es sich um unwiederbringliches Material, das dringend einer genaueren Bearbeitung bedarf. Aus diesem Grunde wurde die Sammlung von uns einer ersten Sichtung unterzogen, deren Ergebnisse im folgenden kurz dargestellt werden sollen.

Geologischer Rahmen

Die Lagerstätte Hüttenberg liegt im Altkristallin der Saualpe, das zum mittelostalpinen Deckenstapel gehört. Innerhalb dieses Deckenstapels kann in der Saualpe eine Serie ausgeschieden werden, die als Plankogel-Serie bezeichnet wird. Diese Plankogelserie umfaßt eine Abfolge, die im wesentlichen aus Granat-Stauroolith-Glimmerschiefer, Amphiboliten, Meta-Ultrabasiten, Marmoren und Manganquarziten besteht. Aufgrund der Geochemie der Amphibolite und anderer basischer Gesteine wird diese Serie als Akkretionskeil mit Spänen von ozeanischer Kruste gedeutet, der als Hinweis auf eine präalpidische (variszische?) Subduktionszone (FRISCH et al. 1984, SCHMEROLD 1988) angesehen werden kann (Abb. 1).

Problemstellung

Die Marmore der Plankogelserie enthalten Schwärme von Siderit, die die Erzkörper der Lagerstätte bilden (Abb. 2). Die Sideritlager

sind im allgemeinen im Schichtverband angeordnet, aber häufig sehr unregelmäßig verteilt. Diese einerseits schichtparallele, andererseits aber nicht gleichförmige und diffuse Anordnung der Erzlager hat Anlaß zu zwei verschiedenen Deutungsmöglichkeiten gegeben:

1) die ältere Deutung geht davon aus, daß die Sideritvererzung im Zuge der alpidischen Metamorphose erfolgt ist, in der es nach der variszischen Deformation und Metamorphose erneut zu einer Deckenstapelung und damit verbunden zu einer Temperaturerhöhung gekommen ist.

Im späteren Stadium dieser Metamorphose soll es zu einer epigenetischen und metasomatischen Vererzung gekommen sein, wobei das Erz durch hydrothermale Tätigkeit herans transportiert wurde. Hierbei kam es in den Marmoren zu einem Austausch von Kalzit durch Siderit. Zuletzt wurde dieses Modell von CLAR & MEIXNER 1981 erneut vertreten. Wesentliche Argumente für diese Möglichkeit der Vererzung sind häufig (auch im Sammlungsmaterial) gefundene Füllungen ehemals offener Hohlräume, so wie der Ersatz von variszischen Pegmatiten durch Gips und Siderit. Wenn man dieses Modell auf die gesamte Lagerstätte überträgt, muß angenommen werden, daß die Erzlösungen tektonisch vorgezeichnete Bahnen besonders guter Wegsamkeit benützt haben und damit die ehemalige Schichtung nachgezeichnet und das Nebengestein verändert haben.

2) Dieser Deutung steht das in neuerer Zeit bevorzugte Modell einer primären Schichtgebundenheit des Erzes gegenüber, die durch Anreicherung bereits während der Sedimentation erfolgt sein soll (SCHULZ,

1979; SCHULZ et al., 1986; WILLIAMS & MANBY, 1987). Nach diesem Modell war das Erz also bereits primär vorhanden, wurde aber während der verschiedenen tektonischen Prozesse remobilisiert und wanderte in tektonisch bevorzugte Bereiche, in denen es dann zu der heutigen Konzentration gekommen ist. Die primäre Vererzung läßt sich nach den genannten Autoren durch verschiedene Argumente nachweisen:

Es ist ein stoffliches Lagengefüge vorhanden, das aus einer Bänderung von Sideriten und Nebengestein (meist Marmor) aufgebaut wird. Remobilisation läßt sich an tektonischen Gefügen im Sideriterz nachweisen. Außerdem kann es an einigen Stellen während der Metamorphose zu einer Sammelkristallisation der Erze gekommen sein.

Ein weiteres wichtiges Indiz ist die Isotopenverteilung des Schwefels in den Gipsen, die die gleiche ist, wie in paläozoischen Gipsen aus Evaporitgesteinen (SCHROLL & PAK, 1983). Wenn auch die primärsedimentäre Anreicherung des Sideriterzes gefordert wird, so lassen diese Autoren dennoch auch prinzipiell die Möglichkeit von späterem metasomatischen Stofftransport zu, als Beispiele führen sie sideritvererzte tektonische Brekzien an. Weiterführende geochemische und isotopengeologische Untersuchungen bestätigen ein junges kretazisches Modellalter der epigenetischen Sulfidmineralisation (KÖPPEL & SCHROLL, 1983). Darüber hinausgehende Kohlenstoff-, Sauerstoff- und Strontium-Isotopen-Untersuchungen blieben weniger signifikant (TRIMMEL, 1988; SCHROLL et al., 1986).

Das Probenmaterial des Untertageabbaues

1. Makroskopische Erzgefügetypen

Im Sammlungsmaterial lassen sich in bezug auf das Gefüge mehrere Erztypen unterscheiden. Diese Gefügegliederung stellt eine Ausgangsbasis für weiterführende Untersuchungen dar. Die Erztypen, die im folgenden beschrieben werden, unterscheiden sich in Farbe, Textur und Körnigkeit.

a) Bändererz:

Dieser Erztyp setzt sich zusammen aus einer Wechsellagerung von Sideritlagen mit Marmorlagen. Die Wechsellagerung könnte primär angelegt sein, ist aber wahrscheinlich tektonisch verstärkt worden. Hierfür spricht die deutliche Auslängung der Kalkspatkristalle in Richtung der Schieferung und die

parallele Anordnung von primären sedimentären Lagengefügen und der Schieferung.

b) Lagige Siderit-Quarzerze:

Diese bestehen aus einer Wechsellagerung von groben Sideritkristallen und Quarz. Die Mächtigkeit einer Lage entspricht etwa einem Korndurchmesser von Siderit (Abb. 3).

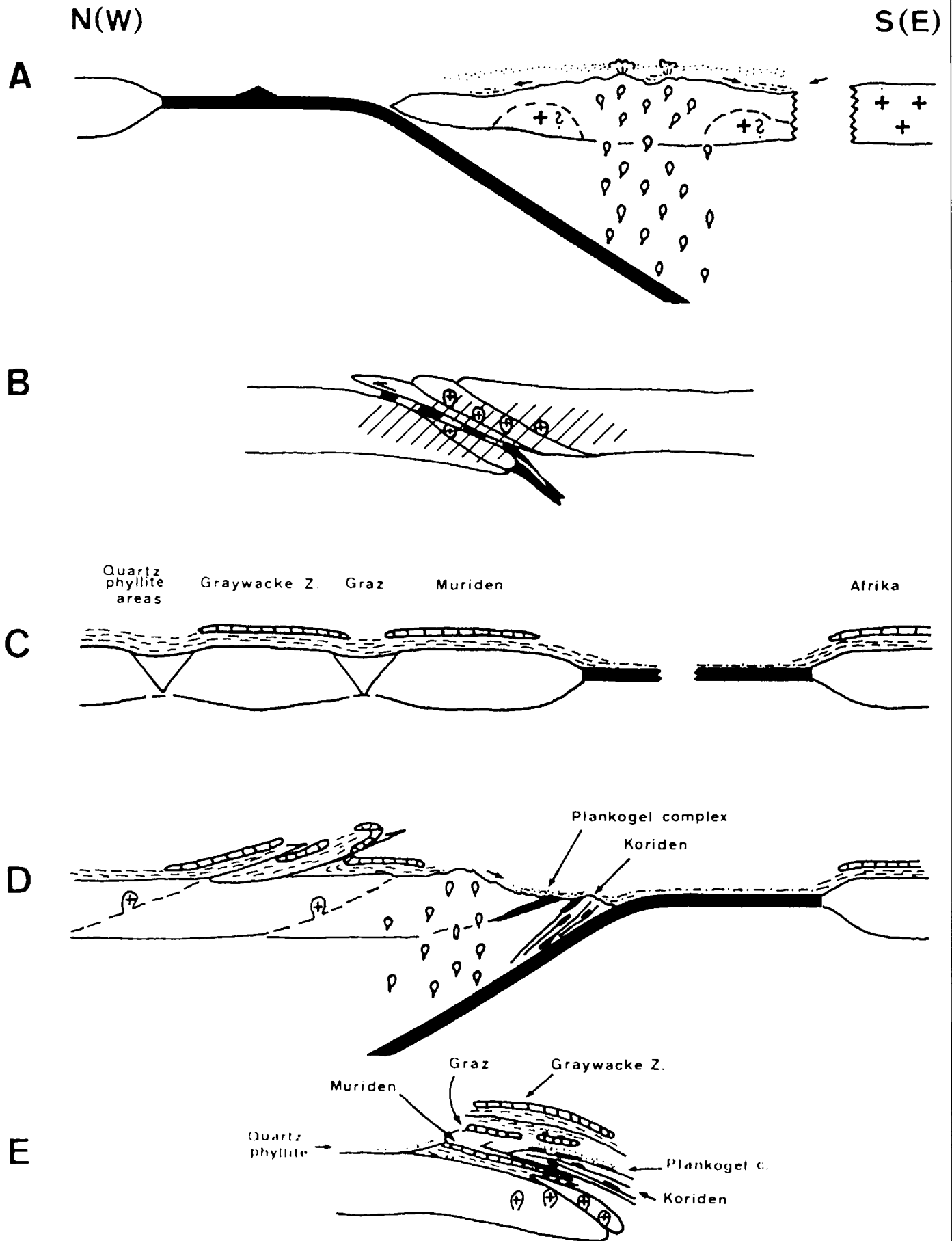
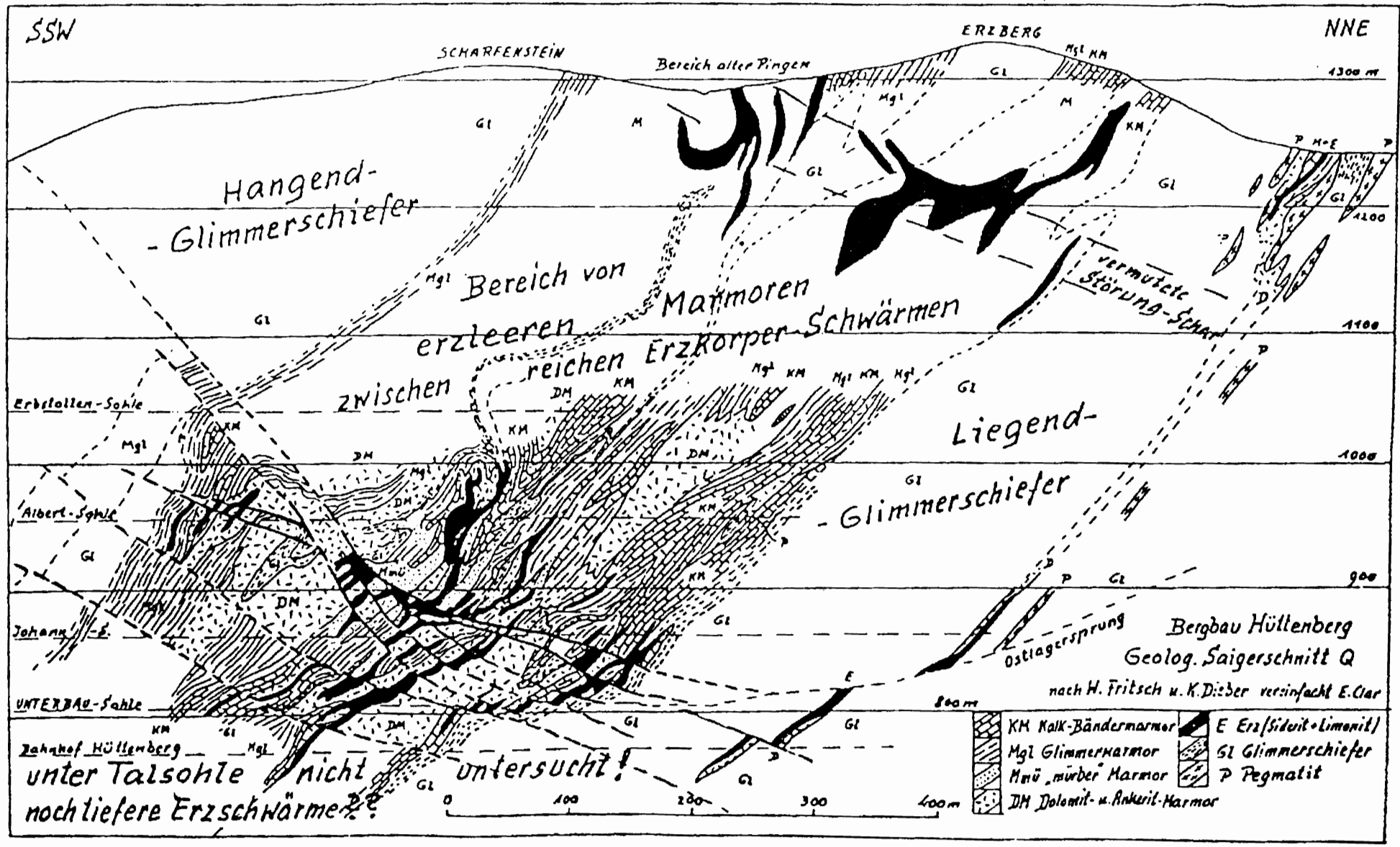


Abb. 1 Position der Plankogel-Serie als Akkretionskeil einer variszischen Subduktion in einem plattentektonischen Modell). A: vor 700 - 480 Millionen Jahren, B: Caledonische Gebirgsbildung, vor 480 - 460 Mill. Jahren, C: Dehnung und Sedimentation im Paläozoikum, D: erste variszische Konvergenz (370 - 320 Mill. Jahre), der Plankogel-Komplex bildet sich bei der Subduktion, E: variszische Gebirgsbildung, (300 - 260 Mill. Jahre) Deckenstapel entstehen, die Plankogel-Serie liegt nun auf dem Deckenstapel der Koriden. Aus: FRISCH et al., 1984.

Abb. 2 Profil durch den Erzkörper der Sideritlagerstätte Hüttenberg (Saigerschnitt, E. CLAR 1981)



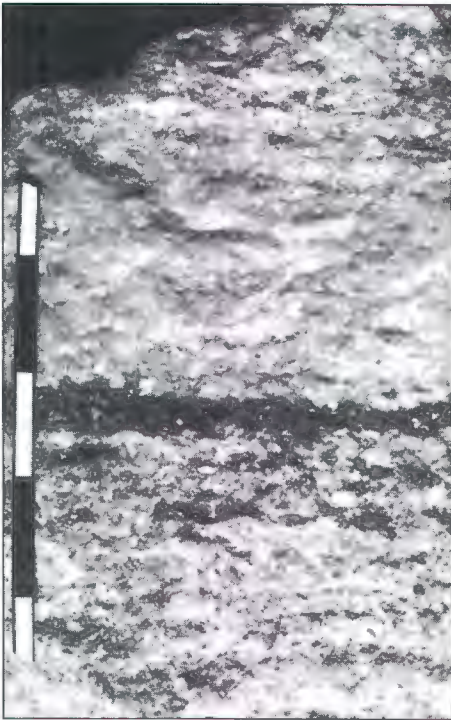


Abb. 3 Lagige Siderit-Quarzerze Maßstab: Teilung = 1 cm, Meixner Sammlung

c) Lagige und diskordante Sideriterze

Dieser Gefügetyp ist erkennbar an einem primären Lagengefüge, das er mit dem Marmor des Nebengesteins bildet. Dieser Lagenbau wird von konkordanten Erzen nachgezeichnet, daneben kommen auch diskordante Erze vor. Der Erztyp ist häufig sehr grobkörnig.

d) Lagige hohlraumfüllende Erze:

Diese Erze sind, soweit erkennbar, konkordant zum Lagenbau des Nebengesteines angeordnet, sie zeigen jedoch auch senkrecht zum Lagenbau aufgewachsene grobkörnige Sideritkristalle, die dem Zement A in einem sedimentären Karbonatgestein zu entsprechen scheinen, diese Siderite verschließen die ehemaligen Hohlräume.

e) Diskordante, grobspätige Sideriterze:

Diese Erzkörper zeichnen sich durch einen diskordanten Kontakt zum Lagenbau der Nebengesteine aus. Sie zeigen eine epitaxiales Anwachsen von Sideritkristallen auf Grenzflächen an (Zement A), sowie sehr grobspätige Sideritkristalle im Innern. Im Unterschied zum vorigen Typ lassen sich offene oder mit Siderit geschlossene Hohlräume an diesem Erz nicht beobachten. In diesem Erztyp kommt Siderit in mehreren Generationen vor, die sich in Farbe und Korngröße unterscheiden.

f) Diskordante Füllungen offener Hohlräume mit Siderit:

Diese Erze sind typische Hohlraumfüllungen in diskordanten Spalten. Sie zeigen ein kontinuierliches, symmetrisches und epitaxiales Zuwachsen der Hohlräume mit Siderit an.

Es lassen sich mehrere Wachstumsgenerationen mit unterschiedlicher Mineralführung unterscheiden. Frühere Wachstumsphasen zeichnen sich durch Kalzit und Quarz aus, die von mehreren Sideritgenerationen gefolgt werden. Jüngstes Ereignis ist eine Chaledon-Sulfid-Mineralisation. Diese Mineralisierung, die an die letzte Wachstumsphase gebunden ist, scheint eine kupferführende Sulfid-Mineralisierung zu sein.

g) Sideritvererzte Brekzien:

Dieser Erztyp besteht aus Nebengesteinsbruchstücken, die in eine Matrix aus groben Siderit- und Ankeritmineralen eingebettet sind (Abb. 4). Die Siderite lassen schon makro-

skopisch kaum eine Verformung erkennen. Diese Deutung als tektonische Brekzie ist noch mit Unsicherheit behaftet, da die Stücke aus der Sammlung zu klein sind.

2. Mikroskopische Erzgefügetypen

Im Korngefüge lassen sich zwei grundsätzlich unterschiedliche Typen von Sideriterz unterscheiden:

- 1) ein feinkörniger Typ (Abb. 5)
- 2) ein grobkörniger Typ (Abb. 6)



Abb. 4 Vererzte tektonische Brekzie? (Meixner Sammlung 1 cm)

Der erste Typ wird vom Primärerz gebildet, während der zweite Typ ein metasomatisch durch Sammelkristallisation und Zonarbau umgebildetes Gefüge besitzt, das während alpidischer Tektonik und Metamorphose aus Typ 1 hervorgegangen ist. Das zeigt sich auch daran, daß der erste Typ teilweise tektonische Beanspruchung zeigen kann und teilweise in das metamorphe Lagengefüge eingeregelt ist, während der zweite Typ immer unregelt ist und eine diskordante Lagerung zum Nebengestein zeigt.

Für die Genese besonders wichtig dürfte ein häufig zu beobachtender Zonarbau im

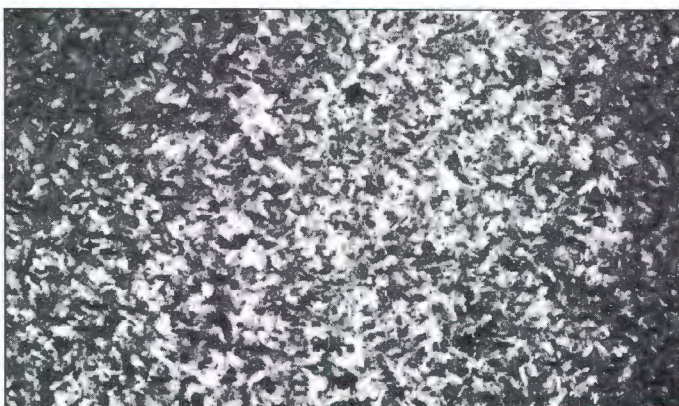


Abb. 5 Feinkörniges Primärerz, wenig Quarz und Hellglimmer. Die Probe zeigt geringe Deformation (Meixner Sammlung, Probe s/3 Vergr. 36fach Nicols X)

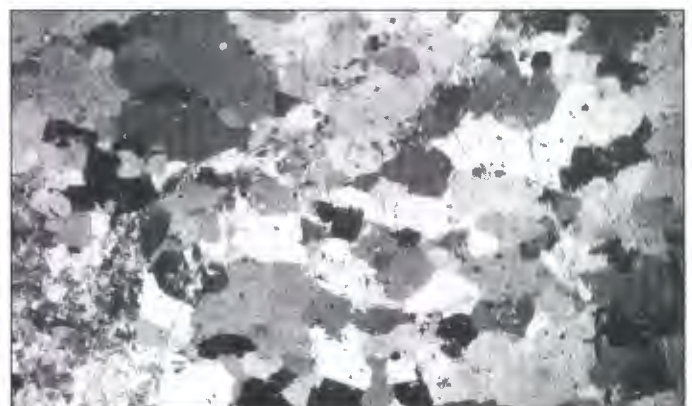


Abb. 6 Grobspätiges Sekundärerz, kein Quarz, wenig Glimmer (Meixner Sammlung, Probe S/13 Vergr. 36fach, Nicols X).

Sekundärerz sein. Dieser Zonarbau äußert sich darin, daß die Sideritkristalle einen dunklen Kern und helle Anwachsäume aufweisen. Die unterschiedliche Mineralchemie in Kern und Mantel dieser Siderite mit der die zeitliche Veränderung des Chemismus abgeleitet werden kann, ist mit einer detaillierten Mikrosondenanalyse dieser Minerale auflösbar. Das Nebengestein des Erzes besteht aus Kalzit- und Dolomitmarmor, der sehr häufig eine starke tektonische Beanspruchung zeigt, die sich in der Bildung von spannungsindu-

zierten Druckzwillingen äußert (Abb. 7). Diese Druckzwillinge weisen auf eine tektonisch bedingte hohe Differentialspannung hin, unter der die Druckzwillingslamellen als Gleitflächen für Gittergleitprozesse gedient haben. Hohe tektonische Deformation erkennt man auch an der deutlichen Schieferung im Primärerz (Abb. 8 oben).

Ganz andere Verhältnisse herrschen im Korngefüge des Sekundärerzes. Dieses Erz ist spannungsfrei (ohne Druckzwillinge) gewachsen (Abb. 6 und 8 oben). Recht häufig finden

sich mit Quarz gefüllte Dehnungsklüfte im Erz (Abb. 9).

In Dehnungsklüften senkrecht eingewachsener Chalzedon (Abb. 10) zeigt deutlich, daß das Sekundärerz während einer Dehnungsphase mobilisiert und auf Gängen aus einer fluiden Phase auskristallisiert worden sein

muß. Dies zeigt auch die Bildung von sphärolithisch gewachsenen Chalzedonen, die als Füllung von Hohlräumen gedeutet werden müssen (Abb. 11).

Zusammenfassung

Die makroskopischen und mikroskopischen Gefüge der Sideritvererzung im Untertageabbau Hüttenberg zeigen deutlich zwei Erzgenerationen:

1) ein feinkörniges prädeformatives Primärerz

2) ein grobkörniges postdeformatives Sekundärerz.

Für die Genese des gesamten Erzkörpers kann daraus abgeleitet werden, daß die Eisenkonzentration wahrscheinlich schon paläozoisch in den karbonatischen Eduktgesteinen sedimentär angelegt wurde, daß es dann aber während einer Spätphase der alpinen Tektonik zu Dehnungserscheinungen kam, die die Mobilisierung fluider Phasen und Erzlösungen ermöglichte, wobei das Sekundärerz mehr oder weniger spannungsfrei in Dehnungsgefügen und Hohlräumen als Mobilisat des Primärerzes auskristallisierte.



Abb. 7 Kalzitkristalle im Nebengestein, ausgeprägte Druckzwillingslamellierung (Meixner Sammlung, Probe HS 15 Vergr. 36fach, Nicols X).



Abb. 8 Stark deformiertes (geschiefertes) Primärerz (unten) und posttektonisch gewachsenes Sekundärerz (oben) (Meixner Sammlung, Vergr. 36fach, Nicols X).

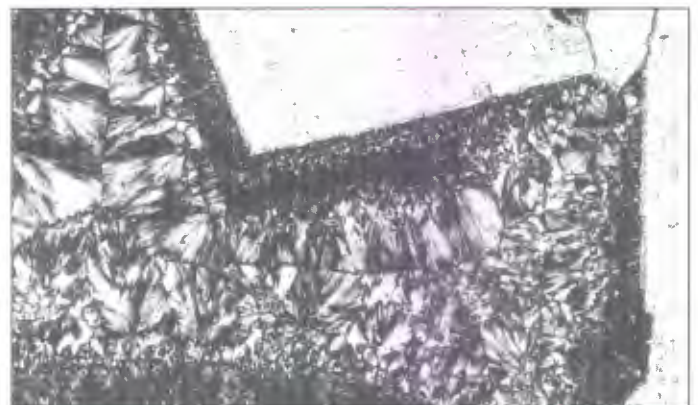


Abb. 10 Senkrecht in Dehnungsklüfte eingewachsener Chalzedon (Meixner Sammlung, Probe 58, Vergr. 380fach, Nicols X, Gips).



Abb. 9 Dehnungskluft im Sekundärerz. Symmetrisches Wachstum von Quarz in die Dehnungsfuge hinein zeichnet die Öffnung nach (Meixner Sammlung, Vergr. 36fach, Nicols X).

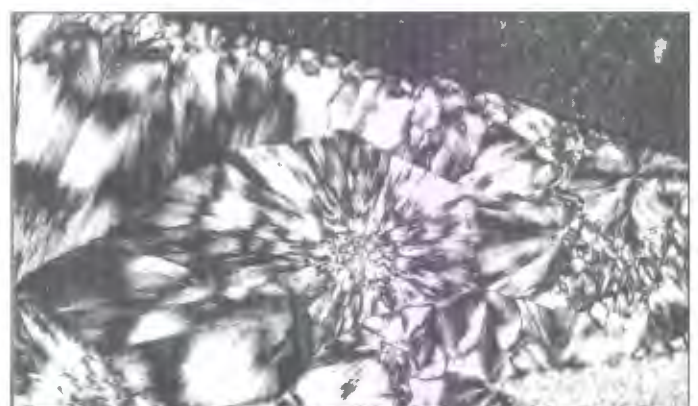


Abb. 11 In Hohlräumen des Sekundärerzes sphärolithisch gewachsener Chalzedon (Meixner Sammlung, Probe S/10, Vergr. 380fach, Nicols X, Gips).

Literatur

- CLAR, E. & MEIXNER, H. (1981): Die grundlegenden Beobachtungen zur Entstehung der Eisenspatlagerstätten von Hüttenberg. - Carinthia II, 171/91, 55-92, Klagenfurt.
- FRIMMEL, H. (1988): Strontium isotopic evidence for the origin of siderite, ankerite and magnesite mineralizations in the Eastern Alps. - Mineralium Deposita, 23, 268-275, Berlin.
- FRISCH, W.; NEUBAUER, F. & SATIR, M. (1984): Concepts of the evolution of the Austroalpine basement complex (Eastern Alps) during the Calcedonian-Variscan Cycle. - Geolog. Rundschau 73, 47-68.
- FRITSCH, W. (1971): Hohlräume in Sideriterz des Eisensteinbergbaues Hüttenberg. - Carinthia II, Sh. 28 (KAHLER-Festschrift), 291-304, Klagenfurt.
- KÖPPEL, V. & SCHROLL, E. (1983): Lead isotopes of Paleozoic stratabound to stratiform galena-bearing deposits of the Eastern Alps (Austria). Implications for their geotectonic setting. - Schweiz. Mineralog. Petrogr. Mitt., 63, 347-360.
- SCHMEROLD, R. (1988): Die Plankogel-Serie im Ostalpinen Kristallin von Kor- und Saualpe. - Diss. Tübingen, 161 S.
- SCHULZ, O. (1979): Die Sideritlager in den Paragneisen von Bärenbach bei Hüttenberg. - Carinthia II, 169/89, 37-57, Klagenfurt.
- SCHROLL, E. & PAK, E. (1983): Sulfur isotope investigation of ore mineralisations of the Eastern Alps. - In: SCHNEIDER, H.J. (Hrsg) Mineral Deposits of the Alps and of the Alpine Epoch of Europe; 169-175, Springer, Berlin-Heidelberg.
- SCHROLL, E.; PAPESCH, W. & DOLEZAL, P. (1986): Beitrag der C- und O-Isotopenanalyse zur Genese ostalpiner Sideritvorkommen. - Mitt. Österr. Geol. Ges., 78, 181-191.
- SCHULZ, O.; SCHROLL, E.; DIEBER, K. & FUCHS, H. (1986): Zur Frage der Sideritgenese der Lagerstätten um Hüttenberg in Kärnten. - Carinthia II 176/96, 479-512.
- WILLIAMS, P.J. & MANBY, G.M. (1987): Syngenetic sulfides and Fe-Mn metasediments in middle to upper Paleozoic sequences of Kärnten, Southern Austria. - Economic Geology, 82, 1070-1076.

Anschriften der Autoren:

o.Univ.Prof. Mag. Dr. Eckart Wallbrecher
Institut für Geologie und Paläontologie
Karl Franzens Universität Graz
Heinrichstraße 26, A - 8010 Graz

o. Univ. Prof. Dr. Franz Neubauer
Institut für Geologie und Paläontologie
Paris Lodron Universität Salzburg
Hellbrunnerstr. 34, A – 5020 Salzburg