

**DIE GIPSLAGERSTÄTTE SCHILDMAUER BEI ADMONT
UND IHRE KUPFERERZSPUREN**

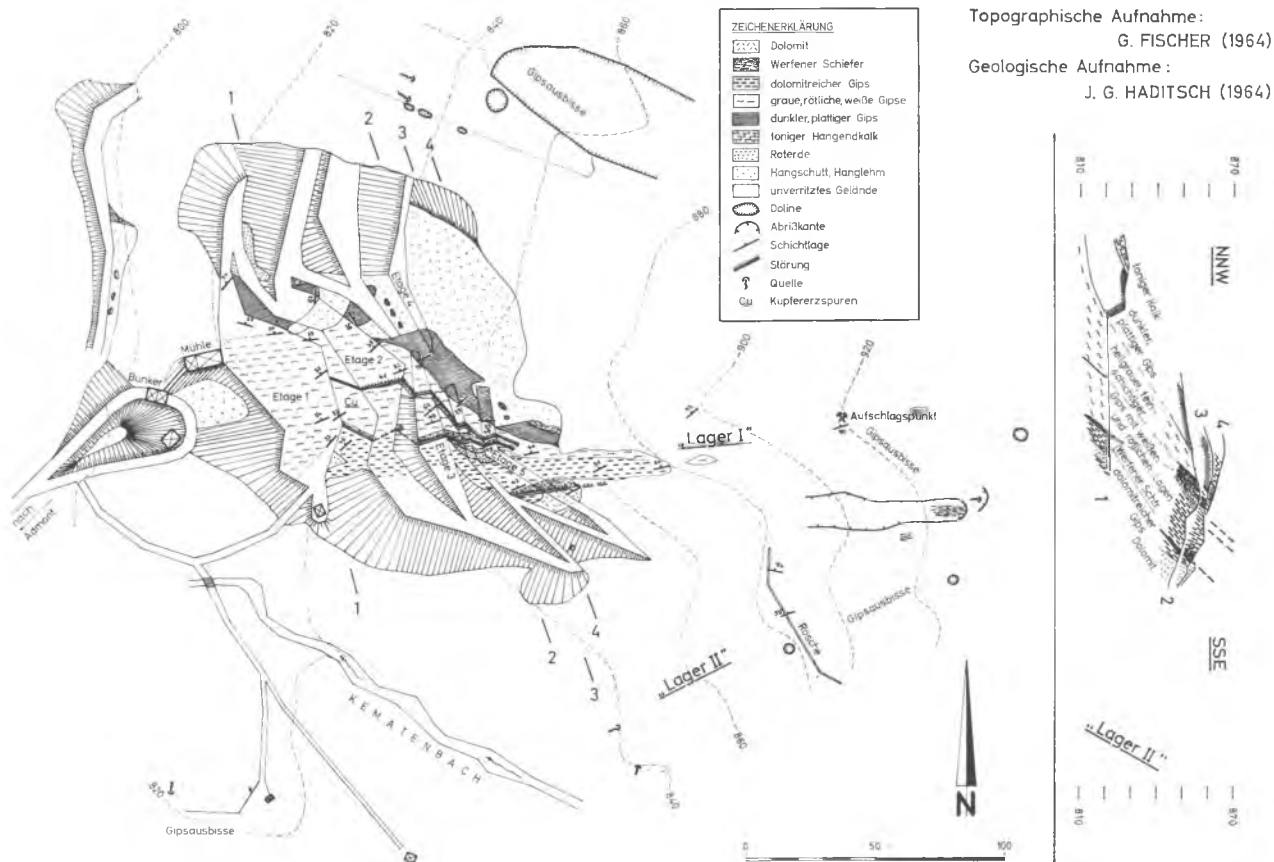
Von
Johann Georg HADITSCH (Leoben)

Im Herbst 1960 wurde der Verfasser vom Besitzer der inzwischen helmgesagten Gipslagerstätte Edlbach/OÖ., Herrn Franz DEISL, gebeten, die Gipsvorkommen in der Umgebung Admonts, so etwa beim Gesäuseeingang, beim "Wolfbauer" in Johnsbach oder am Fuße der Schildmauer zu untersuchen und gegebenenfalls eine Lagerstätte entsprechender Größe und Transportlage für einen künftigen Abbau zu empfehlen. Kurz darauf begann man mit Aufschlußarbeiten (teilweises Abdecken der Lagerstätte, örtlich auch Ziehen von Röschen) an der Schildmauer, wo schon nach der ersten Begehung das mächtigste Vorkommen erwartet werden konnte. Seit der Freifahrung, d. h. seit 1961, wird dort nun ein regelmäßiger Abbau vorgenommen. Derzeit fördert man in Admont jährlich schon über 20.000 Tonnen.

Die Lagerstätte liegt ungefähr 2'5 km südsüdöstlich des Stiftes Admont, an orographisch rechten (nördlichen) Hang des Kematengrabens in der Katastralgemeinde Krumau, am Westabfall der Schildmauer (Abb. 1). Man erreicht sie auf der Fahrstraße, die in Admont an der südlichen Stiftsmauer von der Straße Liezen-Hieflau abzweigt und in das neue Siedlungsgebiet beim sogenannten "Oberhof" hinaufführt. Von hier folgt man dem Fahrweg über den "Kemateweber" hinaus in den Kematengraben. Wo der auf der Alpenvereinskarte (1:25000) mit "Schafferweg" bezeichnete Steig den Kematengraben in südsüdwest-nordnordöstlicher Richtung quert, beginnt die Lagerstätte.

Der Gips liegt hier ebenso wie der einstmals am Dörfelstein nordöstlich von Admont abgebaute und weitere Vorkommen in den permoskythischen Werfener Schiefen. Werfener und Gips bilden im Südgehänge des Kematengrabens die stratigraphische Unterlage des morphologisch auffallenden Ramsaudolomitstockes des Scheiblecks und die tektonische für den Dachsteinkalk der Schildmauer-Lärchkogel-Scholle.

Geologische Karte und Profile der Gipslagerstätte Schildmauer bei Admont



Auf der "Geologischen Karte der Gesäuseberge" O. AMPFERERs (1935) ist die Lage des Vorkommens nicht ganz richtig angegeben. Die Lagerstätte liegt in Wirklichkeit tiefer und weiter im Westen als an der genannten Stelle vermerkt.

Die bisher aufgeschlossene Lagerstätte hat eine Längenerstreckung (in die Horizontale projiziert) von rund 320m, eine maximale Breite von etwa 170 m, ihr tiefster Punkt liegt bei beiläufig 820 m, der höchste in angenähert 950 m Höhe. Somit beträgt der Höhenunterschied 130 m. Die Grenzen der Lagerstätte sind bisher noch nirgends klar zu erkennen: Nördlich der Kammlinie des vom "Kematweber" gegen ESE hinaufziehenden Bergrückens konnten Gipsausbisse bis zu einer schön ausgebildeten Dolinenreihe, längs der ich die Hangengrenze des Gipses vermutete, gefunden werden. Einzelne Quellaustritte in einem rund 20 m breiten Streifen lassen auch hier einen unter dem Hangschutt verborgenen Wasserstauer – Werfener Schiefer? – vermuten. Im E gibt es noch über dem Aufschlagspunkt, der in 920 m Seehöhe in weißen, plattigen Gipsen liegt, einige Ausbisse, aber schon in 950 m Höhe verschwindet der Gips unter dem hier an Mächtigkeit gewinnenden Dachsteinkalkschutt. Wie dies auch die unten gegebene Karte zeigt, wird das derzeit bebaute "Lager I" im Süden durch einen Graben vom sogenannten "Lager II" getrennt. Dieser Graben ist in seinem oberen Teil mit Hangschutt erfüllt, der untere Teil stellt ein Rutschgelände mit vielen Abrissen, Quellaustritten und Naßgallen dar. Lesesteine zeigen grünen Werfener Schiefer. Lesesteine, Quellaustritte, die damit verbundene starke Durchfeuchtung des Bodens und unmittelbar damit zusammenhängende Neigung zu Rutschungen weisen auf eine dem Gips eingeschaltete Scholle oder Lage von Werfener Schiefen hin. Der Kematengraben selbst zeigt grobes Blockwerk – einzelne Blöcke messen bis zu mehreren Kubikmetern –, das von der Schildmauer stammt und vorwiegend aus Dachsteinkalk und Ramsaudolomit zusammengesetzt ist.

Bei den Gehöften "Weber" und "Platzer" taucht der Gips unter die Moränen der Schlußvereisung unter. Damit ist hier die Westgrenze des abbauwürdigen Gipses erreicht.

Die Lagerstätte wird, wie schon oben kurz gesagt, durch einen Graben und durch die in diesem aufgeschlossenen Werfener Schiefer in zwei Teile getrennt: Im Norden das (hangende) Lager I, im Süden das Lager II, dessen Umfang bisher nur durch einzelne Ausbisse, einige Röschen, aus Dolinen und der Morphologie erschließbar ist (siehe: Geologische Karte). Das Lager II kann heute auf eine streichende Länge von 120 m für nachgewiesen gelten. Die maximale Mächtigkeit dürfte in einer Rösche — diese ist auch in der Karte enthalten — die die ganze Linse quert, erreicht worden sein. Der Gips ist hier über 35 m mächtig, durchwegs hochwertig und von einer geringmächtigen Verwitterungsschwarte überlagert.

Derzeit wird nur das Lager I abgebaut. Das Liegende dieser Schichtfolge bildet ein hellgrauer Dolomit. Dieser wird von einer 18–20 m mächtigen Gipsbank überlagert. Der Gips ist weiß, enthält aber meist 20–30 Vol. % dunklen Dolomit verschiedener Korngröße: Einmal in Form von mm-großen eckigen Körnchen, das andere Mal m³-große Blöcke. Diese Dolomiteinstreuungen markieren durch Korngröße und Menge undeutlich ein ss, das besser aus einer feinen Bänderung des Gipses hervorgeht. Die Dolomitschollen sind vielfach zerbrochen, ihre Bruchstücke durch grobspätigen Gips wieder verheilt (Abb. 2, 3). Eine derartige Dolomitscholle wurde von Herrn M. PIMMINGER (Kirchdorf/Krems) analysiert und ergab:

SiO ₂	0' 67 %
Al ₂ O ₃ + TiO ₂	0' 27 %
Fe ₂ O ₃	0' 16 %
FeO	0' 14 %
MgO	10' 88 %
CaO	34' 49 %
P ₂ O ₅	Spur
SO ₃	27' 65 %
Cl	0
GV	26' 33 %
davon H ₂ O ⁺ (70-100° C):	3' 36 %

Berechnet man aus diesen Werten die Molekularquotienten, so ergibt sich für das Karbonat nach Abzug des für den Gips nötigen CaO-Wertes ein nahezu eisenfreier Dolomit.

Im gesamten macht diese dolomitische Gipslage den Eindruck einer sehr unruhigen Sedimentation. Mit unscharfer, aber deutlicher Grenze geht diese "Gips-Dolomit-Breccie" in eine feimbänderige Folge meist hellgrauer, aber auch rötlicher oder bräunlicher Gipse über. Ab und zu finden sich auch flache Linsen von reinweißem Gips (Alabaster). Im Liegenden der nördlichsten Störung - besonders gut auf den Etagen 2 und 4 aufgeschlossen - tritt ein massiger, gleichmäßig grau gefärbter Gips auf. Mit freiem Auge bemerkt man in ihm kein Anzeichen einer Schichtung. Sehr selten finden sich hier cm-mächtige Dolomitbänkchen, die eng zerbrochen und durch Gips wieder verkittet wurden.

Die Sedimentation scheint hier ziemlich ruhig abgelaufen zu sein, wenn man von paradiagenetischen submarinen Rutschungen absieht, die man jetzt gerade auf den obersten Etagen sehr schön sehen kann. Nur an einer Stelle macht sich eine deutliche Bodenunruhe bemerkbar: Feingebänderter Gips wird hier von Erosionsrinnen durchzogen; diese ausgewaschene Sedimentationsoberfläche wird von ungeschichteten, unregelmäßig geformten Gipskrümeln, einer Art "sedimentärer Mikrobreccie" überlagert. Gerade in der Schichtfuge bemerkt man an der deutlichen Grünfärbung der Sedimente eine Kupfer-

mineralisation, auf die später noch näher einzugehen sein wird. Diese Vererzung belegt die erwähnte Bodenunruhe als vulkanisch bedingt.

In den rötlichen Gipsarten erkennt man schon mit freiem Auge feine, leicht gebogene, zerrissene, dunkle Häutchen. Wie später näher erklärt werden soll, führen diese Lagen viel Hämatit und Pyrit.

In jüngster Zeit (November 1965) wurde erwartungsgemäß auf der Etage 1 unter dem Gips Anhydrit angefahren. Eine rötliche, eisenhaltige Probe enthielt nach A. HOLLINGER 28'59 % Gips und 51'07 % Anhydrit, eine hellgraue, gleichmäßig mittelkörnige (Korngröße: 1'8–2'0 mm) 2'76 % Gips bzw. 91'04 % Anhydrit.

Den hangenden Abschiuß dieser Gips-Anhydrit-Folge bildet ein stark pigmentierter, gut geschichteter, dünnplattiger 6–14 m mächtiger Gips. Dieser trägt einen dünnbankigen (cm-)Kalk-Tonschiefer-Rhythmit (Abb. 4). Die Analyse (Analytiker: M. PIMMINGER) eines solchen sandig-tonigen Kalkbänkchens ergab:

SiO ₂	30'49 %
Al ₂ O ₃ + TiO ₂	5'05 %
Fe ₂ O ₃	1'50 %
FeO	0'72 %
MnO	0
MgO	1'41 %
CaO	32'25 %
P ₂ O ₅	0'28 %
SO ₃	0'25 %
Cl	0
GV	27'26 %
Summe:	99'21 %

Im Jahre 1960 entnahm ich aus dem damals bestandenem Aufschlüssen verschiedene Proben von grauen und braunen Bändergipsen und von Alabaster; lediglich die Probe 8 entstammt einem dolomitreichen Gips. Die Proben wurden vom Chefchemiker Dipl. Ing. F. LASKOVIC (Portland-Cementwerk Hofmann u. Co. in Kirchdorf/Krems) in dankenswerter Weise analysiert und erbrachten folgendes Ergebnis:

Probe:	Unlöslich	CaSO ₄ · H ₂ O	
		nach xx-H ₂ O	aus SO ₃
1	0	93'45 %	95'29 %
2	0'42 %	92'49 %	96'93 %
3	4'72 %	88'82 %	92'51 %
4	4'14 %	87'48 %	91'27 %
5	0'98 %	90'63 %	94'34 %
6	0'36 %	95'55 %	99'09 %
7	3'37 %	89'01 %	91'70 %
8	6'87 %	83'98 %	86'26 %
9	0'93 %	92'25 %	95'94 %
10	0'59 %	92'26 %	93'79 %
11	3'21 %	87'86 %	92'40 %
12	2'18 %	89'05 %	91'99 %
13	0'28 %	94'36 %	96'78 %
14	0'36 %	91'30 %	92'51 %
15	0	95'45 %	95'94 %
16	0	95'41 %	98'03 %
17	0	85'61 %	87'74 %
18	0	83'27 %	84'36 %
19	0'44 %	92'73 %	95'98 %
Mittelwerte:	1'46 %	90'57 %	93'83 %

A. HOLLINGER (Kirchdorf/Krems) verdanke ich die nun folgenden zwanzig Hauwerksanalysen aus dem vorigen Betriebsjahr (1964):

Probe:	Unlöslich	CaSO ₄ · H ₂ O	
		nach xx-H ₂ O	aus SO ₃
20	8'94 %	78'12 %	81'12 %
21	5'06 %	80'65 %	83'77 %
22	3'84 %	81'51 %	86'18 %
23	3'86 %	85'86 %	86'09 %
24	2'18 %	83'23 %	85'85 %
25	8'18 %	78'59 %	78'91 %
26	3'31 %	81'50 %	89'65 %
27	4'85 %	69'37 %	71'90 %
28	2'05 %	87'86 %	91'38 %
29	2'90 %	81'84 %	86'65 %
30	0'60 %	88'87 %	94'32 %
31	5'82 %	81'50 %	84'87 %
32	6'45 %	74'62 %	78'43 %
33	6'30 %	76'82 %	77'61 %
34	2'85 %	82'03 %	85'52 %
35	2'61 %	83'70 %	84'68 %
36	7'56 %	71'09 %	81'49 %
37	4'23 %	82'23 %	84'02 %
38	6'55 %	81'80 %	83'03 %
39	7'80 %	76'20 %	82'66 %
Mittelwerte:	4'79 %	80'36 %	83'90 %

Vier 1963 und 1964 aus dem angelieferten Hauwerk gezogene Stichproben wurden im Laboratorium des Portland-Zementwerkes Peggau der Steirischen Montanwerke (F. Mayr-Melnhof KG.) untersucht und ergaben die folgenden Werte:

Probe	40	41	42	43
H ₂ O	18'64	18'09	16'--	15'90
CO ₂	6'45	3'12	5'05	7'25
Unlösl.	7'18	6'66	8'60	6'70
R ₂ O ₃	0'60	0'75	0'60	1'--
CaO	28'66	30'13	29'21	29'21
MgO	2'33	0'88	1'13	1'33
SO ₃	38'55	40'22	39'41	38'49
Summe	99'41	99'85	100'--	99'68

Daraus ergibt sich:

	40	41	42	43
Gips	79'28	83'43	81'97	76'45
Anhydrit	2'86	--	1'02	1'98
Dolomit	9'72	3'46	4'52	4'52
CaCO ₃	0'20	1'70	2'74	5'43
"Quarz + Ton"	7'47	8'12	7'98	11'04

Über Gips und diese Kalk-Ton-Folge greift, derzeit auf der nördlichen Auffahrt von der Grundetage auf die Etage 2 gut aufgeschlossen, diskordant eine auffallende Roterdenbildung über. Zwei chemische Analysen, die ich Herrn A. HOL-LINGER (Kirchdorf/Krems) verdanke, ergaben für die Roterde folgende Werte:

Probe A		Probe B	
SiO ₂	54'85 %		49'20 %
R ₂ O ₃	25'55 %		27'90 %
	Al ₂ O ₃	18'21 %	Al ₂ O ₃
	Fe ₂ O ₃	7'34 %	+ TiO ₂
			19'55 %
			Fe ₂ O ₃
			8'09 %
			P ₂ O ₅
			0'26 %
MnO			0
CaO	3'51 %		4'77 %
MgO	1'27 %		3'43 %
SO ₃	0'49 %		0'46 %
Cl			0
GV	8'99 %		8'28 %
Summe	94'66 %		94'04 %

Werfener Schiefer kommen verschiedentlich in diese Gipsfolge eingeschaltet vor. Durch jüngere Bewegungsabfolgen ist der sedimentäre Verband Gips/Schiefer verschleiert, die Schiefer sind ausgequetscht (wie z. B. bei der spitz auf das ss zulaufenden Störung in der Tagbaumitte) oder in eine Ruptur hineingepreßt. Außerhalb des Tagbaubereiches gibt es noch zwei größere Vorkommen von Werfener Schiefen: Einerseits östlich des Aufschlagspunktes – wahrscheinlich mit den Schiefen im Liegenden der nördlichen Störung (siehe Karte) zu parallelisieren – andererseits im schon oben erwähnten Graben zwischen Lager I und Lager II.

Die unterschiedlichen Werte für die ersten neunzehn Analysen und die Hauwerksproben gehen auf den Umstand zurück, daß die ersten Proben nur aus den damals vorhandenen Aufschlüssen – und diese lagen fast durchwegs in den qualitativ besseren, "härteren" hellen Bändergipsen – gezogen wurden, wogegen aus betrieblichen Gründen heute auch die handgendsten, dunklen, dünnplattigen Gipslagen mitgefördert werden müssen.

Aus den Analysen ist auch sofort der um 1–4% höhere $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -Gehalt, wenn man ihn nach den SO_3 -Werten berechnet, gegenüber den aus dem xx-Wasser errechneten, ersichtlich. Ich habe in den Proben immer wieder feine Pyrite finden können, sodaß zumindest ein Teil des Schwefelgehaltes sicher auf diesen Kies und nicht auf "Anhydrit" entfällt. Das Calciumkarbonat liegt vorwiegend in Form von Aragonit vor, der bis zu faustgroße Hohlräume und Lunker auskleidet, häufig als feiner Sinter, manchmal in Gestalt kleiner Eisenblüten, oft auch in Form wasserklarer oder gelblich-bräunlich gefärbten Nadeln. Schöne Proben davon kann man in den stärker zerdrückten Hangendlagen des Gipses auf den höchsten Etagen aufsammeln. Daneben findet man in den Lunkern, wenngleich seltener, auch Kalkspatdrusen.

Die Verkarstung des Gipses bewirkte die Ausbildung von Rinnen, Karren und Dolinen von oft beträchtlicher Tiefe. Die Dolinen zeigen manchmal Nischen-, überwiegend aber Vollformen. Durch die jüngere Überrollung und die Verwitterung des meist etwas tonhaltigen Gipses kam es in den Dolinen im Laufe der Zeit zur Ablagerung eines bis zu mehreren Metern mächtigen Lehmes und als Folge davon zu einer Verstopfung der Ponore. Die Zerstörung der Riedel in der Jetztzeit zeigt einen Stillstand in der Karstentwicklung an. Die mächtige Lehmdecke und Schotterfüllung macht dem Abbau und der Vorrückung der Lagerstätte ernste Schwierigkeiten, da große Abraummengen bewegt werden müssen. Haldenstürze für diese Lehme sind einerseits wegen der großen Steilheit des Geländes und der damit verbundenen Gefahr eines Abrutschens und andererseits aus Gründen des Landschaftsschutzes nur beschränkt verfügbar, was manchmal ein sehr kostspieliges und aufwendiges mehrfaches Verstärken des tauben Materials erfordert.

Herrn A. BAUMGARTNER (Ardning bei Selzthal) verdanke ich den ersten Hinweis auf eine Vererzung. Der Genannte sicherte auch eine Anzahl charakteristischer Proben und stellte sie mir in dankenswerter Weise für diese Untersuchung zur Verfügung. Dem Berghauptmann von Leoben, Herrn Dipl.-Ing. Dr. Georg STERK, sei hier besonders für ein etwa nußgroßes Fahlerzstück, den bisher größten in Admont gefundenen Erzbrocken, gedankt. Ich selbst habe bei wiederholten Fahrten immer wieder schöne Stücke aufsammeln können.

In den Jahren 1962 bis 1964 traten im mittleren Teil der Gipswand der Etage I immer wieder grüne Flecken, Butten und Streifen (Abb. 7, 8) auf, die gegenwärtig (1965) aber nur mehr selten vorkommen. Sie waren immer auf eine bestimmte Gipslage beschränkt, lagen zwar in der Nähe einer Verwerfung, aber ohne ersichtlichen Zusammenhang mit ihr. Ein Anschliff aus einem solchen grünen Streifen ist ein Teil einer Falte. Der liegende helle Gips zeigt ein deutliches

Erosionsrelief, auf welches eine Kupfervererzung, die ich für submarin-exhalativ ansehen möchte, übergreift. Der Gips ist in diesem Bereich sehr stark zermörtelt, die Erosionsrinnen erreichen Tiefen um 1 mm (Abb. 5, 6). Die Kupfervererzung – eigentlich sind es zwei Vererzungen, die voneinander durch eine 0·9 mm mächtige Gipslage getrennt werden – beschränkt sich auf durchsichtige, anisotrope Kupferminerale mit grünen Innenreflexen. Sie besitzen eine Korngröße von 0·054 mm, sind von prismatischer Gestalt, haben eine deutliche Spaltbarkeit parallel zur Stengelachse und eine weniger deutliche nicht genau senkrecht dazu. Der Reflexionspleochroismus ist blaßgrün bzw. etwas dunkler, die Anisotropieeffekte bei gekreuzten Nicols sind durch Innenreflexe überlagert und daher nicht bestimmbar. Diese grünen Körner erscheinen immer wieder als Zwickelfüller zwischen Gips, ab und zu dringen sie auch längs von Spaltrissen in diesen ein, verdrängen ihn aber anscheinend nirgends in beachtenswertem Maße.

Nach H. MEIXNER (1965), der dieses Mineral erst jüngst bestimmt hat, liegt Devillin – $\text{CaCu}_4(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – vor.

Zusammen mit der Kupfermineralisation tritt eine auffallende Pyritvererzung auf. Pyrit in Pentagondodekaedern erreicht in einzelnen Kristallen eine Korngröße von 0·162 mm, einer vol. 0·19 mm.

Das Liegende dieser Erosionsdiskordanz ist ein mehr oder minder feinkörniger Gips, der auch feine Pyritstäubchen enthält (max. Korngröße: 0·072 mm). Während Pyrit hier aber relativ selten ist, wird er mit Erreichen der Diskordanz häufiger und zeigt auch größere Körner (Abb. 5, 6).

Der auf die Diskordanz folgende Gips spiegelt deutlich die Sedimentationsunruhe wider. Die Gipskrümel sind zerbrochen, wirr gelagert; während der Gips im Liegenden schieferig, porös, aber gleichmäßig ruhig aufgebaut ist, ist er im Hangenden kataklastisch, stark porig, löcherig, fleckig,

bräunlich, grünlich, zuweilen auch weiß. Setzt die durch die Kupfervererzung verursachte Grünfärbung einmal aus und grenzen so weiße Gipspartien der Hangendlage an ebenso gefärbte der Liegendsschichten, so läßt sich trotzdem diese Diskordanz immer noch an Hand der plötzlich stärkeren Pyritführung durchverfolgen (Abb. 6). Der Pyrit ist meist sehr gut erhalten, nur ausnahmsweise von Nadeleisenerz angegriffen. Ab und zu kommen sogar teilweise durch Limonit nahezu vollständig pseudomorphosierte Schwefelkieskristalle vor. Bei diesen ist oft nur mehr randlich ein schmaler Pyritsaum erhalten geblieben. Der Anschliff eines rundlichen Erzbutzens läßt große Pyrite, ab und zu noch mit gut erhaltener Kornform und einer maximalen Korngröße von 0·15 mm erkennen. Oft sind vom Pyrit nur mehr schmale Gerüste erhalten geblieben, der Rest ist schon vollständig von jüngerem Fahlerz verdrängt worden.

Einmal konnte auch in einem zerbrochenen Pyrit Zinkblende beobachtet werden. Interessant sind auch Einschlüsse von Fahlerz im Pyrit. Diese scheinen darauf hinzuweisen, daß es auch Pyrite gibt, die dasselbe Alter wie das Fahlerz haben oder sogar noch jünger sind. Gegen Kupferkies zeigt der Pyrit immer eine idiomorphe Kornform. Fahlerz ist allgemein stark zerdrückt, nur manchmal in größeren Körnern einigermaßen gut erhalten geblieben. Seine maximale Korngröße beträgt 0·18 x 0·28 mm. Unter Öl zeigt es auffallend starke tiefrote Innenreflexe. Von Rissen aus wird es häufig schon von Sekundärmineralen verdrängt. Die Fahlerzkörner (interessanterweise nur die gut erhaltenen und gröbereren) enthalten mehrere Einschlüsse (Korngröße: 0·03 mm bis 0·009 mm) mit dem für das Buntkupfererz typischen Farbton: Es zeigt einen deutlichen Reflexionspleochroismus (dunkler violett bzw. heller violett bis lila) und ist, wie dies ja für dieses Mineral charakteristisch ist, unter Öl stark anisotrop. Die Fahlerzkörner, die Bornit enthalten, führen auch ab und zu rundliche (max. Korngröße: 0·01 mm) oder längliche (max. Korngröße: 0·015 mm) Bleiglanztröpfchen. Das Fahlerz ist

mit Kupferkies verzahnt verwachsen. Dieser liegt geradeso wie jenes meist in stark zerdrückten Aggregaten vor, die oft kleinere Pyritkörner (Korngröße: 0'04 mm) einschließen. Von Klüften aus ist der Kies häufig durch Nadeleisenerz verdrängt. Es fällt auf, daß nur überaus selten Einschlüsse von Fahlerz in Form von Tröpfchen oder Schnüren im Kupferkies bzw. umgekehrt vorkommen.

Kupferkies und Fahlerz sind ab und zu durch Verwitterungserze pseudomorphosiert, manchmal sind sie auch von strahligem Kupferindig umgeben. Diese Säume messen nur etwa 0'003 mm Dicke.

In einer Kluft zwischen zwei Fahlerzkörnern war unter Öl ein feines Goldfünkchen (max. Korngröße: 0'0045 mm) zu erkennen. Ein weiteres, gleich großes, rechteckiges schwamm in Oxydationsmineralen; diesem benachbart fand sich noch ein Körnchen, das aber nur 0'0015 mm maß. Schließlich ist noch Hämatit zu erwähnen. Dieser hat allgemein eine wenig typische Kornform, ist rundlich-lappig und buchtig zerfressen und bildet Körner bis zu 0'04 mm Größe.

Damit ist zum ersten Mal für den ostalpinen Raum eine synsedimentär-exhalative Kupfervererzung bekannt geworden, die hinsichtlich ihrer Genese wie ihres Mineralbestandes nicht mit der schon lange bekannten vom Oboiniggraben bei Eisenkappel (E. KRAJICEK 1940, O. M. FRIEDRICH 1956) übereinstimmt, wohl aber allem Anschein nach eine große Ähnlichkeit mit einem Südtiroler Vorkommen, von dem mir jüngst Proben zugegangen sind, aufweist. Es handelt sich dabei um die mittelpermische Lagerstätte Tregiovo bei Revó, über die gesondert berichtet werden soll.

In den rosaroten Gipslagen kommen ab und zu Gipskörner vor, deren Mitte fein durchlöchert ist. Dort erkennt man feinen Pyritstaub. Das ganze Sieb ist umgeben von ungefärbtem Gips, der kristalloblastisch den älteren Gips-Pyrit-Einschluß umwachsen hat. Ein solcher Gipskristalloblast maß

0'46 mm; davon waren 0'216 mm vom Zentrum eingenommen. Die einzelnen Pyrite im Sieb haben eine Größe bis zu 0'027 mm. Das Zentrum erkennt man besonders leicht an seinem feinkörnigen Aufbau. Besonders im rosaroten Gips bemerkt man bis zu 0'3 mm mächtige, dunkle "Häute", die sich nur schlecht polieren lassen. Oftmals sind diese häufig nur einen oder wenige Zentimeter lang, setzen dann aber ab, werden von anderen Häuten abgelöst. Allgemein sind diese feinen Lagen leicht gewellt. U. d. M. stellt sich heraus, daß diese "Häute" zu einem wesentlichen Teil aus Pyrit- und Hämatitaggregaten bestehen; die Pyrite messen bis zu 0'09 mm ϕ und sind oft schon angewittert, die Hämatitlamellen sind sehr stark zerlöst, zerstört, 0'069 mm dick und 0'248 mm lang und grob verzwilligt, wie es an Hand des Reflexionspleochroismus bei stärkster Objektivvergrößerung und Ölimmersion gerade so wie unter gekreuzten Nicols deutlich erkennbar ist. Die Hämatitblättchen sind dabei häufig schön parallel angeordnet, stehen allerdings anscheinend unter einem spitzen Winkel zum sedimentären s. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß diese Häutchen noch während der Diagenese zusammengeschoben wurden und daher eine Spezialfaltung gegenüber dem unverfaltet gebliebenen, relativ starreren Gips aufweisen. Die einzelnen Lagen ("Häute") sind voneinander etwa 1·5 bis 2 mm entfernt.

Herrn Dr. W. RICHARTZ von der Chemisch-Mineralogischen Abteilung des Forschungsinstitutes der Zementindustrie in Düsseldorf (Vorstand: Prof. Dr. F. KEIL) bin ich für vier Röntgenfluoreszenzdiagramme zu großem Dank verpflichtet. In einer sehr gipsarmen, d. h. stark angereicherten Fahlerzprobe konnten auf diese Weise Fe, Mn, Ti, Pb, Zn, Cu, As, Sb, Ca, K, Sr, S, (Ba), (Cd) und (Si), aber kein Ag nachgewiesen werden.

Das "Lager I" kann, wie dies auch aus den beigegebenen Profilen 1-4 einigermaßen deutlich hervorgeht, als ein Schenkel einer Synklinale angesehen werden. Im Muldentiefsten, d. h. auf der Etage I, ist, wie es der Regel entspricht,

der Gips am mächtigsten, am Schenkel ist besonders der dolomitarmer und daher leichter bewegliche Gips ausgedünnt. Wegen des Mangels an einmeßbaren Gefügedaten in den Gipsausbissen der Dolinen nördlich des "Lagers I" kann hier nur der Nordflügel der Synklinale vermutet, aber nicht bewiesen werden. 30 m im aufgeschlossenen Teil der Lagerstätte eingemessene ss-Flächen zeigen, in einem Diagramm zusammengefaßt, ein mittelsteiles Polmaximum im SE-Quadranten. Die β -Punkte besetzen einen regelmäßigen Gürtel, der nur jeweils flach im ENE und WSW eine stärkere Besetzungsdichte erkennen läßt. Dieses β -Maximum entspricht der auch aus den Profilen ablesbaren b-Richtung (B).

Drei Störungen, die als synthetische Verwürfe bezeichnet werden können, durchziehen die Lagerstätte: Ihr Streichen entspricht dem des ss, sie fallen aber etwas steiler als dieses ein. Dies geht sehr gut aus dem Kartenbild anhand der alle drei Verwerfungen begleitenden Werfener Schiefer, die durch jene allmählich reduziert werden, hervor: Auf den Etagen 4 und 5 und darüber erkennt man die volle Mächtigkeit der Schiefer, darunter werden sie immer geringmächtiger, bis sie z. B. an der nördlichsten Störung auf der Etage 2 auskeilen. Bisher fehlen, wie dies auch schon früher gesagt wurde, alle Hinweise auf einen etwaigen genetischen Zusammenhang dieser postkristallinen Störungstektonik mit der Kupfervererzung; solche sind nach den oben geschilderten Anschliffbeobachtungen auch nicht mehr zu erwarten.

Ein Vergleich mit den tektonischen Gegebenheiten der näheren und weiteren Umgebung zeigt, daß es sich bei der Gipslagerstätte offenbar um eine aus dem sedimentären Schichtverband gelöste, isolierte, in Werfener Schiefer eingewickelte Scholle (bestehend aus Dolomit, Werfener Schiefer, verschiedenen Gipsen und dem tonreichen Hangendkalk) handelt: So streichen die Werfener Schiefer ("Hüllschiefer") nördlich der Lagerstätte (bei den Gehöften "Schönbüchler",

"Künster" und "Knappen") ostnordost bis ost-südost-west-südwest bis westnordwestlich und fallen dabei zumeist gegen Süden ein. Westlich der Lagerstätte, in nächster Umgebung der Gehöfte "Vorder-" und "Hinterscheiblegger" besitzen sie ein NNW-Streichen mit west-südwestlichem Fallen. Diese abweichende Lagerung geht wohl auf eine Überprägung durch die dort in nächster Nähe durchziehende Überschiebung der Schildmauer-Dachsteinkalke über die Werfener Schiefer und das Haselgebirge zurück.

Schrifttum

- AMPFERER O.: Geologischer Führer für die Gesäuseberge. - 178 p., Geol. BA., Wien 1935.
- FRIEDRICH O.M.: Das Kupfererzvorkommen vom Oboinigraben bei Eisenkappel. - Unv. Bericht an die Landesplanung Kärnten (Völkermarkt), 1956, 12 p.
- KRAJICEK E.: Notiz zu einem Kupfererzvorkommen im Oboinigraben (Karawanken). - BHM 88, 1940, 4: 47-53.
- MEIXNER H.: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XX. - Car. II., 155, 1965.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Johann Georg HADITSCH, 8700 Leoben,
Mont. Hochschule, Institut für Mineralogie und Gesteinskunde.



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



Abbildung 4

Erläuterung der Abbildungen

Abbildung 1:

Blick vom Westen auf das Lager I; aufgenommen auf der Etage 1. Im Hintergrund erkennt man die Dachsteinkalk-Gipfel der Schildmauer und des Hahnstein.

Auf der rechten (südlichen Seite) des Bruches sind die spitz auf das ss zuscharenden Störungen aufgeschlossen: Die mittlere der drei auf der geologischen Karte angegebenen Verwerfungen läßt sich auf dem Bild über alle Etagen durchverfolgen; der zu ihr liegende dolomitreiche Gips (am rechten Bildrand) wird wegen der schlechten Qualität derzeit nicht abgebaut und bleibt daher, wie es die Abbildung zeigt, als auffallende Felsrippe zurück.

Auf der obersten Etage (5) ist zudem (etwa in der Mitte) die Grenze zwischen den grauen Bändergipsen und den gegen N (links) hinabtauchenden dunklen, plattigen Gipsen zu erkennen.

Die hellen Partien in der Bildmitte werden im wesentlichen von grauem und weißem, untergeordnet auch von rötlich gefärbtem Gips aufgebaut.

Die Mitte des linken Bildrandes zeigt auf der Etage 2 eine über 10 m tiefe, mit Schutt und Lehm erfüllte Doline.

Die Kupfererze standen auf der Grund-(1.)Etage in der Nähe des in der Aufnahme deutlich sichtbaren Gipshaufens, an.

Abbildung 2:

Ausschnitt aus den liegenden dolomitreichen Gipsen. Die Abfolge beginnt im Liegenden (rechts) mit reinem Dolomit (harter Bruch; die Klüfte sind durch weißen Gips verkittet). In der Bildmitte schön gebänderter, feinschichtiger grauer Gips – als Maßstab dient ein CLAR-Kompaß –, darauf folgt wieder ein linsig zu- und abnehmender Dolomit, der am oberen Bildrand nahezu auskeilt. Der Dolomit wird von grauem Gips, in dem massenhaft dunkle Dolomitschollen schwimmen, überlagert. Die Schollen zeigen weiße Gipsklüfte.

Der Dolomitgehalt nimmt gegen das Hangende allmählich ab; in den obersten hier abgebildeten Lagen (in der linken oberen Ecke) sind feine Dolomitbröckelchen nur mehr auf einzelne dunkle Lagen beschränkt.

Abbildung 3:

Subaquatische Rutschungen in den dolomitreichen Gipsen. Am oberen Bildrand wird die aus feinschichtigen grauen Bändergipsen und cm-dicken dunklen Dolomitlagen (z. B. neben und unter dem Kompaß; mit weißen Gipsklüften) aufgebaute Abfolge von einer mächtigeren Dolomitbank überlagert. Etwa in der Bildmitte sieht man eine Gips-Dolomitfalte, die beim submarinen Abgleiten eines damals teilweise noch unverfestigten Sedimentpaketes von einem halben Meter Mächtigkeit ent-

stand. Während der Dolomit schon einzelne später durch Gips ausgeheilte Zerrspalten zeigt, erfolgte die Verformung der dünnen Gipslagen breiig-fließend. Das Hangende greift im oberen Bildviertel in ruhiger Lagerung über die Gleitmasse hinweg.

Abbildung 4:

Der Kalk-Tonschiefer-Rhythmus im Hangenden der Gipsfolge. Dünne, schwach gefaltete Kalkbänke alternieren mit cm-mächtigen Tonschieferlagen. Diese Wechsellagerung kommt in der Bildmitte gut zum Ausdruck, links oben ist sie wegen der Zahnspuren der Schubraupe schwieriger zu erkennen. Ich habe die einzelnen Schichten nachgezeichnet und die Lage des ss vermerkt.

Abbildung 5:

Ausschnitt aus Abb. 6. Einige größere Pyritkörner (dunkel; in der Mitte) markieren die Transgressionsfläche mit ruhig sedimentiertem Gips im Liegenden (hell) und unruhig gelagerten, stark pyritischen Gipskrümeln im Hangenden (dunkler).

Anschliff; x Nic.; 50'4 x.

Abbildung 6:

Hier ist die Transgressionsfläche aus dem Farbunterschied der Gipse in ihrem Liegenden und Hangenden (hell bzw. dunkel), aus kleinen Erosionsrinnen, vor allem aber auch aus dem häufigen Auftreten von Pyrit (dunkelgrau) in der jüngeren, hangenden Gipslage ablesbar.

Anschliff; x Nic.; 20 x.

Abbildung 7:

Eine im ss liegende Kupferkies-Fahlerzlage nimmt fast die ganze Fläche des Bildes ein. (Kupferkies ist weiß, Fahlerz etwas dunkler, hellgrau, am oberen Bildrand mit Kupferkies verwachsen). Ab und zu (z. B. rechts) erkennt man am hohen Relief ein rundliches Pyritkorn.

Anschliff; 1 Nic.; 20 x.

Abbildung 8:

Kupferkies (weiß) und Fahlerz (hellgrau) in einer Lage parallel ss (in der Abbildung waagrecht).

Anschliff; 1 Nic.; 20 x.



Abbildung 6



Abbildung 5

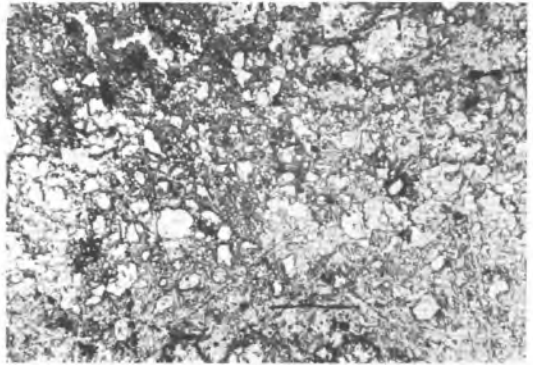


Abbildung 7

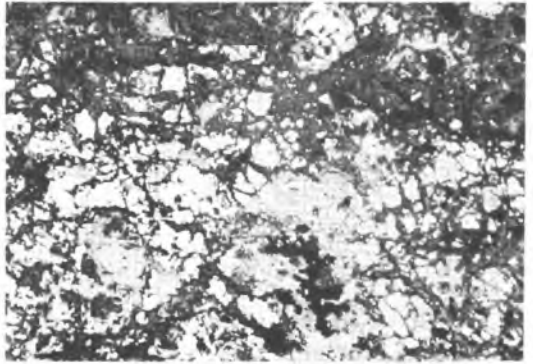


Abbildung 8