

MONOGRAPHIEN KÄRNTNER LAGERSTÄTTEN

II. DIE QUECKSILBERLAGERSTÄTTEN KÄRNTENS

3. Teilbericht und Schluß

Von

O. M. FRIEDRICH (Leoben)

## Vorwort

In der Carinthia 2, 142, 1952, S. 133–149 erschien der 1. Teilbericht über die Quecksilberlagerstätten Kärntens, den ehemaligen Zinnerbergbau Buchholzgraben bei Stockenboi umfassend. Der 2. Teilbericht betraf den ehemaligen Zinnerbergbau in der Vellacher Kotschna (Car. II, 145 (65), 1955, 25–38), Schürfe auf Zinner bei Eisenkappel, bei Kerschdorf im Gailtal und einen Quecksilberfund in Feistritz an der Drau. Es bleiben neben der im folgenden besprochenen Lagerstätte von Glatschach noch verschiedene kleine Vorkommen übrig. Soweit als möglich seien die Unterlagen über diese ebenfalls nachstehend zusammengetragen, damit diese Folge irgendwie abgeschlossen werden kann. Wirklich jedes Vorkommen zu erfassen, es im Gelände auch aufzufinden und seine lagerstättenkundliche Stellung zu ergründen, geht über das Arbeitsvermögen eines Einzelnen, umso mehr, als sich oftmals kleinliche Hindernisse einstellen, die die Arbeitsfreudigkeit sehr empfindlich beeinträchtigen. Beispielsweise wollte ich zum Wochenende 22.–23. 8. 1964 die Vorkommen bei Zell/Pfarre, Commendagraben usw. aufsuchen. Da an diesem Sonntag das Autorennen am Flughafen in Zeltweg stattfand, bei dem die Straßen kilometerweise mit Autos der Zuschauer verstopft sind und andererseits mehrfach für die Grenzlandstraße über die Soboth geworben wird, wollte ich die Gelegenheit benützen, über diese anzureisen, fuhr von Leoben über Graz nach Eibiswald. Oben, knapp vor dem Hühnerkogel war bei einer Baustelle durch Arbeiter der österr. Baufirma Tagger (Graz) ein Balken über die Straße gelegt und die Straße damit ohne jede vorherige Ankündigung einfach gesperrt. Ich mußte, wie mehrere andere mit ihren Fahrzeugen, unverrichteter Dinge zurück. Der Gendarmeposten in Eibiswald bedauerte, nichts gegen solche willkürliche Straßensperren machen zu können, weil die österreichischen Straßenbaufirmen eine Art Generalvollmacht hätten, die

sie zu Absperrungen berechtigen. Da ich sowohl meine Zeit wie auch die hohen Fahrtkosten (für 338 km!) durchwegs aus eigener Tasche und vergeblich aufgewendet habe, kann ich die damals vorgesehenen Zinnobervorkommen nicht mehr aufsuchen, und man muß sich ernstlich fragen, ob es sinnvoll ist, in Österreich überhaupt noch Geländearbeiten zu machen, wenn man mit dem Idealismus der Forscher solchen Schindluder treibt. Schaden hat vor allem das Land Kärnten, weil eben verschiedene dortige Vorkommen nicht bearbeitet werden, die Monographie der Quecksilberlagerstätten also bewußt lückenhaft bleiben muß.

#### 5. Die Quecksilberlagerstätte in Glatlach bei Dellach

Die im Schrifttum ziemlich häufig erwähnte Quecksilber-Lagerstätte von Glatlach liegt ganz in der Nordostecke des Blattes 197 (Kötschach) der staatlichen Karte 1:50000 und zugleich am Südrande der Kreuzeckgruppe. Sie ist durch das reichliche Auftreten von gediegenem Quecksilber sehr bekannt und war überdies ein beliebtes Spekulationsobjekt für Schürfer.

Etwa 1 km nördlich des Ortes Dellach im Drautal liegt die Ortschaft Glatlach und in ihrer Flur ging der ehemalige Quecksilberbergbau um. Die Stelle des tiefsten Einbaues, des Gregori-Zubaustollens, ist über den Fahrweg nach Glatlach leicht erreichbar und liegt, wie die Karte (Abb. 1) zeigt, im Mosergraben, etwa 110 m über dem Talboden. Zwar ist der Stollen in seinem vorderen Teil schon ganz verbrochen, seine Halde ist aber am nordwestlichen Gehängerand gut kenntlich, beginnt aber auch schon von Gebüsch überwachsen zu werden. Man findet besonders an ihrem Fuß im Bachbett noch reichlich große Blöcke aus Mylonit mit Erz,

Quarz, Ankerit (Eisendolomit?), Kiese und Zinnober. Auf diesen Blöcken tritt auch Quecksilber in feinsten Tröpfchen gar nicht selten auf, daneben Bittersalz, Aragonitbüschel, Brauneisenerz und zahlreiche andere Minerale des Verwitterungsbereiches. Auch zeigen manche Stücke hauchfeine Anflüge von Annabergit (Ni-Blüte) und von Kobaltblüte (Erythrin); sie weisen auf Ni- und Co-Gehalte der Erze.

Die alten oberen Baue sind aber vom neuen Güterweg von Dellach nach Draßnitz leichter erreichbar: Von der großen Wegschleife am Waldrand bei km 1'2 zweigt ein Fahrweg zum Gehöft Edenleit ab. Dieser quert in einer Schleife 20 m abwärts führend den 1. Bach (Katzbach) gerade am Haldenfuß des Gregoristollens mit der noch gut kenntlichen Ruine des einstigen Berghauses und überschreitet nach 50 m den Mosergraben. Folgt man von hier aus diesem abwärts, ist man in wenigen Minuten beim alten Luftschacht und gelangt bald weiter zum Gregorizubau. Da dieser Güterweg nach Draßnitz noch nicht bestand, als die Karte aufgenommen worden war, ist er nicht in die Übersichtskarte (Abb. 1) eingetragen.

### Geschichte

Aus dem Schrifttum ergibt sich, daß der Bergbau vermutlich im 15. oder 16. Jahrhundert begonnen wurde und später im Wettbewerb mit der Staatsgrube Idria erlag. 1780 wurde er wie viele andere Bergbaue vom Staate aus gewältigt und der Barbara-Zubaustollen 252 m tief eingetrieben, ohne aber die Lagerstätte zu erreichen, denn der Versuch wurde schon nach 20 Jahren wieder eingestellt, vermutlich weil sich die einem Bergbau günstige wirtschaftliche Lage geändert hatte. 1830 begann der Gewerke Gregor Komposch den nunmehr nach ihm benannten Gregori-Zubaustollen zu gewältigen und längte ihn um 18 m aus. Er fuhr dann den 60 bis 100 cm mächtigen Gang 120 m nach Norden streichend aus und schlug noch 70 m weiter im Tauben auf. Er baute den Gang 70 m hoch aus, ging in

einem Reicherzfall auch noch 10 bis 20 m unter die Sohle des Zubaustollens hinab (Komposch-Gesenk!) und gewann mit 20 bis 25 Knappen jährlich 10 bis 15 Tonnen Quecksilber, obwohl angeblich zwei Drittel des Metallinhaltes durch mangelhafte Hüttentechnik (Kondensationsverluste) verloren gingen. 1852 stellte Komposch den Betrieb ein, denn er war unlohnend geworden, weil viel Wasser zudrang. Auch wird diesem Gewerken nachgesagt, daß er nicht sparsam genug wirtschaftete, den Bergbau zu wenig sorgfältig führte und verworfene Gangtrümer zu wenig ausrichtete. Dadurch erlag der Bergbau wieder dem Wettbewerb der Staatsgrube Idria mit ihrer weitaus größeren und reicheren Lagerstätte, obwohl auf dieser als Staatsgrube noch weit weniger sorgfältig gearbeitet und gewirtschaftet wurde.

Erst 1889 begann Baron H. May de Madis den Unterbau wieder zu gewältigen, doch erforderte besonders der Übergang von nassem Bachschutt zum Fels sehr viel Zeit, angeblich ein Jahr für 80 m in Getriebezimierung! Er gewältigte auch den alten Wetterschacht auf 47 m und löcherte ihn mit einem neuen Stollen aus dem Talmanngraben.

Ein gewältigter Südachlag traf den Gang nach 42 Metern in z. T. mit Quecksilber durchtränkten Quarzlinzen mit Zinnoberanflügen, dann verwarf eine Kluft den Gang 30 m nach Osten, konnte aber im Süden wieder ausgerichtet werden. Die Erze zogen sich hier in die Tiefe, deshalb begann man 1891 einen Blindschacht abzuteufen, nach ihm "Mayschacht" benannt. Dieser durchfuhr bis 13 m den verschieferten Gang, der noch etwas gediegen Quecksilber neben Zinnoberanflügen führte, teufte bis 17 m weiter, fuhr von dieser Sohle 10 m querschlägig zum Gang, mußte aber die Arbeit einstellen, als eine Pumpe brach. Zuvor hatte schon 1840 A. ROHRER im Mosergraben einen 120 cm mächtigen Gangausbüß aufgefunden, der ebenfalls beschürft wurde. Nach mancherlei Gutachten versuchte die Miag (Frankfurt/Main) 1924 nochmals, den Bau zu betreiben, gewältigte 1925 100 m des Zubaues, erhielt zwar

2 Grubenmaße freigefahren, stellte die Arbeit aber auch bald wieder ein. Im Herbst 1937 bemusterte ich die zugänglichen Anstände im Moserstollen, 1938 begann das Reichsamt für Bodenforschung die Zubaustollen zu gewältigen, wobei ebenfalls wieder der nasse Bachschutt vor dem Fels große Schwierigkeiten brachte und zu einem Umbruch zwang. Als die Grube unter meiner Oberleitung gewältigt und bemustert war, übernahm die der B. B. U. nahestehende Kärntner Bergwerksgesellschaft m. b. H. den weiteren Aufschluß, teufte die beiden Blindschächte weiter, fuhr unten den Gang streichend auf (Tiefbau), doch zeigte sich dabei, daß die primären Erze in der Teufe zu arm sind und stellte den Betrieb 1941 endgültig ein. Damit war zugleich bewiesen, daß die an freiem Quecksilber reichen oberen Teile doch nur zementativ angereichert waren, so daß sich künftige Gewältigungsversuche erübrigen. Interessant war dabei, daß das Grubenholz in den hinteren Teilen des Zubaustollens, die seit den Arbeiten der Miag, also durch 48 Jahre unter Wasser standen, mit einem schwarzen, rußartigen Überzug bedeckt waren. Rieb man an diesem Belag vorsichtig mit dem Finger, so bildeten sich kleine Quecksilbertröpfchen, er bestand daher aus kolloidal gefälltem Quecksilber, das durch die Reduktionswirkung des Holzes auf die Hg-Ion haltenden Grubenwässer der darüber befindlichen Abbaue ausgefällt worden war.

### Geologische Stellung

Wie in meiner Monographie der Kreuzeckgruppe (9) gezeigt ist, liegt die Lagerstätte von Glatlach an jener zweifellos alt angelegten, später aber immer wieder auflebenden tiefen Narbe zwischen dem Kristallin der Kreuzeckgruppe und dem Mesozoikum des Drauzuges. An dieser Narbe drangen nicht nur jene Lösungen hoch, die beispielsweise die benachbarten Blei- und Zinklagerstätten vom Kolm bei Dellach brachten, sondern auch Antimon führende Lösungen, die entlang dieser Tiefenlinie immer wieder kleine Antimon-

Lagerstätten entstehen ließen, wie beispielsweise Rabant, Gurserkammer, Radlberg oder Leßnig. Auch stelle ich den Auri-pigment von Stein bei Dellach ebenso in diese Vererzung wie diese Quecksilberlagerstätte.

Es wird schon 1925 von J. BILEK (1) hervorgehoben, daß beispielsweise ein Amphibolit, der in der Draßnitzschlucht noch deutlich als ehemaliger Gabbro zu erkennen sei, gegen die tektonische Grenzfläche hin in Chloritschiefer übergehe, was einer Diaphthorese entspricht und daß sich die Glimmerschiefer den Grödener Schiefen anschmiegen, daß also eine vielleicht alte Bewegungsfläche alpidisch überwältigt worden sei. Das ganze Gesteinspaket in der Umgebung der Lagerstätte sei eine tektonisierte Fazies des Kristallins, zeigt Linsen- und Schuppenbau. Dabei wundert es nicht, daß die Erzgänge von Glatschach immer wieder von Verwerfern gestört sind, aber schon BILEK erkannte, daß dabei immer das nördliche Trum ins Liegende verworfen ist. Diese Regel konnten wir auch bei unseren Aufschlußarbeiten 1938/39 bestätigen, wobei wir Verstellungen von meistens 3 bis 5, selten bis zu 10 m fanden. Eine versuchte Kartierung im Maßstab 1:5000 scheiterte daran, daß Moränen den größten Teil des Geländes bedecken und nötige Einzelheiten verhüllen. Anstehendes Gestein taucht unter dieser Decke nur da und dort auf, nicht ausreichend, um den verwickelten Feinbau dieses stark gestörten Bereiches aufzulösen.

### Die Lagerstätte

Aus den Grubenplänen sowie aus den alten Berichten von BILEK (1), DAUSCH (3), ROCHATA (17), MAY DE MADIIS (13) geht hervor, daß ein Hauptgang bald von einem hangenden, dann auch wieder von einem liegenden Nebengang begleitet wird. Es handelt sich hier also um eine ausgesprochene Ganglagerstätte; solche treten bekanntlich in den Ostalpen gegenüber den "Lagergängen" sehr zurück. Diese Gänge strei-

chen hier nach  $320^{\circ}$  und fallen steil bis mittelsteil nach NO; sie sind durch übersetzende Klüfte stark gestört und 10 bis 30 m voneinander entfernt. Innerhalb der Gangfläche hielten die Erzkörper 100 m (der obere) bzw. 80 m (der tiefere) streichend an. Von BILEK wird zwar betont, daß die Gänge nach unten hin mächtiger werden würden. So seien sie oben 0'3 bis 0'5 m mächtig gewesen, nach unten seien sie bis auf 1'5, ja sogar 2 m angewachsen, doch galt diese Behauptung wohl nur für die Sohle zwischen dem Moserstollen und dem Gregori-Zubau. Auch ist es altbekannt, daß ein mächtiger werdender Gang durchaus nicht höhere Metallgehalte je Flächeneinheit zu führen braucht als seine schwächeren Teile. Diese beiden Erscheinungen wirkten zusammen dahin, daß die seinerzeitigen Hoffnungen auf die Teufe enttäuscht worden sind.

Nach einer bei der Bemusterung des Ganges im Gregori-Zubaustollen von mir ausgeführten Berechnung ergab sich auf eine streichende Länge von 115 m eine mittlere Mächtigkeit von 0'44 m.

BILEK weist auch darauf hin, daß die Verhaue haarscharf an einer Störung, also an einer tektonischen Grenzlinie enden, die fast saiger steht; zuvor schwenkten die Gangstreichungen nach Westen ein (Schleppung). Diese Störung ist allem Anschein nach nicht ausgerichtet worden, sie zeigt aber, daß an der großen Drautalnarbe noch ganz junge Bewegungen abliefen, jünger als die schon recht jugendlich einzustufende Quecksilber- (und Antimon-)Vererzung.

Die alten Grubenkarten und Pläne, von denen in meinem Lagerstättenarchiv Abzeichnungen oder Ablichtungen vorliegen, zeigen folgende Haupteinbaue: Moserstollen, Gregoristollen und Gregorizubau. Über dem Moserstollen lag eine kurze Moser-2-Strecke; östlich des Moserstollens lagen der alte, später nie mehr gewältigte Fundstollen und der Wetterstollen. Zwischen dem Gregoristollen und seinem Zu-

bau waren 3 Mittelläufe (Zwischensohlen) ausgefahren und durch mehrere Gesenke bzw. Schächte mit jenen verbunden, um die Wetter zu lösen. Die beste der alten Grubenkarten stammt von Paul Ignatz PEYRER (1783) (16), jenem berühmten Markscheider, auf dessen vorbildlich klare Karten man in den alten Bergbaugebieten der Ostalpen immer wieder stößt.

Über dem Moserstollen fand A. ROHRER 1840 im Bachriß einen Ausbiß, der von MAY DE MADIIS beschürft worden war, und der Bau des Güterweges in die Draßnitz legte Zinnober Spuren in Kalkspat-Äderchen in der Felswand bei km 1'1 frei. Diese dürfen allerdings nicht mit den viel häufigeren Roteisenerzanflügen im dortigen Grünschiefer verwechselt werden.

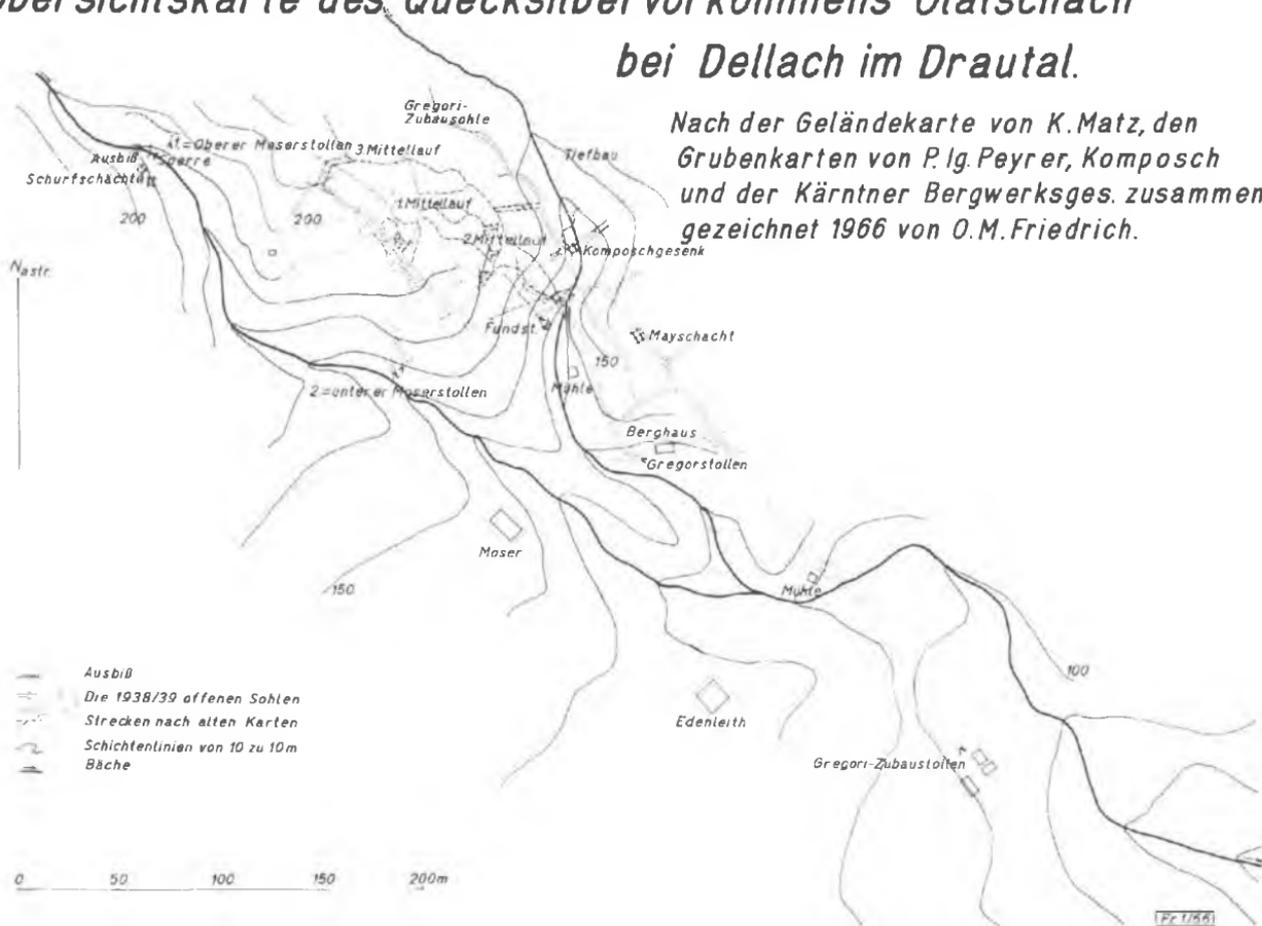
Um die Raumbeziehungen der Einbaue und der Ausbisse festzustellen, ließ ich durch meinen damaligen Mitarbeiter Herrn Dipl. Ing. Karl MATZ (12) das Gelände im Maßstab 1:1000 vermessen. Aus dieser Geländekarte und den Grubenplänen zeichnete ich die beiliegende Übersichtskarte (Abb. 1) zusammen.

Eine Überslagsberechnung anlässlich einer Bemusterung im Mai 1939 ergab, daß der Hauptgang 125 m im Streichen und 126 m saiger (entsprechend 140 m flacher Länge) im Einfallen aufgeschlossen war. Dabei waren die Baue unter der Zubausohle nicht berücksichtigt. Die Mächtigkeit des Hauptganges im Gregori-Zubaustollen wurde mit 0'44 m ermittelt, hingegen gab ein 8 m langes streichendes Überhauen über dem Moserstollen (eigentlich eine Firstenstraße) eine mittlere Mächtigkeit von 0'59 m. Dabei ist aber eine seitlich des Ganges immer wieder bemerkbare Hg-Durchträngung mit berücksichtigt.

Da in den früheren Betriebszeiten fast nur im Gang und auch nur in seinen reichen Teilen ausgefahren worden war, ergab sich, daß etwa ein Drittel der Gangfläche bauwür-

# Übersichtskarte des Quecksilbervorkommens Glatzschach bei Dellach im Drautal.

Nach der Geländekarte von K. Matz, den Grubenkarten von P. Ig. Peyrer, Komposch und der Kärntner Bergwerksges. zusammengezeichnet 1966 von O. M. Friedrich.



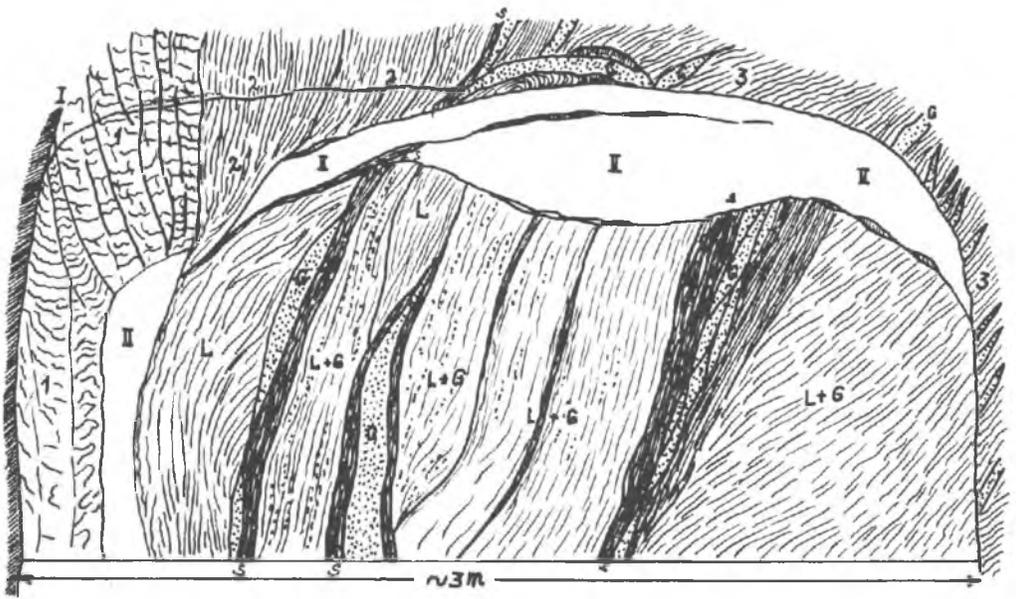


Abb. 2: Ortsbild vom Überhauen 10 m über dem Moserstollen, HgS-Glatschach  
Aufgenommen am 24. 9. 1937 von Fritz CZERMAK

- I: Scharfes Hangend-Grenzblatt mit Lettenbesteg.  $300^{\circ}/\text{NO } 80^{\circ}$ .
- II: Scharfes Störungsblatt mit schwarzem, graphitischem Harnisch, setzt quer durch das ganze Feldort.  $70^{\circ}/\text{NW } 75^{\circ}-85^{\circ}$ . Es ist begleitet von einer deutlichen Schleppung der Gangzone gegen NO.
- 1: Keile von brandigem, zerrüttetem Nebengestein.
- 2: Keile und Linsen von grauen, blättrigen Gangletten; schneidet zwischen einem Hangendblatt und der Querstörung koilförmig ab.
- 3: Flacher fallende ( $55^{\circ}$  NO) Lagen von Gangschiefern mit zwischengeschalteten schmalen, HgS-führenden Ganglinsen.
- G: Ganglinsen, aus Quarz, Karbonaten, Kiesen, etwas Zinnober, örtlich reich an gediegenem Quecksilber.
- L: Stark gepreßte und geschleppte Gangschiefer; gepunktet: durchtränkt mit Zinnober bzw. ged. Hg.
- S: Schwarze, "graphitische" Gangletten mit Harnischen und Striemen.

dig war, wobei man angeblich nur Erze mit anfangs über 3 %, später über 1'5 % Hg für abbauwürdig hielt.

Abgebaut wurden vorzüglich zwei reiche Erzfälle vom Gregoristollen aus. Südöstlich, etwa über dem Hauptkreuz der Zubausohle, ging ein erster Erzfall schlauchartig steil in die Höhe (16 m saiger) und Tiefe (10 m).

Der zweite Reicherzfall reicht von der Firstenstrecke über dem Moserstollen zu dem Absinken unter Gregori. Beide Reicherzfälle dürften im wesentlichen abgebaut sein, wenngleich es wahrscheinlich ist, daß kuttwürdiger Versatz und einzelne bauwürdige Rücklässe in bescheidenem Umfange noch vorhanden sein dürften, da ja die Alten angeblich nur die reichsten Partien abbauten.

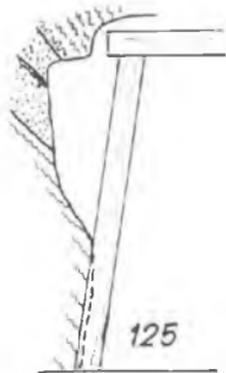
Anhaltspunkte über das Aussehen des Hauptganges geben einige Ortsbilder, die nach den Skizzen bei der Probe- nahme auf der Gregorizubausohle (Abb. 3) gezeichnet sind. Sie zeigen, daß der im allgemeinen mittelsteil einfallende Gang meist in seinem Hangenden, teilweise aber auch im Liegenden eng gestauchtes, von Quarzschwielen durchsetztes Nebengestein erkennen läßt, oft von graphitischer Schmiere begleitet ist und daß er häufig durch Gesteinsschuppen in mehrere Trümer gespalten wird. Ein von meinem Mitarbeiter Dr. Fr. CZERMAK bei der Bemusterung in der Firstenstraße ober dem Moserstollen aufgenommenes Ortsbild (Abb. 2) zeigt den stark absätzigen, durch tektonische Bewegungen un- gemein wechselnden Charakter des Ganges. Dieser führt außer den Kiesnestern keine Derberze, sondern nur dürftige Zinnerimprägnationen in der aus Qua. z—Ankerit—Eisen- dolomit bestehenden Gangfüllung. Daneben treten aber in den Haarrissen und Harnischflächen der Gangletten die an sekundären Zinnerhäutchen haftenden Tropfen von Quecksilber reichlich auf.

### Metallgehalte

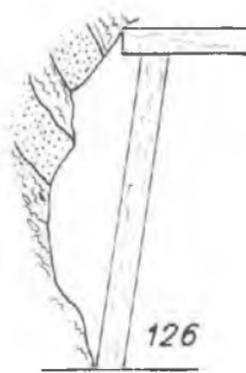
Um den Metallgehalt der zugänglichen Lagerstätten-  
teile zu ermitteln, wurden diese streng nach den Regeln der  
Probenahme bemustert und die Ergebnisse in entsprechende  
Proberisse eingetragen. Zunächst wurde schon im Herbst 1937  
der offene Moserstollen und im Abbauort über diesem ge-  
probt (4, 5). Da hier das durch den Gebirgsbau und auch  
durch Verwitterung völlig zermürbte Gestein überaus reich  
mit gediegenem Quecksilber durchtränkt war, mußte die Pro-  
benahme ganz besonders sorgfältig vorgenommen werden und  
ergab trotzdem nur Anhalts- und Richtwerte, die zwischen  
0'212 und 0'90 % Hg lagen. Ein Wert fiel mit 6'03 % Hg bei  
nur 5 cm Schlitzlänge heraus und ist offensichtlich Hg aus der  
Tiefe des betreffenden, geprobt Risses nachgeflossen, so-  
daß diese Probe verworfen werden mußte. Das betreffende  
Überhauen (siehe Abb. 2) über dem Moserstollen war über-  
gens so reich an gediegenem Quecksilber, daß bei der Probe-  
nahme durch die Erschütterungen des Schlitzens aus benach-  
barten Rissen und Klüftchen mehrere Liter Quecksilber aus-  
perlten und auf großen Lederhäuten oder Gummitüchern ge-  
sammelt werden konnten.

In meiner kurzen Notiz über diese Lagerstätte aus  
dem Jahre 1939 (8) hielt ich es für möglich, daß ein Teil des  
reichlich vorhandenen gediegen Quecksilbers azendent, d. h.  
primär gebildet sein könnte. Das auffallende Abnehmen die-  
ses freien Quecksilbers zum damals nicht zugänglichen bzw.  
überhaupt noch nicht aufgefahrenen Tiefbau hinab spricht in-  
des gegen diese Möglichkeit und doch für eine deszendente  
Zementation, möglicherweise zusammenhängend mit der eis-  
zeitlichen Vergletscherung, deren Spuren ja im Moränen-  
schutt reichlich vorhanden sind. Wie schon im vorigen Ab-  
schnitt angeführt ist, hüllen ja eiszeitliche Moränen den  
größten Teil des Geländes ein und das Quecksilber kann als  
recht edles Metall durch die auf den vielen Rissen und Stö-

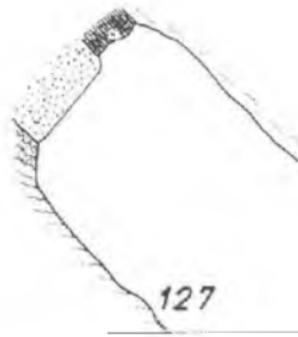
# Ortsbilder



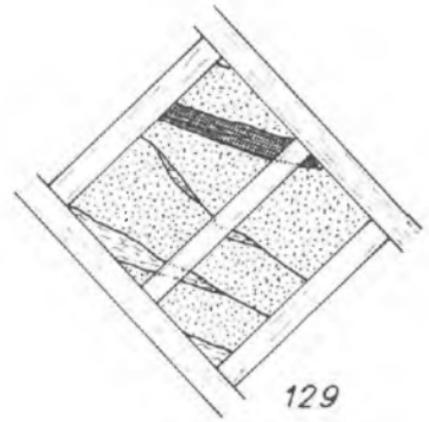
125



126



127



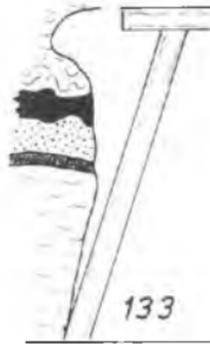
129



130



132



133

Zeichen:

-  Gang mit Quarz, Kies usw.
-  Schiefer
-  „verknüllt, kiesig
-  „schwarz, lettig
-  Kiesnest

Die Nummern der Ortsbilder sind jene der 1938 gezogenen Proben.

rungen des Gesteins vorhandene graphitische Schmiere reduziert und angereichert worden sein.

Das gediegene Quecksilber fand sich vom Ausbiß im Mosergraben bis in das Komposch-Gesenk unter den Gregori-Zubaustollen, also von einer Seehöhe von 838 m bis 723 m, demnach auf eine Teufe von 115 m. In der Tiefe nahm seine Menge aber sehr rasch ab, sodaß es in den von der Kärntner Bergwerksgesellschaft aufgefahrenen Strecken des Tiefbaus nicht mehr angetroffen wurde. Damit sank aber auch der Hg-Gehalt des Ganges rapid ab. Dies führte ja auch dazu, daß der Schurfbetrieb schließlich eingestellt werden mußte, weil sich die primäre Lagerstätte als unbauwürdig erwies.

Schon BILEK (1) hatte bei seinen sich über mehrere Jahre erstreckenden Untersuchungen die oberen, ihm allein zugänglichen Grubenteile sorgfältig bemustert. Seine Werte stimmen der Größenordnung nach mit den von mir ermittelten überein und auch sie zeigen sehr wechselnde Gehalte, denn 6 liegen über 1 % Hg (1·30 bis 1·74 %) und 9 zwischen 0·1 % und 1 %, der Rest darunter. Um die Analysen überprüfen zu können, ließ er diese jeweils von drei verschiedenen chem. Laboratorien bestimmen, und zwar vom Generalproberamt in Wien, von Dr. Nikolai am Lehrstuhl für analytische Chemie der Technischen Hochschule Graz und von der chem. Untersuchungsanstalt Ing. Lipp in Graz; sie können daher als zuverlässig angesehen werden, zumal er ja auch die Probenahme fachgerecht vornahm.

Die Menge des primären Zinnobers in diesen Quarz-Ankeritgängen ist recht gering, ändert sich von den oberen Teufen bis in den Tiefbau hinab eigentlich recht wenig und läßt nicht auf bauwürdige Quecksilbergehalte hoffen, wenn man sich nur auf diese bezieht und das reichlich vorhandene gediegene Quecksilber nicht berücksichtigt, weil es, wie wir heute annehmen, zementativ angereichert ist, daher nicht in die Teufe anhält, was durch die Bemusterung im Tiefbau auch erhärtet wurde.

Hingegen sind in den oberen Teufen, abnehmend bis zum Gregori-Zubaustollen hinab vielfach alle Risse und Spältchen sowohl der Gangarten wie auch des Nebengesteins mit hauchdünnen Zinnoberflecken überzogen, die meist 1 bis 2 mm Durchmesser haben, aber auch fingernagelgroß werden können. Ich halte sie für sekundär gebildet; sie bestehen aus feinsten, oft sehr gut ausgebildeten Kriställchen. An diesen Zinnoberflecken haften die Quecksilbertropfen sehr fest, die in den oberen Teufen so auffällig und einmalig sind und hohe Hg-Gehalte bei der Probenahme gaben. Vermutlich durch Oberflächenspannung haften sogar erbsen- bis bohngroße(!) Quecksilbertropfen fest an diesen Flecken, während viel kleinere Tröpfchen, die ohne solchen Zinnoberuntergrund vorkommen, leicht von den Stufen abperlen.

Einzelne reiche Quecksilberstufen zeigen auf den Querrissen kleine Rasen von Kalzitkriställchen, über diesen sitzen oft sehr reichlich 0'5 bis 1 mm große Zinnoberkriställchen, die ihrerseits oft sehr reichlich von Quecksilber überlagert werden. Gar nicht selten kleiden diese Zinnoberkrusten auch kleine Höhlungen von 3'5, ja selbst 10 mm Durchmesser aus, deren Inneres von einem großen Quecksilbertropfen erfüllt ist.

An anderen Stellen oft derselben Stücke sitzen teils über den Kalziten, teils auf dem Zinnober kleine, bis einen halben Millimeter messende, schwarze, etwa warzenähnliche Gebilde ohne erkennbare Kristallformen. Sie sind sehr spröde, zeigen dunkelbraunen bis schwärzlichen Strich und geben im Mikroglühröhrchen deutliche Hg-Reaktion. Es handelt sich dabei sehr wahrscheinlich um Metazinnabarit.

Weitere Tröpfchen von gediegen Quecksilber treten neben erbsengroßen Pölsterchen von feinen Aragonitbüscheln oder auch von Gipskristallrasen auf, die die Kluftwandungen überziehen. Solche Tröpfchen, die also nicht an Zinnoberhäute gebunden sind, perlen sehr leicht ab, lassen sich daher kaum aufsammeln. Sie sind eindeutig descendent gebildet.

## Erzmikroskopische Untersuchungen

Die Quarz-Ankerit-Zinnobererze der Teufe zeigen das übliche Bild, das von vielen derartigen Lagerstätten bekannt ist. Hingegen weichen die schon mehrfach erwähnten Kiesnester sowohl durch ihren Mineralinhalt wie auch durch deren Formen von den bisher bearbeiteten sonstigen Zinnoberlagerstätten sehr stark ab. Schon in meiner ersten Notiz (8) (1939) habe ich auf die Kiesbestäubung des Gangquarzes hingewiesen und betont, daß vor allem Arsenkies sowohl wolkig verteilt in feinsten Form wie auch in größeren Kristallen überaus häufig auftritt und daß Pyrite sehr oft eigenartige Schalen bilden, die wie ein teilweise verdrängtes, stark zonar gebautes kubisches Mineral aussehen. Die frischen Anbrüche beim Auffahren des Tiefbaues, also der Sohle unter dem Gregori-Zubaustollen, klärten diesen Schalenbau auf: Bravoit! Schon damals hatte ich die wolkige Durchstäubung des Gangquarzes durch Rekrystallisation eines Sulfid-Kieselsäuregels erklärt, wobei auch die eigenartigen "Kieskränze" verständlich werden, von denen ich ebenfalls Abbildungen brachte.

In den nun vom frischen Material der Tiefe vorliegenden Anschliffen und durch die gegenüber früher weitaus verbesserte Schlifffherstellung lassen sich nun vielmehr Einzelheiten erkennen, die Hinweise auf den Vererzungsvorgang geben, auch ließen sich bisher von dieser Lagerstätte nicht bekannte Minerale auffinden.

Der Vererzungsvorgang scheint mit der Bildung von reinen Quarzkriställchen eingesetzt zu haben, deren Schnitte in dichtem, von Arsenkiesnebeln durchstäubtem Quarz schwimmen. Dabei fallen diese Quarzstengel als einschlußfrei im dichten, kiesigen Grundgewebe sehr auf. Mitunter sind die Quarzkriställchen aber mit dünnen Krusten aus Arsenkies-Kriställchen überzogen, die nach außen in die dichten, mit Arsenkies bestäubten Gangquarzmassen übergehen und dadurch die Altersbeziehungen erkennen lassen.

Diese schon mehrfach erwähnte wolkige Bestäubung des dichten Gangquarzes besteht bald aus gröberen, vielfach modellartig scharfen Arsenkieskriställchen, bald aus feinstem, auch bei starker Vergrößerung kaum auflösbarem Arsenkies. Sehr häufig lassen diese "Wolken" ein schwaches Fließen des ursprünglich gelartigen Absatzes erkennen, das von einer nachfolgenden Kristallisation überdauert und abgeformt wird. Häufig ballen sich solche "Wolken" zu derben Arsenkieskörperchen zusammen, die Quarzzüge einschließen (Lichtbild 1), oder aber, feinkörnige Arsenkiesballen enthalten etwas Pyrit oder sind von einem Hof aus gröberen Arsenkieskriställchen umgeben (Lichtbild 2). Recht häufig sieht man, daß irgendwelche eisenhaltige Minerale des Nebengesteins durch Gelpyrit verdrängt werden, wobei diese Pseudomorphosen wieder von einem Hof aus Arsenkieskriställchen umgeben sind (Lichtbild 3).

Ursprüngliche Ilmenite des Nebengesteines (Grünschiefer, ursprünglich wohl Diabastuffite) geben aus ihrem Eisenanteil Pyritkränze, während der Titangehalt zu Rutil oder zu Gemenge von Rutil + Anatas oder zu Titanit umgebaut wird (Lichtbild 4). In einem Schliff ist darin Ilmenit mit entmischtem Eisenglanz noch in Resten vorhanden. Überhaupt sind ganz allgemein in verdrängten oder verkiesten Nebengesteinsbröckelchen der Gangmasse fast stets Rutil, Anatas oder Titanit vorhanden, die aus Ilmenit hervorgegangen sind, dessen Eisengehalt zu Pyrit-Markasit umgelagert worden ist. Ein helles, heute als Serizitquarzit anzusprechendes Gestein ist myrmekitartig durch Dolomit + Quarz verdrängt, denen etwas Zinnober und Pyrit beigemischt sind.

Sehr verbreitet ist Eisenbisulfidgel, das nachträglich zu Pyrit oder Markasit umgelagert wird. Dabei ist der entstehende Pyrit dann stark porig, oft nur in bestimmten Lagen (Lichtbild 5). Wieweit die Pyritschalen, die manchmal aus mehreren Lagen aufgebaut sind, durch Verdrängen nickelreicher Bravuitschichten entstanden sind, läßt sich im Einzel-

fall oft kaum beweisen (Lichtbild 6), dürfte aber für solche mit gut ausgeprägten Kristallformen zutreffen, während runde Schalen wohl vielfach auf ursprünglichen Gelzustand hinweisen dürften.

Daneben gibt es häufig grobe Pyritkörner, die von Markasit umwachsen sind. Dabei erweist sich der Markasit als sehr spröde, er ist völlig zersprungen, seine Risse werden durch Zinnober (Lichtbild 7) verkittet, während der Pyritkern völlig intakt ist oder nur schwach vom Zinnober verdrängt wird.

Große Markasitkörner sind unregelmäßig fleckig und oft sehr weitgehend zu Pyrit umgesetzt. In der weitaus überwiegenden Masse sind solche Markasite von dünnen oder auch dicken Krusten aus Arsenkies umgeben, die manchmal stark porig (Lichtbild 8), meist aber glatt und dicht sind (Lichtbilder 9, 10). Oft schützt eine solche Arsenkieshülle den Markasit vor weitgehender Verdrängung durch Quarz, wie in Lichtbild 9 zu sehen ist. Die Umkrustung von Markasit durch Arsenkies ist so allgemein verbreitet, daß man kaum einen Markasit ohne diese Hülle trifft. Um dünne, garbenartige Markasite legen sich ganze Besen aus meist scharfen Arsenkieskriställchen (Lichtbild 12).

Eingangs waren Gelpyrite erwähnt worden, die einen groben Pyritkern umwachsen. Sehr häufig bestehen sowohl die Kerne (Lichtbild 13) wie auch die Hüllzonen solcher Gelpyrite (Lichtbild 14) aus Bravoit, deren Ni-reichere Anteile sich in Ölimmersion deutlich von den helleren, eisenreichen Schichten abheben. Manchmal sind nur wenige, aber dafür breite Ni-reiche Schichten vorhanden, die dann meist den Außenrand grober Pyrite bilden (Lichtbild 7 oben rechts und 10), seltener treten sie im Inneren auf (Lichtbild 13). Besonders auffallend sind Bravoite, die im Gelzustand abgeschieden und dann auskristallisierten (Lichtbilder 14, 15), wobei sich dann zahlreiche, aber dünne Schichten bildeten, oder es entstanden "Brombeeren". D. SCHACHNER (21) hat erstmals Gel-

bravoite aus der Eifel beschrieben und dabei auch eine ähnliche Mineralgesellschaft genannt, wie sie hier vorliegt, nur scheinen hier in Glatschach, wie die Lichtbilder 14 und 15 zeigen, die Gelformen und die brombeerartigen Gehäufte noch wesentlich, schöner und zarter vorzuliegen als in der Nord-Eifel.

Neben dem Bravoit kommt in Glatschach noch ein weiteres Mineral als Träger des Ni- und Co-Gehaltes vor, nämlich ein Glied der Linneitgruppe. Es bildet grobe, meistens sprüngene Körner (Lichtbild 17) und wird, soweit es in Zinnober eingewachsen ist, von diesem stark verdrängt. Wie das Lichtbild 18 weiter zeigt, sind die Sprünge im Linneit gefüllt mit Zinnober, Neodigenit, Kupferkies, wenig Zinkblende (mit entmischem Kupferkies). Außerdem entstand bei der Verdrängung des Linneits ein weißer Ni-Co-Kies, welcher sich aber nicht sicher bestimmen ließ, weil es bei der erforderlichen starken Vergrößerung bekanntlich oft nicht möglich ist zu entscheiden, ob das betreffende Korn optisch isotrop oder anisotrop ist (Skudderudit?). Außerdem sind in diesen Rissen des Linneits ab und zu noch Dolomitmikrönrchen, Gelpyrit und ein weiteres, ebenfalls noch nicht bestimmbares, sehr helles Mineral vorhanden (Lichtbild 19). In anderen Schlifffen werden Bruchstücke des Linneits von Neodigenit, dieser wieder von Zinnober umwachsen. Dabei enthält der Neodigenit örtlich viele feinste Kupferkiesflitterchen. Manchmal ist, wie die Abb. 20 zeigt, auch viel Dolomit zugegen, der feinste Arsenkieskörnchen enthalten kann. Ist aber Quarz als Gangart vorhanden, dann findet sich der Arsenkies fast ausschließlich in diesem, nicht im Karbonat, hingegen führt das Karbonat namentlich in Quarz-Ankeritäderchen häufig große Eisenkiese, Lappen und Putzen von Kupferkies, seltener Fahlerz, oder grobe Zinkblendekörner. Bleiglanzkörnchen wurden nur in einem Schliff aufgefunden, ebenso feine Nadelchen von Antimonit.

Der Vererzungsvorgang, vor allem der Quarz-Sulfidphase, scheint in einer Zeit relativer tektonischer Ruhe erfolgt zu sein und wird von nachfolgenden Bewegungen nur in einzelnen Scherzonen betroffen, die zwar die Verwürfe des Ganges verursachten, aber nicht ausreichten, den Gang so zu verformen, daß er zu einem "Lagergang" umgeformt worden wäre.

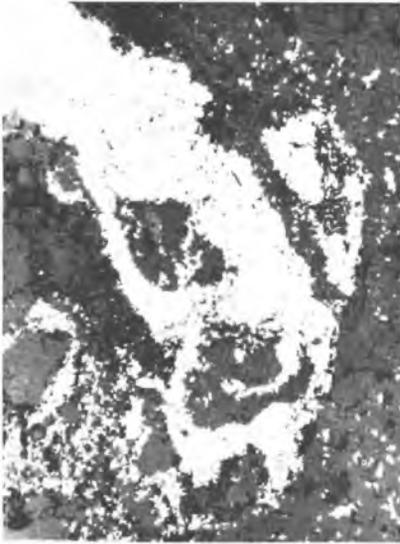
An Verwitterungsmineralen sind außer den schon eingangs genannten Nickel- und Kobaltblüten (Annabergit bzw. Erythrin) selbstverständlich Brauneisen, Covellin, auch Rotkupfererz usw. verbreitet, Gips und Aragonit sind ebenfalls sehr häufig. Auf den Halden besonders des Gregorizubaustollens sind überdies allerlei Sulfatausblühungen massenhaft zu finden, was bei dem reichlich vorhandenen Markasit leicht erklärlich ist.

Auf die Stellung dieser Quecksilberlagerstätte im Rahmen der Vererzung der Ostalpen wird im Schlußabschnitt dieser Reihe eingegangen, doch kann schon hier hervorgehoben werden, daß sie ein typisches Glied der Vererzung der Kreuzeckgruppe darstellt, die sich auf die Abfolgen der Periadriatica zurückführen läßt, deren Ganggesteine ja im ganzen Raum weit verbreitet sind. Der Ort der Lagerstätte selbst ist überdies durch die bekannte Drautallinie vorgegeben.

Schrifttum

- (1) BILEK J.: Gutachten, abgegeben über das Quecksilbervorkommen Glatschach bei Dellach im Oberdrautal hinsichtlich seiner geologischen Verhältnisse und der Richtlinien für seine Neuerschließung. – 1925. 14 Maschinschriftseiten. Abschrift Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (2) CLARK L. A. – G. KULLERUD: The sulfur-rich portion of the Fe-Ni-S-System. – Econ. Geol. 58, 1963, 853–885.
- (3) DAUSCH A.: Gutachten betreffend den Quecksilberbergbau Dellach/Oberkärnten. – 21. 12. 1929. 6 Maschinschriftseiten. Abschrift Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (4) FRIEDRICH O. M.: Erörterungen über die weiteren Aufschluß- und Gewaltigungsmaßnahmen in Glatschach bei Dellach. – 6 Maschinschriftseiten. 31. 4. 1939. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (5) FRIEDRICH O. M.: Analysen-Ergebnisse und Stellungnahme dazu vom 16. 1. 1938. – Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (6) FRIEDRICH O. M.: Befahrungsberichte vom 25. 11. 1938, 18. 12. 1938, 18. 2. 1939 usw. – Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (7) FRIEDRICH O. M.: Bericht über eine Befahrung des Moseerstollens und über Begehungen des Taggeländes beim Quecksilberbergbau Glatschach bei Dellach und allgemeine Beurteilung dieser Grube. – 30. 9. 1937. 6 Maschinschriftseiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (8) FRIEDRICH O. M.: Notizen über kärntnerische und steirische Quecksilbervorkommen. – Bg. ln. Moh. 87, 1939, 207–210.
- (9) FRIEDRICH O. M.: Die Lagerstätten der Kreuzeckgruppe. – Archiv Lgstforsch. Ostalpen 1, 1963, 1–220 (191–193).
- (10) FRITSCH W.: Erläuterungen zu einer neuen geologischen Übersichtskarte von Kärnten. 1:500 000. Car. II, 152, 1962, 14–20 (mit farbiger geolog. Karte) dort neueres geol. Schrifttum.
- (11) LEOPOLD H.: Betriebsberichte über die Arbeiten 1938, 1939. – Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (12) MATZ K.: Bericht über die Geländeaufnahme zur Karte 1:1000. – 9. 12. 1937. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.

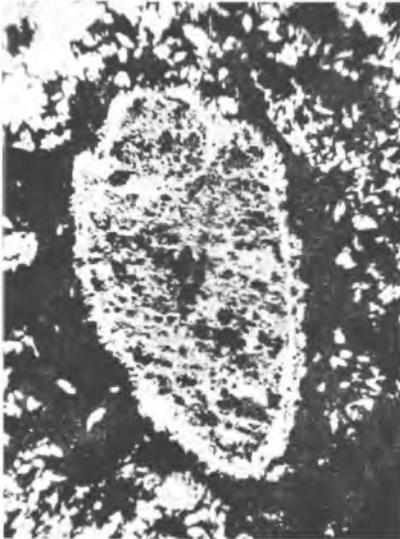
- (13) MAY ~~OT~~ MADIIS H.: Beschreibung der Quecksilberbergbau-gewältigung in Dellach. — 27.12.1891. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (14) MOHR H.: Gutachtlicher Bericht über den gegenwärtigen Stand der Gwältigungsarbeiten am Quecksilberbergbau im Glatschachgraben bei Dellach im Drautal. — 16.12.1924. 11 Maschinschriftseiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (15) MOHR H.: Wiedereröffnung des alten Quecksilberbergbaues von Glatschach bei Dellach im Ober-Drautal. — Monschr. f. d. öff. Baudienst, 1924, 115.
- (16) PEYRER P. I.: Grubenkarte und Erklärung der Zahlen des Grubenbaues 1785. — Abschrift bzw. Ablichtung Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (17) ROCHATA C.: Die alten Bergbaue auf Edelmetall in Ober-kärnten. — Jb. Geol. R. A. 28, 1878, 349—354.
- (18) ROHRER A.: Berichte über die der Gewerkschaft Carinthia gewidmeten Bergwerks-Objekte. Mitgeteilt 1938 von H. ROHRER. — Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (19) ROHRER H.: Lagerungskarte des Quecksilberbergbaues Del-lach i. Dr. der Drautaler Quecksilberwerke 1.5000. Ohne Jahr. — Ablichtung Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (20) SANTO PASSO O.: Bericht über die Befahrung des Quecksil-berbergbaues im Glatschachgraben bei Dellach am 5. und 6. Mai 1930. Wien. — 20 Maschin-schriftseiten. Archiv Min. Inst. M. H. Leoben.
- (21) SCHACHNER-KORN D.: Bravoiitführende Blei-Zinkvererzungen im Devon und Buntsandstein der Nordeifel.— N. Jb. Min. Abh. 94, 1960, 469—478 (Ramdohr-fest-band).



Lichtbild 1



Lichtbild 2



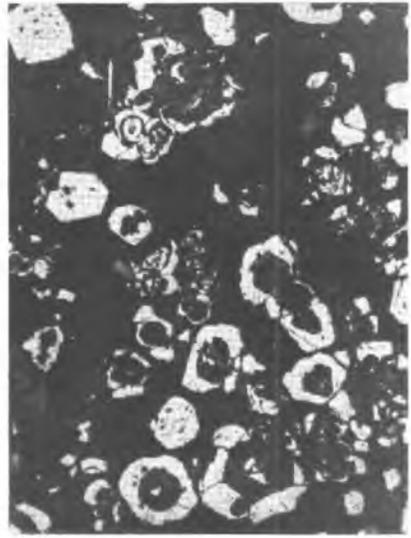
Lichtbild 3



Lichtbild 4



Lichtbild 5



Lichtbild 6



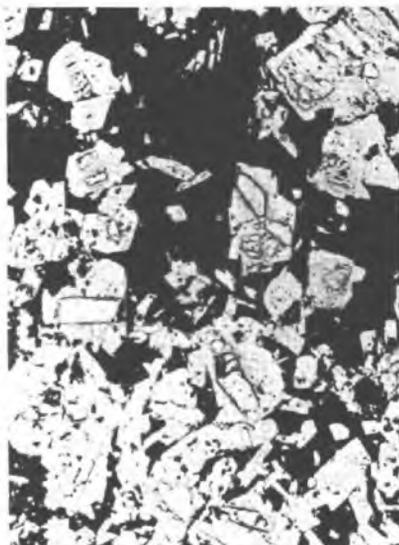
Lichtbild 7



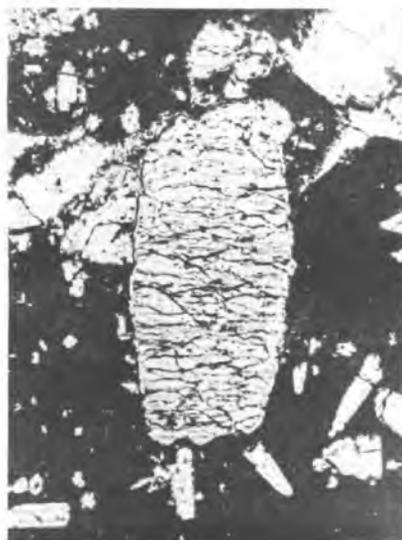
Lichtbild 8



Lichtbild 9



Lichtbild 10



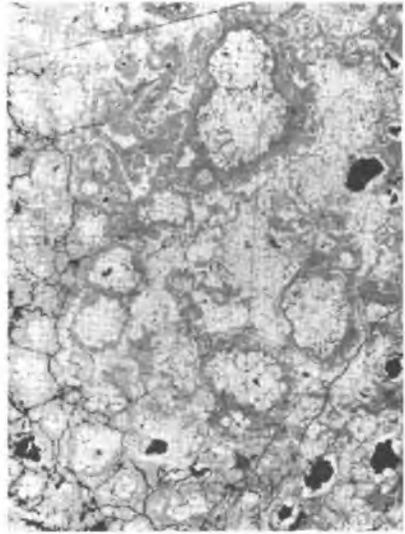
Lichtbild 11



Lichtbild 12



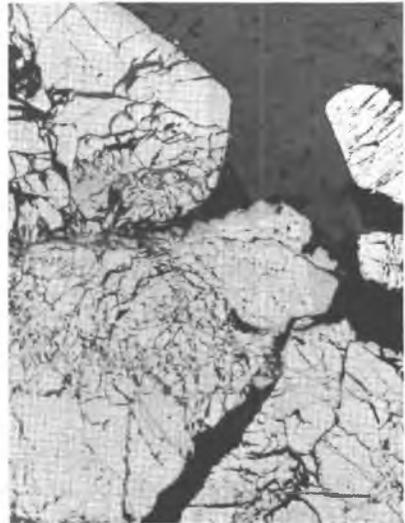
Lichtbild 13



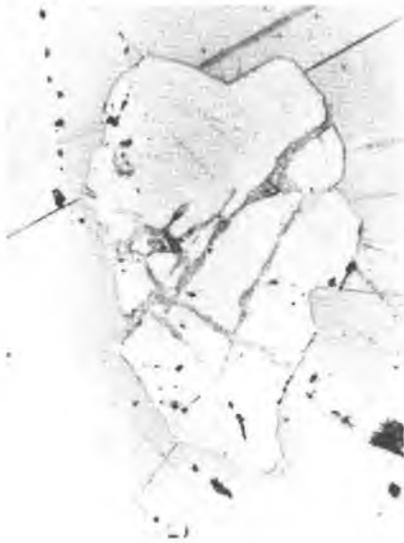
Lichtbild 14



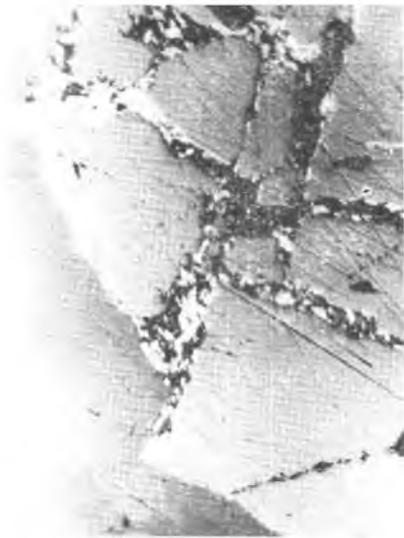
Lichtbild 15



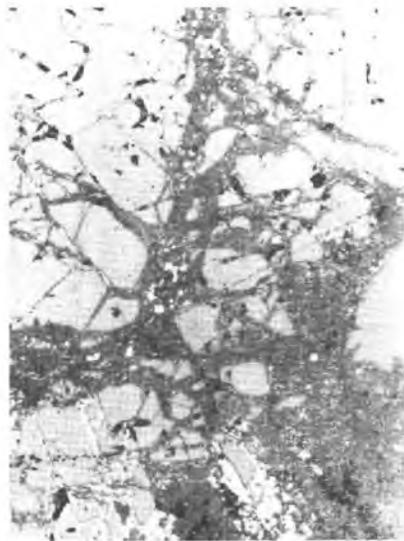
Lichtbild 16



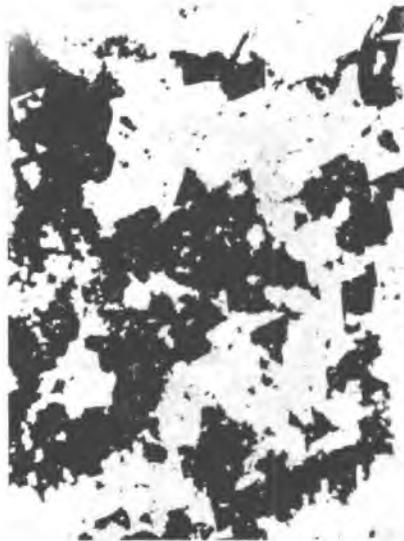
Lichtbild 17



Lichtbild 18



Lichtbild 19



Lichtbild 20

## Text zu den Lichtbildern

### Lichtbild 1:

Scharf umgrenzte Kiesballen aus Arsenkies; vereinzelt ein Pyritkörnchen. Silikate und Quarz als Gangart; darin in der Mitte (grau) ein Rutilsäulchen.  
Anschliff 2196, 120:1.

### Lichtbild 2:

Scharf umgrenzte Arsenkiesballen mit Saum aus gröberen Arsenkieskriställchen mit etwas Zinnober (grau) in Quarz-Dolomitgrund (schwarz). In der Knolle einige Markasite (härter als der As-Kies):  
Anschliff 2196, 120:1.

### Lichtbild 3:

Gelpyrit verdrängt ein eisenhaltiges Mineral und wird von Arsenkies gesäumt, der auch außen grobe "Nebel" bildet. Quarz und Silikate sind schwarz.  
Anschliff 2199, 120:1.

### Lichtbild 4:

Pyritkränze um 2 Ilmenite, die zu Rutil + Anatas (grau) umgesetzt sind. Quarz als Gangart erscheint schwarz. Wenig Arsenkies, der im Bild kaum vom oft schaligen Pyrit wegzukennen ist.  
Anschliff 763, Ölimmersion 164:1.

### Lichtbild 5:

In Gelzustand ausgefällter, dann umkristallisierter Pyrit in Quarz (schwarz). Im Pyrit feinporige Lagen.  
Anschliff 1967, 320:1.

### Lichtbild 6:

Schalen aus Pyrit, wahrscheinlich aus Bravoit durch Verdrängen der nickelreichen Schichten entstanden. Quarz ist schwarz.  
Anschliff 799, 164:1.

### Lichtbild 7:

Ein großes Pyritkorn, links unten (weiß), ist umhüllt von Markasit (weiß, narbig), der von Zinnober (grau, oben) und Dolomit (schwarz, rechts) verdrängt wird. Rechts oben ein Pyritkorn mit Bravoitrand; ebenfalls von Zinnober angelöst werdend.  
Anschliff 1964, 80:1.

Lichtbild 8:

Stark poriger Arsenkies mit Markasitkern, der über alle 3 Arsenkieskörner hindurch reicht. Quarz ist schwarz. Anschliff 2206, 80:1.

Lichtbild 9:

Arsenkies (weiß, glatt) umhüllt Markasit; dieser ist in der unteren Bildhälfte zum Großteil durch Quarz verdrängt, wobei sich an die Markasitreste Arsenkiesbärte ansetzen. Quarz ist schwarz. Anschliff 672, 200:1.

Lichtbild 10:

Arsenkies (weiß, glatt), manchmal schwach porig, umwächst und verdrängt Markasit und Pyrit (beide lichtgrau, härter als Arsenkies, im Bild nicht voneinander unterscheidbar!). Gangart, schwarz, ist Quarz. Anschliff 2203, 64:1.

Lichtbild 11:

Ein ursprünglich großes Markasitkorn ist zerdrückt, einzelne Schollen sind in Pyrit umgewandelt; das ganze Korn ist von einer dünnen Haut aus Arsenkies umhüllt. Im Kluftnetz sind Quarz, Fahlerz (?), Kupferkies und Ankerit vorhanden. Anschliff 672, 50:1.

Lichtbild 12:

Büschel und Garben aus Markasitnadeln sind von Arsenkiesbärten umwachsen. Gangart (schwarz) ist wieder Quarz. Anschliff 2199, 125:1.

Lichtbild 13:

Bravoit mit mehreren Ni-reichen Schalen (dunkler) im Kern und gelartigem Rand, in dem Schrumpfrisse und Poren vorhanden sind. Gangart ist Quarz (schwarz). Anschliff 1963, Ölimmersion 164:1.

Lichtbild 14:

"Brombeeren" aus Bravoit mit vielen nickelreichen Schichten. Unten einige Dolomitmörnchen (schwarz), fast stets von der eisenreichen, hellen Komponente umhüllt. Schwundrisse; "Gel-Bravoit". Anschliff 1963, Ölimmersion, 130:1.

Lichtbild 15:

Bravoit mit vielen feinen Schichten im Inneren, während nach außen gegen den Quarz (schwarz) die helle, eisenreiche Komponente (Pyrit) Eigenformen entwickelt. Schwundrisse und Poren. Anschliff 1964, Ölimmersion 130:1.

Lichtbild 16:

Pyrit mit Bravotrinden ist zerdrückt; die Risse sind durch Zinnober (grau) und Quarz (schwarz) verkittet. Oben, grau ist Zinnober.

Anschliff 1964, Ölimmersion 130:1.

Lichtbild 17:

Linneit (großes, lichtgraues Korn in der Mitte) wird von Zinnober (grau, durch ausbrechende Kieskörnchen der Umgebung zerkratzt) verdrängt. Die Sprünge im Linneit sind (wie Lichtbild 18 zeigt!) mit Zinnober, Neodigenit, Kupferkies gefüllt. Drei Körner eines hellen, weißen Ni-Kieses (welcher?) am linken Rand des Linneits sind offensichtlich bei der Verdrängung des Linneits entstanden.

Anschliff 1964, 164:1.

Lichtbild 18:

Einzelheit aus dem Lichtbild 17. Linneit (hellgrau, Hauptmasse) wird von Zinnober (links unten, dunkler) verdrängt. Die Sprünge im Linneit sind gefüllt mit Neodigenit (dunkelgrau), Kupferkies (weißlich) und etwas Zinnober. Ein Zinkblendekorn in Bildmitte erscheint schwarz und enthält 4 entmischte Cukieskörnchen; ein Korn eines Ni-Kieses (NiAs<sub>2</sub>?) an der linken unteren Ecke des Linneits (weiß).

Anschliff 1964, Ölimmersion 800:1.

Lichtbild 19:

Zerdrückter Linneit (hellgrau) wird verkittet durch Zinnober (grau), Neodigenit (dunkelgrau) mit vielen Kupferkiesfünkchen (weiß), etwas Gelpyrit, Dolomit und einem noch unbestimmten, sehr hellen Mineral (weiß).

Anschliff 1965, Ölimmersion, 500:1.

Lichtbild 20:

Zinnober (lichtgrau) ist mit Neodigenit (dunkelgrau) verwachsen; beide umschließen Bruchstücke von Linneit (fast weiß). Im Neodigenit ober der Mitte viele feine Kupferkieströpfchen. Ganz oben, weiß, ein grobes Markasitkorn; schwarz ist Dolomit, der feine Arsenkiesfünkchen (weiß) enthält.

Anschliff 1967, Ölimmersion, 320:1.

## 6a. Hohes Kohr, Turracherhöhe

### Lage

Im erststufig umgeprägten Paläozoikum des Nockgebietes liegt westlich der Turracherhöhe ein Hochkar, das in den SO-Hang des Rinsennockes (2334 m) eingetieft ist. Nach der mundartlichen Form des Wortes Hochkar erhielt das dort liegende Zinnobervorkommen den Namen "Hohes Kohr".

Im Schrifttum scheint dieses Vorkommen mehrmals auch als "Koralpe" oder "Kohralpe" auf; das führt leicht zu Verwechslungen mit dem Gebirgszug der Koralpe an der Grenze zwischen Steiermark und Kärnten, mit dem es aber absolut nichts zu tun hat. Es sollte daher für das Zinnobervorkommen unbedingt der Name "Hohes Kohr" verwendet werden.

Das Vorkommen ist heute auf einem bequemen und gut bezeichneten Wanderweg von der Turracherhöhe aus leicht erreichbar. Dieser Weg wurde 1939 an Stelle eines steilen Pfades angelegt, um Kompressor und Pumpe dorthin bringen zu können, als der Schurfbesitzer Karl ROSSMANN in (Ebene) Reichenau das Vorkommen mit Reichsmitteln bergmännisch untersuchte, wobei ich mit meinem damaligen Mitarbeiter Dr. E. KRAJICEK die lagerstättenkundliche Betreuung durchführte. Eine kurze Notiz aus der damaligen Zeit (10) berichtet über den Beginn dieser Arbeit.

### Geschichte

Über die frühe Geschichte des Bergbaues am Hohen Kohr ist wenig bekannt. Mitte des vorigen Jahrhunderts betrieb ihn Franz LAX aus Reichenau, wahrscheinlich gemeinsam mit dem Hg-Bergbau in der Rotrasten. In Winkl, oberhalb der Teufelsbrücke, also am Südfuß der Turracherstraße, stand die alte Hütte. In ihr sollen angeblich 1853 – wohl aus Erzen beider Gruben zusammen – 8 t Hg-Metall erzeugt

worden sein. 1858 erlag aber der Bergbau ebenso der Konkurrenz des Staatsbetriebes in Idria (Krain) wie die meisten übrigen Hg-Bergbaue der Alpenländer.

Außer einigen heute noch offen stehenden Abbaukammern (6 x 3 x 4 m, 10 x 2 x 5 m usw.) scheint der Bergbau am Hohen Kohr kaum über das Schurfstadium hinausgekommen zu sein. Wohl aber dürften wesentliche Teile der beim Streckenvortrieb angefallenen Massen als Hauwerk verwendet worden sein. Da in den Pfeilern zwischen diesen Abbauen und an deren Ulmen (Seitenwänden) verhältnismäßig gut aussehende Anstände zu beleuchten sind, eignet sich diese im festen Fels offen stehende und frei zugängliche Grube ausgezeichnet als Spekulationsobjekt.

Um die Bauhoffigkeit des Vorkommens zu klären, entschloß ich mich 1938, dem Schurfhaber die dafür benötigten Hilfsmittel zu verschaffen, beispielsweise Kompressor, Pumpe zum Sumpfen des Tiefbaues, Bohrhämmer und anderes Werkzeug aus den damals mir unterstellten Mitteln der staatlichen Lagerstättenuntersuchung. Wir sumpften den Tiefbau und bemusterten die Anstände. Die Schurfarbeit ergab schließlich, daß die Metallgehalte vor allem in der Teufe nicht auf irgendeinen Abbau hoffen ließen, deshalb stellte ich die Untersuchungsarbeit im September 1939 wieder ein. Um die dabei gefundenen Verhältnisse der Nachwelt zu erhalten und um zu verhindern, daß künftig wieder Mittel für eine Neuuntersuchung vergeblich aufgewendet werden, seien nachfolgend die 1939 erzielten Ergebnisse ausführlicher gebracht, als dies damals möglich war oder es sonst nötig wäre.

### Die Lagerstätte

#### a) Lage obertags

Das Vorkommen liegt im Rundhöcker im Kar östlich des Rinsenockes. Eine gemauerte, 1939 als Hirtenwohnung benutzte Hütte ist inzwischen schon weitgehend verfallen; sie

war das ehemalige Berghaus, und die damals als Ziegenstall benützte Holzhütte war einstens Geräteschuppen und Schmiede. Das Mundloch des Stollens steht offen und ist von weitem sichtbar. Von ihm führt eine im Rundhöcker leicht kenntliche Felsschwelle aus "Erzschiefer" nach Norden zu einem ebenfalls durch die Schurfarbeiten vom 1939 leicht auffindbaren "Ausbiß" nahe dem Karbach. Auf den dort liegenden Halden kann man noch reichlich Erzstufen finden.

Diese Halden bestehen fast ausschließlich aus dem im frisch gebrochenen Zustande auffallend gelbgrünen, "öli- gen Erzschiefer" Dieser dunkelt auf den Halden in wenigen Jahren zu einem matten Schwarzviolett nach. Die Ursache für diese Verfärbung, die auf sehr vielen in der Epizone liegenden Erzvorkommen bekannt ist, ist noch nicht geklärt, dürfte aber in einer Umwandlung der Glimmer-Chloritminerale des Schiefers oder in einer solchen der Ti- oder weniger wahrscheinlich der Fe-Minerale zu suchen sein. Die Verwitterung von Ankerit oder Siderit zu  $\text{FeO} \cdot \text{OH}$  tritt daneben auf, ist aber von dieser Verfärbung deutlich getrennt. Es wäre interessant, den Umbau der Blattsilikate (Glimmer, Chlorit) bei der Vererzung und anschließend bei der Verwitterung genau zu verfolgen. Auffallend ist weiters, daß in diesen "Erzschiefern" immer massenhaft Anatas ( $\overset{+}{-}$  Titanit) auftritt, manchmal sicher nach Ilmenit entstanden.

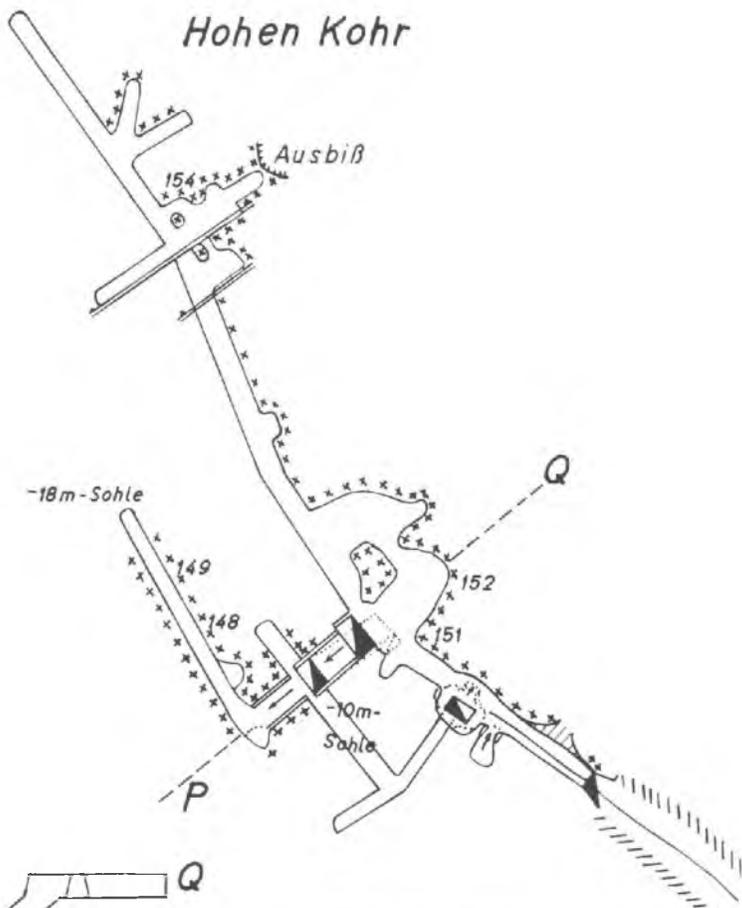
#### b) Die Grube

Wie aus der Grubenkarte ersichtlich ist, folgt der am Ausbiß angesetzte Stollen dem Gesteinsstreichen nach NW etwa 100 m, erschloß – abgesehen von einem kleinen versetzten Abbau unmittelbar nach dem Mundloch gegen den Ausbiß hin – zwei Veredlungsbereiche, welche von den Alten zu auch jetzt noch offen stehenden Zechen ausgebaut worden waren.

Der ersten (südlichen) Veredlung ging man mit einem tonniägigen Schurfgesenk nach, fuhr bei –10 m eine etwa 20 m lange Streichstrecke auf, die durch einen Querschlag mit dem

# Karte des Schurfbaues auf Zinnober im Hohen Kohr

N<sub>astr</sub>



\*\*\* HgS-führend  
 // Versatz

Schnitt P-Q



vorderen Schacht verbunden war. Dieser wurde dadurch zwar ebenfalls geleert, aber nicht fahrbar gemacht. Er zeigte Reste einer alten Wasserkunst. Darunter, bei -18 m legte man eine weitere Streichstrecke an, die 30 m nach NW ausfuhr. Am Abkreuzpunkt der -10 m-Sohle setzte man ein widersinniges Gesenk an, um die ganze Mächtigkeit der Imprägnationszone zu durchfahren, bog aber, als man das Liegende erreichte, wieder ins Einfallen um, sodaß - wie der Schnitt P-Q zeigt - ein eigenartiger, etwa h-förmiger Aufschluß entstand. Außerdem ging hier ein nicht gesümpfter Schacht (oder nur Pumpensumpf?) ab.

Der Wasserzudrang war im Schrägschacht recht ansehnlich; so maß ich anfangs August - also durchaus nicht in der Zeit der Schneeschmelze - ein Ansteigen des Wassers über Nacht von 40 bis 60 cm. Dabei war die Grundfläche durch die -18 m-Sohle damals recht groß, etwa 60 qm; daher soff der Tiefbau in wenigen Tagen ab, als man die Pumparbeiten einstellte.

Im zweiten Zechenraum sind 2 steil nach NW fallende Klüfte angefahren, die die Zeche im Süden begrenzen. Sie verwerfen die Lagerstätte aber nicht nennenswert, jedenfalls um Beträge, die geringer sind als die Mächtigkeit der Lagerstätte, teilen aber die Zeche in zwei Abschnitte.

Im nördlichen Teil dieser Zeche wollte man gegen Ende der Untersuchungsarbeiten 1939 zum Ausbiß im Kar lüchern, arbeitete auch obertags schon gesenkartig etwas entgegen, doch gab man das Vorhaben auf, bevor man die letzten Meter durchörterte, weil einerseits etwas Wasserzudrang, vor allem aber, weil die inzwischen erhaltenen Analyseergebnisse der Probenahme erkennen ließen, daß die Quecksilbergehalte auch der zunächst höffig erscheinenden Orte viel zu niedrig sind, als daß an einen Abbau gedacht werden konnte.

Nach NW vertaubt das Gestein allmählich, sodaß das Vorort im Tauben steht; zuvor hat man in 2 kurzen Feldörter die letzte, arme Vererzung noch vergeblich untersucht. Diese nördlichen Strecken sind aus einer früheren Schurfzeit mit Bergen weitgehend verfüllt; dadurch war es nicht möglich, diese Strecken abzuspritzen, sodaß vielleicht geringe Zinnobergehalte unerkant blieben.

### c) Die Metall- und Erzführung

Die beigegebene Grubenkarte und der Schnitt P-Q zeigen schon, daß hier keine Ganglagerstätte vorliegt, sondern daß ein 12 bis 15 m mächtiges Gesteinspaket fein bis feinst mit Erz durchtränkt ist. Dadurch sind keinerlei Derberze vorhanden, sondern lediglich Imprägnationen, die vielfach so feinkörnig sind, daß sich freiäugig keine Angaben oder Schätzungen über die Quecksilbergehalte machen lassen und man ausschließlich auf die Ergebnisse der Probenahme angewiesen ist.

In der beiliegenden Grubenkarte sind einige Orte der gezogenen Proben eingetragen. Über die Probenahme liegen von mir ausführliche Berichte vor, vor allem jener vom 2. 8. 1939. Teilweise wurden Schlitzproben gezogen, teilweise Schußproben genommen. Aus dem bei diesen übrig gebliebenen Material wurde versucht, wie weit die Hg-Gehalte durch Kuttan der reicheren Stücke angereichert werden können. Um Anhaltswerte zu geben, sei angeführt, daß die Probe 148 nur 0'08 % Hg ergab, jene von Nr. 149 lagen bei 0'05 % Hg, die Probe 150 zeigte 0'10 % Hg, Probe 153 0'11 % Hg usw. In dieser Größenordnung lagen auch die übrigen Werte. Die oben erwähnte Kuttprobe aus dem auf Nußgröße zerkleinerten Hark der Schußprobe 152 gab ein Viertel mit sichtbaren Zinnobergehalten und 3 Viertel taubes Gestein; das Hältige aber enthielt auch nur 0'42 % Hg!

Wie ich schon 1939 ausführte, erzielte man in den Zechen durch Abschießen nahezu der ganzen Wände für die Probe-

nahme frische Anbrüche. Diese zeigten, daß die Vererzung syntektonisch ablief und das Gestein zumindestens gegen Ende der Vererzung in einem fast völlig plastischen Zustand vorlag: Man konnte an den frisch abgespritzten Wänden sehr schön sehen, daß die Quarz-Karbonatäderchen, welche die Schiefer nach allen Richtungen hin durchsetzten, eng stauchgefältelt sind. Oder anders ausgedrückt, wurden die Gesteinschollen, die bei einer tektonischen Durchbewegung entstanden sind, innig miteinander verknetet, wobei reichlich Quarz und Kalkspat, auch Dolomit/Ankerit, sowie etwas Zinnober, Eisenkies, Fahlerz und Kupferkies zugeführt worden sind. Dabei verheilten diese Minerale die Folgen der mechanischen Verformung, lassen sie aber durch "Abbildungskristallisation" noch deutlich erkennen. Teilweise schieden sich diese Minerale in Nestern, Adern oder Zügen ab oder legten sich ähnlich wie "Kokardenerze" in Hüllschichten um die Gesteinsbrocken. Doch wurden diese Kokarden bei der (gleichzeitig ablaufenden?) Durchbewegung verschiefert und zu "Lagergängen" bzw. zur "schichtigen Erzlagerstätte" umgeformt. Anderenteils durchtränkten sie das Gestein so innig, daß man besonders die feinen Zinnoberfünkchen nur an gut gereinigten, nassen Stücken bemerkt. Dies ist auch an Stufen gut zu sehen, die in Sammlungen aufbewahrt sind. So liegen in der lagerstättenkundlichen Sammlung meines Institutes mehrere Großstücke, die ich beim Abschießen der Zechenwände für die Probenahme aufsammete. Sie zeigen die vorne besprochenen Gefüge sehr deutlich (Lichtbilder 1 und 2), so die starke Zerreißung und Stauchung von cm-dicken Quarz-Eisendolomitgängchen mit Zinnober und deren Einschlichung in das "s" der Schieferung des Gesteins.

Die Mächtigkeit des einigermaßen reichlich mit Zinnober durchtränkten Gesteinspaketes, des "Erzschiefers" bzw. des Lagerganges ergibt sich — wie aus dem Schnitt P-Q zu entnehmen ist — mit etwa 12 bis 15 m, wobei diese vererzte Lage auf etwa 100 m Streichen und 25 m im Einfallen

nachgewiesen ist, wenn man auch die obertägigen Aufschlüsse berücksichtigt.

In den hangenden Teilen wurde das hier vermutlich etwas festere Gestein teilweise nur linsig zerschert und danach durch ankeritisches Karbonat und Quarz verkittet, sodaß eine tektonische Brekzie entstand. Meist walzte aber die Durchbewegung diese stark aus und verwischte das Bruchgefüge, sodaß man es dann nur noch an guten Querbrüchen deutlich erkennen kann. Manchmal sind dann an den Rändern der ehemaligen Schollen Quarz und Zinnober etwas angereichert. Dabei war der Belastungsdruck der überlagernden Schichten, der Karbondecke usw. so groß, daß keine großen offenen Spalten aufreißen konnten. Daher konnten sich die Erze nicht in einem Gang abscheiden, sondern durchtränkten das ganze Gestein in diesen Bewegungsbereichen, allerdings nur sehr spärlich und auf große Mächtigkeiten verzettelt. SCHWINNER (19) sieht in der großen Störung, die die Nordseite des Hohen Kohres und den Grat zwischen Kohrnock und Rinsennock durchreißt, den Zufuhrweg der Vererzung, hängt diese an den Tonalitporphyrit an, der am NO-Grat des Rinsennockes wenig unter dem Gipfel auftritt. Lagerstättenform und -gefüge sind mit dieser Annahme unvereinbar; darauf wird aber noch zurückgekommen.

#### d) Die Minerale der Lagerstätte

Was schon die Anbrüche in den Zechen erkennen ließen, ist noch viel deutlicher aus den Anschliffen zu ersehen. Sie zeigen immer wieder, daß der Schiefer zunächst brechend und schließlich fließend verformt wurde und daß die Bruchstücke durch Quarz und Ankerit verkittet und ausgeheilt werden.

Im Schiefer, der größtenteils auf einen tuffigen Grünschiefer zurückgeht und durch die Vererzungsvorgänge "gebleicht" wurde, fallen zunächst Schwärme von Titanit auf, oft auch Pseudomorphosen von Anatas nach Titanit, wie

man sie in alpidischen Erzlagerstätten epimetamorpher Bereiche immer wieder antrifft. Ihr Titangehalt ist dabei dem ursprünglichen Stoffbestand entnommen und geht weitgehend auf primären Ilmenit zurück. Ilmenit ist ja in Grünschiefern tuffiger Natur weit verbreitet.

Eisenkies bildet einerseits zerdrückte, in die Schieferung eingeregelt Kornlagen, andererseits grobe Körner, die von Ankerit stark verdrängt werden. — Da das Kar in der Eiszeit ausgeräumt worden war, reichte die seither verflossene Zeit nicht aus, daß die Eisenkiese hätten weitgehend verwittern können. Daher führen die Pyrite höchstens dünne Limonithüllen. Dies, obwohl am Kohnock, in dem das Hohe Kohn eingetieft ist, eine jungtertiäre Verebnungsfläche prächtig erhalten ist! Der Pyrit kann sich bis zu mehreren Zentimeter dicken Lagen anreichern, ist dann meist stark zerdrückt und durch Quarz oder Kalkspat, aber auch durch Zinnober verkittet.

Kupferkies ist in Kleinformen immer wieder in Ankerit eingewachsen; auch er kann sich bis zu fingerdicken Schnüren anreichern. Er bildet meist ein Pflaster von mäßig stark verwilligten Körnern, ist auf Scherzonen zerrieben und wird durch Zinnober, Kalkspat, seltener durch Quarz verheilt. Örtlich wird er durch Häute aus Kupferindig als Verwitterungsmineral umhüllt, ist aber sonst recht frisch. Wo er sich in größeren Körperchen anreichert, ist häufig etwas Fahlerz im Kupferkies in Form kleiner Tröpfchen oder als Zwickel an den Enden der Lappen vorhanden.

Größere Ankeritäderchen führen fast stets etwas Kupferkies oder Flitter von Fahlerz. Dieses tritt aber nur in so geringen Spuren auf, daß es nicht möglich war, so viel davon rein zu erhalten, um prüfen zu können, ob es tatsächlich einen nennenswerten Hg-Gehalt führt, also zum Schwazit gehört. Dies ist zwar zu vermuten, für die hier vorwaltenden Belange aber nicht bedeutungsvoll.

Zinnober, das Haupterz dieses Vorkommens, bildet teils Zwickelfülle (Lichtbild 3), teils selbständige Nester zwischen den Ankeritkörnern. Auch sind kleine Zinnobertröpfchen in randliche Teile des Ankerits eingewachsen und weisen ebenso auf die gleichzeitige Bildung beider Minerale, wie dies auch aus den mitunter siebartig von Zinnoberflittern durchsetzten groben Ankeritkörnern hervorgeht. Sehr kleine Zinnoberflitter sind auch in die Quarznähte eingelagert, die zerdrückte Pyrite verkitten, häufiger aber siedelt sich Zinnober in Adern und Nestern zwischen den Eisenkiesen an. Es gibt aber auch Großpyrite, die siebartig mit Zinnober und Eisenspat (oder Ankerit?) durchsetzt sind, ebenso, wenn auch seltener, sind Quarzkriställchen, die in Ankerit eingewachsen sind, von Zinnober durchsetzt, oder umgekehrt wachsen Quarzkriställchen in Zinnobernester hinein. Mitunter bildet Zinnober auch Zeilen und Züge feiner Körnchen in Gangquarznestern, die daneben auch Verdrängungsreste aus Ankerit umschließen (Lichtbild 5).

Unter den Gangarten ist Eisendolomit/Ankerit unstreitig die wichtigste. Er tritt sowohl in einzelnen Schichten und Lagen auf, die konkordant im Schiefer eingeschichtet sind, oder er durchtränkt das Gestein vielfach auch recht gleichmäßig. Diese Art der Eisendolomit/Ankeritführung weist darauf hin, daß im Ausgangsgestein kalkig-mergelige Lagen neben solchen tuffiger Natur weit verbreitet waren. Es scheint sogar, daß eine solche kalkig-mergelige Abfolge sowohl durch ihre chemischen wie auch durch ihre mechanischen Eigenschaften die Ursache war, daß sich die deutlich schichtgebundene Erzzone ("Erzlager") bildete. Dieser Eisendolomit umschließt neben Quarzkörnchen sehr häufig kleine Nesterchen oder Tröpfchen aus Kupferkies (Lichtbild 4), Eisenkies, Fahlerz und Zinnober. Sehr häufig wird dieses Karbonat auch von Gangquarz (Lichtbild 5) oder aber von Kalkspat (Lichtbild 4) erdrängt.

Die enge Verwachsung des Eisendolomits mit Sulfiden und die mannigfachen Verdrängungserscheinungen durch Quarz, Ankerit und Kalkspat weisen darauf hin, daß seine Bildung, also die Metasomatose aus dem ursprünglich kalkigen Sediment, innig mit dem Vererzungsprozeß zusammenhängt und nicht etwa bloß ein Vorgang der Diagenese sein kann. Der Eisendolomit dieser Lagen ist verhältnismäßig feinkörnig – meist unter 1 mm –, ist im frischen Zustand weißlich-gelbgrau und verwittert zu lockerem Brauneisen, und zwar viel leichter als die in ihm eingewachsenen Sulfide.

Daneben kommt in Nestern, Putzen, aber auch in Äderchen und mit Quarz zusammen in Knödeln, die ins Gestein eingeknetet sind, ein grobspätiger Ankerit vor (Lichtbild 2), der, weil eisenreicher, zu derbem, dunkelbraunem Brauneisenerz verwittert. Er stellt wie die ihn begleitenden Quarzmassen eine hydrothermal zugeführte Gangart dar und führt ebenfalls da und dort Zinnoberflitter. Da dieser Ankerit auch Äderchen bildet, die den feinkörnigen, schichtig vorhandenen Eisendolomit durchsetzen, ist zu ersehen, daß er etwas "jünger" sein dürfte als der metasomatisch entstandene Eisendolomit, soweit man bei solchen unter den Bedingungen der Epimetamorphose entstandenen Bildungen überhaupt von älter und jünger sprechen kann. Gerade die Karbonate sind dabei durch allerlei Gleich- und Ungleichgewichtsreaktionen miteinander verbunden, und ein Körper (bzw. Ion) wie Kalkspat (Ca), der an einem Ort instabil ist und beispielsweise durch Fe- und Mg-Ion zu Eisendolomit und Ankerit verdrängt wird, kann andernorts wieder ausgefällt werden und dabei "jüngeren" Kalkspat bilden.

Der Quarz ist ebenfalls eine wichtige Gangart, bildet derbe Nester, Kornzüge und entwickelt gar nicht selten Kristallformen, insbesondere gegenüber dem Kalkspat. Er enthält häufig feinste Zinnoberflitter (Lichtbild 5), ist weit- aus häufiger, aber so fein mit Zinnober durchtränkt, daß er diesen zwar anfärbt, ohne daß sich auch in guten Schlif- fen und

bei starker Vergrößerung Zinnoberkörperchen auffinden lassen. Dies ist auch die Ursache dafür, daß im Handstück oder im Aufschluß oft bessere Hg-Gehalte erhofft werden, als nachher die Analyse ergibt.

Neben Quarz und Ankerit/Eisendolomit ist Kalkspat die wichtigste Gangart. Er füllt 1 bis 5 mm dicke Äderchen, sowohl oben in den offenen Zechen wie auch auf der -18 m-Sohle. Örtlich können diese Kalkspatäderchen auch bis 5 cm mächtig werden, umschließen dann nicht selten Schieferbröckelchen oder Zinnober Spuren. Der Kalkspat scheint das jüngste Mineral der Vererzung zu sein und dürfte auch noch abgesetzt worden sein, als die tektonischen Bewegungen schon abgeklungen waren.

Aus all' diesen Verwachsungen erkennt man, daß eine fließende Durchbewegung von der Abscheidung vom Pyrit, Kupferkies, Zinnober, Ankerit, Quarz und Kalkspat überdauert wird und daß diese Minerale unter sich im großen und ganzen gleichalterig, aber jünger als die Durchbewegung sind. Kalkspat scheint den ganzen Vererzungsvorgang abzuschließen.

#### Andere Zinnobervorkommen in der Umgebung:

Bei den Schurf- und Bemusterungsarbeiten 1939 überbrachte uns der Sohn des Schurfinhabers mehrfach Ankeritstufen mit Zinnoberflecken, etwas Kupferkies und Fahlerz, die er einer Fundstelle westlich des Rinsennocks, aus den Ankeritfelsen des Simmerleckes entnahm. Ich hatte mir zwar vorgenommen, auch diese Fundstelle anzusehen, doch zwangen die geringen Gehalte, die sich aus der Probenahme im Hohen Kohr ergeben hatten, die Untersuchungsarbeiten rasch einzustellen, damit Kompressor, Pumpe usw. anderweitig eingesetzt werden konnten. Auch seither hatte ich nicht mehr Gelegenheit, darnach zu suchen.

Der verlängerte Schlepplift von der Schi-Übungswiese an der Landesgrenze westlich des Turrachersees führt

in seinem oberen Drittel an einem Schurfstollen (Gesenk, weitgehend verstürzt) vorbei; auf den Halden findet man Ankerit mit wenig Kupferkies, Spuren von Zinnober, Quarz und Kalkspat. Auch in den Schürfen auf Kupfer- und Silbererze in den Ankeriten ober der Kotalm/Stangensattel tritt etwas Zinnober auf. Diese Schürfe gehen aber auf ein anderes Vorkommen um, als jene auf den Magnesit des Stangensattels, obwohl sie diesem interessanten Vorkommen sehr nahe liegen. Auch beim Zelinsee und auf dem Prägratnock wurde angeblich Zinnober gefunden (8, S. 251).

Am wichtigsten ist aber das nachfolgend beschriebene Vorkommen auf der Rotrasten. Deshalb sollen weitere genetische Erörterungen und das Schrifttum beider darnach gemeinsam folgen.

#### 6b. Rotrasten W. Turracherhöhe (Nockgebiet)

##### Lage

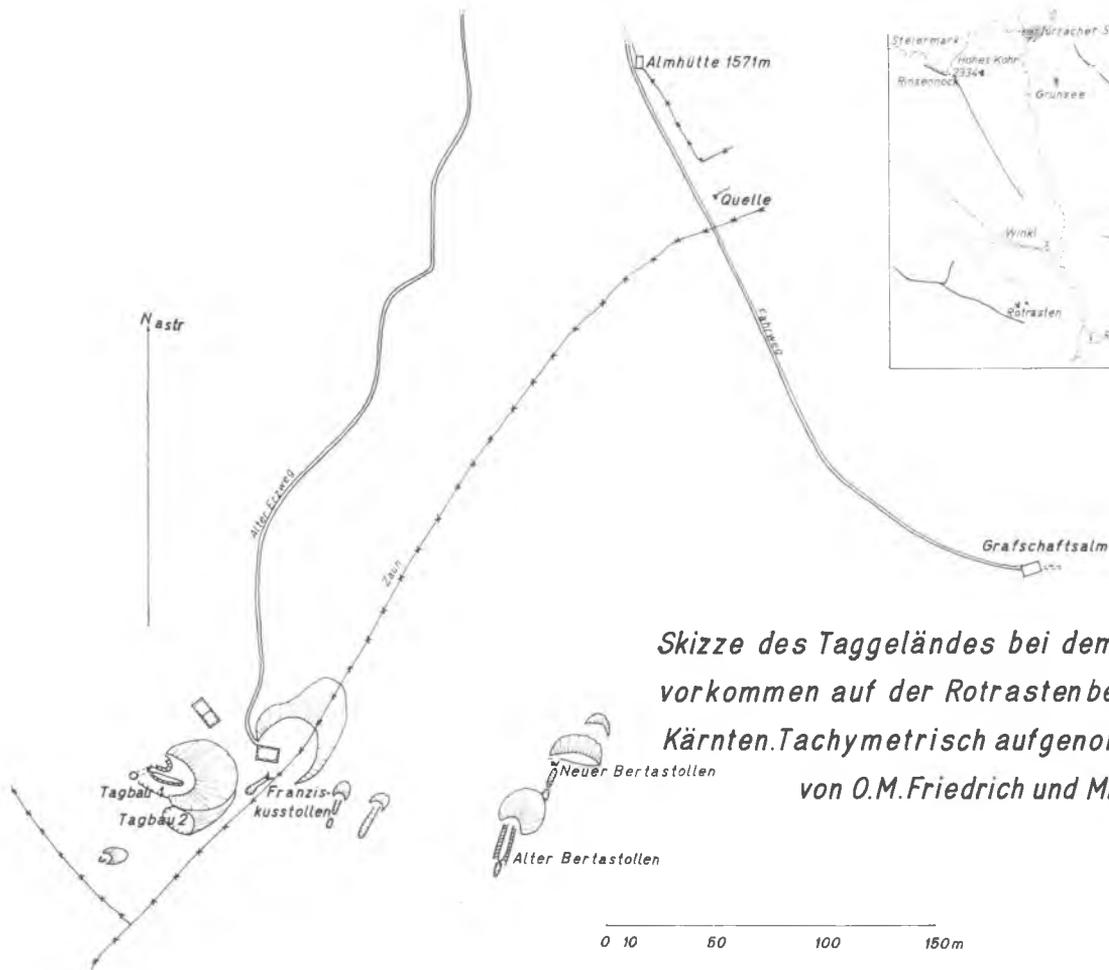
Am Nordhang des Fadenberges, der vom Falkertköpfl nach Reichenau herabzieht, liegt noch unterhalb der Baumgrenze das zweite Zinnobervorkommen des Nockgebietes. Es ist zwar größer als das vorbesprochene im Hohen Kohr, ist aber trotzdem viel weniger bekannt als dieses, weil es nicht so leicht erreichbar in einem viel begangenen Ausflugsgebiet liegt. Nach der weiter im Süden liegenden Rotrastenalp, etwa 1600 m SH., erhielt es seinen Namen. Diese Alm ist überdies dadurch bekannt, daß wenig unter ihr ein leider sehr ab-sätziges, sedimentäres Quarz-Magnetit-Hämatitlager (Typus Plankogel) ausbeißt.

Man erreicht das Zinnobervorkommen unschwierig, wenn man von der "Teufelsbrücke", bei Beginn der die Steilstrecke der südlichen Auffahrt auf die Turracherhöhe von dieser Straße abzweigt und einem Güterweg ein kurzes Stück folgt, der ins Winkeltal und zur Rosentalalp führt. Wenig

hinter dem 1. Bauerngehöft zweigt links ein Almfahrweg ab, der steil aufwärts führt; etwa in einer SH. von 1460 m wendet man sich aber nach Südost, der Höselhütte und der Grafschafteralm zu, während der geradeaus weiterführende Weg zur Schererhütte und zur Laxalm leiten würde. Etwa 100 m ansteigend, kommt man, die Höselalmhütte links unten lassend, zu einer Almhütte mit der Höhenzahl 1571 m. Diese ist am oberen Rand der beiliegenden Karte des Taggeländes eingetragen. Man folgt am besten dem ebenen Weg nach Südost gegen die Grafschafteralm hin bis über den von oben herabführenden Almzaun und hält sich südlich von ihm im hier leichter gangbaren Almboden aufwärts, bis man die große Halde des Franziskusstollens sieht, die man nicht verfehlen kann. Von der Teufelsbrücke bis hierher braucht man etwa zwei Stunden, denn es sind 4 1/2 km und 600 Höhenmeter zu überwinden. Übrigens ist der beschriebene Anstiegsweg das alte Erzsträßlein, auf dem (wohl im Winter und mit "Sackzug") die Erze zu Tal gefördert wurden. Erst knapp vor der Almhütte (1571 m) verläßt man ihn, weil er steiler aufwärts führt. Seine Fortsetzung ist oben vom alten Berghaus hinab gut kenntlich und in der Karte angedeutet.

### Geschichte

Die Geschichte deckt sich weitgehend mit jener des Vorkommens am Hohen Kohr, doch gibt es mehr Gutachten und Berichte, z. B. von Fr. CAPRA (1912) (5), Th. BLUM (1923) (3), E. ZENZ (1942) (24), R. CANAVAL (6) (Verleihungsurkunde). Anlässlich der Untersuchungsarbeiten am Hohen Kohr besuchte ich auch dieses Vorkommen (Befahrungsbericht (9) vom 12. 8. 1938), zumal man damals den Franziskusstollen notdürftig gewältigt hatte. Um diese Arbeit abschließen zu können, beging ich es 1964 zweimal, davon das zweite Mal, um einen Tachymeterzug zu legen, damit die gegenseitige Lage der Tagbaue, Stollen, Halden, Hausruinen usw. festgehalten werden konnte und überprüfte 1965 die Karte.



Lageübersicht über die Zinnbervorkommen Rotrasten und Hohes Kohr.

Skizze des Taggeländes bei dem Zinnbervorkommen auf der Rotrasten bei Reichenau, Kärnten. Tachymetrisch aufgenommen 1964 von O.M. Friedrich und Mitarbeitern.

0 10 50 100 150m

## Der Bergbau

Wie die vorliegende Skizze des Taggeländes zeigt, bestanden auf dieses Vorkommen zunächst 2 Tagebaue, die unmittelbar am Ausbiß angesetzt sind und auch heute noch das Erz anstehend zeigen. Ihre Höhe wird zu 1700 m und 1715 m angegeben. Im oberen Tagebau ging ein alter Stollen ab, von dem das Ort des Mundloches und darüber eine Verbruchspinge noch gut kenntlich sind.

30 m tiefer als der untere Tagebau, also auf SH. 1670m, unterfuhr der angeblich 50 m lange Franziskusstollen die Lagerstätte und erschloß sie vom Mundloch an beiden Stößen fast bis ans Vorort, wo eine OW-Kluft mit 70° Südfallen die Erzführung abschneidet und schwarze Schiefer bringt. Die Grenzfläche ist voller Quarz-Ankeritschnüre, die Störung war also schon zur Zeit der Vererzung angelegt, der schwarze Schiefer fällt aber das Erz wesentlich schlechter aus als der Grünschiefer. Da der Zinnober bis an diese Störungsfläche hin anhält, ergab sie für den streichenden Aufschluß eine gute Leitfläche. Die Abbaue messen etwa 10 x 3 x 2 m und 5 x 6 x 3 m, sodaß im Stollen etwa 450 t "Erz" abgebaut worden waren; dazu kommt eine vielfache Menge aus den beiden Tagebauen. Der Charakter des Erzes in der Grube ist derselbe wie in den Tagebauen. Außer der Hauptstrecke war auch ein kurzer Firstenlauf und eine Liegendstrecke durchwegs in der etwa 7 m mächtigen Erzzone angefahren.

Der alte Bertastollen lag etwa 40 m unter dem Franziskusstollen, also etwa 1630 m hoch. Zwischen ihm und dem Franziskusstollen sind Halden und Mundlochpingen zweier weiterer Stollen gut kenntlich, ihre Namen aber nicht mehr zu ermitteln. Ebenso konnte ein kurzer Einbau mit deutlich kenntlicher Halde über dem Tagebau 2 und wenig unter dem darüber waagrecht nach NW führenden Almzaun aufgefunden werden.

Weitere 40 m unter dem alten lag der Neue Bertastollen (1923 m). Er war nach Th. BLUM (1923) etwa 30 m lang und ist seit 1912 aufgeföhren worden. Er erschloß die Lagerstätte nach CAPRA ab seinem 3. Meter bis ans damalige Vorort. Sein Mundloch und wenig darüber eine kleine Verbruchpinge sind deutlich sichtbar. Eine kleine Halde darunter dürfte auf eine Erzkuftung, nicht aber auf einen tieferen Schurfbau zurückgehen.

Nach CAPRA liegen die Metallgehalte zwischen 0,19% Ag und 3,5 % Hg, sodaß er einen mittleren Gehalt von 1,738 % Hg errechnet, doch sind die hohen Werte offensichtlich von ausgesucht reichen Stücken gefunden worden, die nicht ohne weiteres in eine Mittelwertsberechnung einbezogen werden dürfen. Nach dem, was ich 1938, aber auch 1964 und 1965 sah, sind die Gehalte aber leider noch niedriger als im Hohen Kohr! Deshalb sah ich 1938 davon ab, auch diese Erze zu bemustern.

Wie sich aus der Karte ergibt, läßt sich die Lagerstätte etwa 200 bis 250 m streichend verfolgen.

Im Handstück wie auch in den Anschliffen gleichen die Erze der Rotrasten sehr weitgehend jenen vom Hohen Kohr. So fallen im Schiefer zunächst die Schwärme von Anatas nach Titanit auf, der seinerseits seinen Titangehalt von Ilmenit herleitet. Auch von diesem sind noch Reste erhalten (Anschliff 2147). Der Zinnober durchsetzt in sehr feinen Flittern das Gestein und Ankeritäderchen. Mehrfach wird Zinnober von Fahlerzkörnchen begleitet, die, wenn sie einzeln im Ankerit schwimmen, neben dem Zinnober leicht übersehen werden können, aber bei gekreuzten Polarisatoren sofort von jenem unterscheidbar sind. Auch Tröpfchen von Kupferkies finden sich — wenn auch etwas seltener — dabei, oder Fahlerz und Kupferkies bilden sich an der Endzifeln von lap-pigen Zinnoberresten. Daraus geht hervor, daß die Gesellschaft: Zinnober, Fahlerz und Kupferkies mit dem Ankerit

und auch gewissen Quarzbildungen eine einheitliche Vererzungsphase darstellt und im wesentlichen nachtektonisch kristallisierte.

### Zusammenfassung

Die beiden Zinnerlagerstätten des Nockgebietes sind sich in allen lagerstättenkundlichen Belangen so ähnlich, daß wir die genetischen Erörterungen für beide gemeinsam durchführen können.

Wie bei den beiden Vorkommen dargelegt, handelt es sich bei den "Erzlagern" um eine mehrere Meter mächtige Schieferlage, die während einer Durchbewegung unter nicht allzu hohem Belastungsdruck aufgelockert, von den vererzenden Lösungen durchströmt und dabei mit Ankerit, Quarz, Eisenkies, Kupferkies, etwas Fahlerz und Zinner durchtränkt wurde.

Der Bau der Gebiete ist erstmalig von R. SCHWINNER (18, 20) zusammengefaßt, später von H. STOWASSER (21, 22) grundlegend neu gedeutet worden. Anlässlich der Exkursionen der Tagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft 1953 in Leoben/Pörtlach besuchte eine Gruppe auch das Vorkommen im Hohen Kohr. Als Führungstext gab ich dazu eine allgemein verständlich gehaltene Übersicht (12). Nachher begann E. J. ZIRKL eine Neuaufnahme vor allem jener Teile des Gebietes, über die es nur die alten, den heutigen Ansprüchen nicht mehr genügenden Aufnahmen SCHWINNERS gibt (25, 16). Leider liegt das neue Kartenblatt noch nicht vor.

Soweit es für das Verständnis nötig ist, seien die Grundzüge des Gebirgsbaues schlagwortartig nachstehend gebracht:

Über dem Kristallin der Muralpen, das den Nordrahmen bildet, legte sich das Stangalpen-Mesozoikum; darüber ist das paläozoische Phyllitstockwerk der Gurktaldecke geschoben, und diskordant darüber liegt die mächtige Platte des

"Karbons der Stangalpe". In dem uns hier vor allem interessierenden Phyllitstockwerk sind die eingeschalteten Kalke metasomatisch zu Eisendolomit/Ankerit umgewandelt, und zwar so vollständig, daß nur noch an wenigen Stellen, wie am Osthang des Gregerlenocks ober der Preiselalm die ursprünglichen blau-weiß gebänderten Kalke erhalten geblieben sind. Örtlich sind diesen Eisendolomitmassen, die durch nachfolgende oder vielleicht fast gleichzeitige Bewegungen etwas aufgelockert und dadurch für vererzende Lösungen "wegsam" gemacht worden sind, etwa beim Aufschub der Karbondecke Erze zugeführt und angereichert werden, wie Magnesit, Siderit, Kupferkies, Fahlerz und Zinnober. Die Zufuhr dieser Erzlösungen erfolgte alpidisch, und zwar wahrscheinlich frühalpisch, weil der darunter vorhandene Reibungsteppich aus Triasgesteinen noch weitgehend zu Siderit vererzt wurde (Erzzug Innerkrems-Turrach-Flattniz) und weil in das Karbon noch gangartige Quarz-Siderittrümer mit etwas Kupferkies usw. hineinsetzten (8).

Unsere Zinnobervererzung ist nun ein Teilvorgang der die Gesteine der Gurktaldecke erfassenden hydrothermalen Zufuhren. Sie erfolgte in einer Zeit, in der, wie die Lichtbilder 1 und 2 zeigen und wie bei den Besprechungen des Erztypus ausführlich dargelegt ist, das Gestein zunächst brechend und dann doch noch fließend verformt wurde, während die darauf folgende "germanotype Bruchtektonik" die Lagerstätten bereits antrifft, zerschert und verstellt. Dies ist besonders im Hohen Kohn schön zu sehen, wo eine solche Störung den Hintergrund des Kares bis zum Rinsennock-Ostgrat hinauf und jenseits hinab gegen die Winklalm durchreißt und große Schollen und Keile von Eisendolomit/Ankerit eingeklemmt sind. Nach unseren heutigen Kenntnissen ist die der Sideritvererzung vorangehende Metasomatose der paläozoischen Kalke zu Eisendolomit/Ankerit, begleitet von Spuren Cu, Hg usw. (Kupferkies, Fahlerz, Zinnober usw.) wohl als frühalpisch einzustufen, und unsere "Zinnobervererzung" ist ein kleiner Teilvorgang dieses Geschehens.

Schrifttum

- (1) AICHELBURG: Quecksilberbergbau Reichenau. — Univ. Gutachten, 1908. Archiv Bergamt Klagenfurt.
- (2) ASCHER F. H.: Neu aufgenommenener Hg-Bergbau. — Montanztg. 18, 1911, 9.
- (3) BLUM Th.: Die Zinnobervorkommen am Kor und in der Rotrasten bei Ebene Reichenau in Kärnten. — Gutachten 1923, 4 Seiten, Archiv Min. Inst. Leoben.
- (4) BRUNLECHNER A.: Die Minerale des Herzogthums Kärnten. Klagenfurt 1884 (F. Kleinmayr.).
- (5) CAPRA Fr.: Der Zinnerbergbau Reichenau in Ebene Reichenau, Kärnten. — Handschriftl. Gutachten v. 8. 11. 1912, 10 S., Ablichtung Archiv Min. Inst. Leoben
- (6) CANAVAL R.: Verleihungsurkunde des Franziski-Grubenfeldes vom 10. 10. 1912.
- (7) DINKLAGE K. — WAKOLBINGER A.: Kärntens gewerbliche Wirtschaft usw. — Leon, Klagenfurt 1953, 322.
- (8) FRIEDRICH O.: Über die Vererzung des Nockgebietes. — Sitzber. Wr. Ak. d. W. I., 145, 1936, 227-258.
- (9) FRIEDRICH O. M.: Befahrungsbericht Rotrasten, 12. 8. 1938. — Archiv Min. Inst. Leoben.
- (10) FRIEDRICH O. M.: Notizen über kärntnerische und steirische Quecksilbervorkommen. — Bg. hm. Moh., 87, 1939, 207-210.
- (11) FRIEDRICH O. M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. — Radex-Rdsch. 7/8, 1953, 371-407 (mit farbiger geol. Karte).
- (12) FRIEDRICH O. M.: Das Gebiet um die Turracherhöhe. — Car. 2, 143, 1953, 154-159.
- (13) GRANIGG B.: Über die Erzführung der Ostalpen. — Mittg. geol. Ges. Wien, 5, 1912, 458-544 (Nr. 201).
- (14) GRÖGER F.: Über das Vorkommen von Quecksilbererzen bei Reichenau in Kärnten. — Verh. geol. BA. 1879, 107-109 und Öst. Zt. Bg. Hw. 27, 1879, 168.
- (15) KALLAB: Werksnachschaу bei dem Hg-Vorkommen ... am Hohen Kohr. — Zl. 1978/1938, 3 Seiten. Archiv Min. Inst.

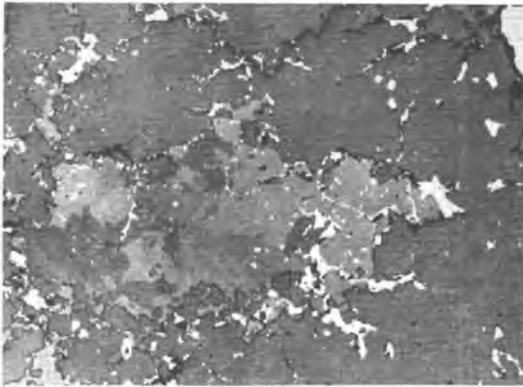
- (16) LIPOLD V. M.: Beschreibung einiger Quecksilber-Erzvorkommen in Kärnten und Krain. - Öst. Zs. Bg. Hw. 22, 1874, 289.
- (17) MEIXNER H.: Die Minerale Kärntens I, Klagenfurt 1957. - 21. Sonderheft d. Car. JI.
- (18) SCHWINNER R.: Geologische Karte und Profile der Umgebung von Turrach. - Graz, Leuschner u. Lubensky 1931, 11 Seiten.
- (19) SCHWINNER R.: Die geologische Lage der Turracher Lagerstätten. In K. A. REDLICH, Die Geologie der innerösterreichischen Eisenerz-lagerstätten. - Springer-Verlag Wien, 1931, S. 142-146.
- (20) SCHWINNER R.: Das Karbon-Gebiet der Stangalpe. C. R. 2. Congr. strat. Carbon. - Heerlen 1935/1938, 1171-1257.
- (21) STOWASSER H.: Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums. - Verh. Geol. BA. 1945, 199-214.
- (22) STOWASSER H.: Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums. - Jb. Geol. BA. 99, 1956, 75-199.
- (23) WIESSNER H.: Geschichte des Kärntner Bergbaues. - 2. 1951, 256. Archiv f. vaterl. Geschichte usw., 36. Bd.
- (24) ZENZ E.: Vorbericht. Vororientierende Beurteilung von Erzvorkommen im Raume des Ortes Ebene/Reichenau, Kärnten. - München, 11. 6. 1942. 7 Seiten. Durchschrift Archiv Min. Inst. Leoben.
- (25) ZIRKL E. J.: Bericht 1955 über Aufnahmen in den Gurktaler Alpen. - Verh. Geol. BA. 1956, 107-109.
- (26) ZIRKL E. J.: Bericht 1958 über Aufnahmen auf Blatt 184, Turrach. - Verh. Geol. BA. 1959, 101-103.



Lichtbild 1



Lichtbild 2



Lichtbild 3



Lichtbild 4



Lichtbild 5

Text zu den Lichtbildern-

Lichtbild 1:

Großstufe (27 x 18 cm) vom vorderen Abbau nahe Probepunkt 152.

Lagen aus Eisendolomit und Quarz (weißlich) sind stark gefältelt und liegen etwa in der von links nach rechts ziehenden Schieferung. Mittig zieht von unten nach oben eine stauchgefältelte ehemalige Gangader aus Ankerit mit Quarz durch. Sie ist in einzelne Trümer zerschert; die Faltensättel sind stark verdickt, die Schenkel z. T. völlig ausgedünnt. Im Gestein zahlreiche, aufgesproßte Karbonatkörnchen (weiß). Zinnober ist im Bild nicht zu erkennen, in der Stufe aber sowohl in der Gangnaht wie auch in den Quarz-Dolomitlagen vorhanden.

Lichtbild 2:

Stufe aus dem 2. Abbau. 18 x 10 cm groß.

Nest aus Quarz (weiß) mit groben Ankeritkörnern, die weitgehend zu Brauneisenerz umgesetzt sind, wird von stauchgefälteltem "Lagerschiefer" umflossen. Eine Doppellage aus Eisendolomit + Quarz zeigt, wie stark das Gestein fließend verformt wurde. Unten mittig nach oben und im Ankerit verheilt Kalkspat als jüngstes Mineral Risse.

Lichtbild 3:

Anschliff 671.

Zinnober (weiß) füllt Zwickel zwischen Dolomit- und zwischen Quarzkörnchen, ist randlich auch den Körnchen selbst eingewachsen. Einige Zinnoberkörnchen setzen von Dolomit in Quarz über. In der Ecke rechts oben ein großes Pyritkorn (weiß).

Etwa 100:1. Ein Polarisator.

Lichtbild 4:

Anschliff 675.

Zwei Kupferkieskörner (weiß) in Eisendolomit (grau, narbig), der von Kalkspat (lichtgrau, glatt, außen) verdrängt wurde. Im Kalkspat einige feine Zinnoberfünkchen (lichtgrau).

Etwa 100:1. Polarisator.

Lichtbild 5:

Anschliff 674.

Quarz (grau, glatt) enthält "Verdrängungsreste" aus Ankerit und Züge aus kleinen Zinnoberkörnchen (weiß).

Etwa 100:1. Polarisator.

Alle Lichtbilder von Erzen aus dem Hohen Kohr.

## 7. Zinnergraben, östlich Magdalensberg

Nach POGATSCHNIG (5) wurde 1662 im Zinnergraben Quecksilber abgebaut, und zwar westlich des Christophberges, dem Helenenberg zu, auch im Schützengraben dort.

Das Vorkommen ist in die geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt (KAHLER F., 3) eingetragen, und zwar eines beim Zinnerbründl NW des Zinnerkogels (1032 m) und ein zweites etwa 900 m südlich davon NO des Christophberges. Das erste liegt unmittelbar an einer eingetragenen Störungslinie, das zweite wenig westlich einer solchen.

Hingegen verzeichnet die neuere (1964 erschienene) geologische Karte dieses Gebietes von G. RIEHL-HERWIRSCH (8) keines dieser Vorkommen, geht auch im Text nicht darauf ein.

Das "Zinnerbründl" ist in der neuen Karte 1:50 000, Blatt 203, Maria Saal, eingetragen, das Pingenfeld dadurch hinreichend genau festgelegt, doch stimmt die Angabe in (5) "westlich des Christophberges" damit nicht überein.

Wie die geologische Karte (3) zeigt, besteht das Gestein dort durchwegs aus Diabas und Grünschiefern, die von Quarz-Ankeritadern durchsetzt sind.

### Eigene Beobachtungen:

Im oberen Zinnergraben ist beim "Zinnerbründl" ein großes Pingenfeld vorhanden. Es umfaßt vielleicht an die 100 Pingen im flachen Wald an der Südwestseite des Tales. Das "Zinnerbründl" ist ebenfalls das Wasser eines Stollens mit vorgelegter Halde, die gut erhalten ist und 13 x 6 m mißt. Auch die Mundlochpinge ist noch einwandfrei zu sehen, ist 10 bis 12 m lang. Über dem Weg folgt dann eine weitere kleine Verbruchpinge dieses Stollens.

Das Pingenfeld ist 250 m bis 300 m lang und zieht sowohl über als auch unter dem Fahrweg talaus, ist dann

kurz unterbrochen, setzt darnach aber wieder ein, doch konnte ich es dort nicht mehr weiter verfolgen, da es bei meinem Besuch 1954 bereits dunkelte und der nächste Tag einen Schlechtwettereinbruch brachte, der auch die geplante tachymetrische Aufnahme vereitelte. Später kam ich auch nicht mehr dazu, das Vorkommen wieder aufzusuchen, weil mir ja durch meine dienstliche Zurücksetzung seit 1945 das Geld hierfür fehlte und andere als eigene Mittel in Österreich nicht zu erhalten sind.

Erze konnten auf den tiefgründig verwitterten Halden nicht gefunden werden; auch konnte ich über alte Stufen aus Sammlungen u. dgl. nichts erfragen. Deshalb kann über Form und Art der Lagerstätten, über deren Mineralführung usw. nichts ausgesagt werden. Man kann nur vermuten, daß es sich auch bei diesen Vorkommen um eine ähnliche Zinnoberdurchtränkung handeln dürfte, wie sie in Rotrasten oder oberhalb Eisenkappel in paläozoischen Grünschiefern vorliegt. Es wäre aber doch wünschenswert, näheres über dieses Vorkommen zu ermitteln, da ja auch der jüngere Typus von Hg-Ag-Gängen, wie er in Ruden beispielsweise vorkommt, nicht ausgeschlossen werden kann. Deshalb sollte doch nachgeforscht und die Halden sollten abgesucht werden. Da Christophberg von Leoben sehr weit abliegt und man durch das eingangs (S. 72, 73) erwähnte "österreichische Verständnis" für Forschungsarbeiten jede Freude zu solchen Nachsucharbeiten verloren hat, konnte ich mich dazu nicht mehr entschließen. Von Klagenfurt aus ließe sich dies viel leichter durchführen. Der Wissenschaft, in unserem Falle also der Lagerstättenkunde, könnte aber doch geholfen werden, wenn durch Auffinden von Erzen der Lagerstättencharakter festgelegt werden könnte.

Schrifttum

- (1) FRIEDRICH O. M.: Die Erzlagerstätten des Bezirkes St. Veit/Glan. - Bericht 1955 an das Amt für Landesplanung Klagenfurt, S. 50.
- (2) FRIEDRICH O. M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. - Radex-Rdsch. 7/8, 1953, 371-407.
- (3) GRANIGG B.: Über die Erzführung der Ostalpen. - Mittg. Geol. Ges. Wien, 5, 1912, 458-544 (Nr. 218).
- (4) KAHLER F.: Geologische Karte der Umgebung von Klagenfurt. 1:50 000. - Verl. Geol. BA. 1962.
- (5) MEIXNER H.: Die Minerale Kärntens. I. Klagenfurt 1957.
- (6) POGATSCHNIGG V.: Der Zinnerbergbau auf dem Christophberge bei Klagenfurt. - Öst. Montanztg. 19, 1912, 326.
- (7) REDLICH K. A.: Die Eisenerzlagerstätten Innerösterreichs... Nr. 161.
- (8) RIEHL-HERWIRSCH G.: Die postvariszische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalensberg. - Mittg. Ges. Geol. - u. Bgb. stud. Wien. 14, 1964, 229-266.
- (9) TERTSCH H.: Kartographische Übersicht der Erzbergbaue Österreich-Ungarns. - Wien 1919, Nr. 50.
- (10) WIESSNER H.: Geschichte des Kärntner Bergbaues. II. - Klagenfurt 1951, 245, 259.

Schlußbetrachtungen  
über das Auftreten von Quecksilber  
in den Erzlagerstätten der Ostalpen

Quecksilber tritt in den Ostalpen weit verbreitet, aber leider meist nur in sehr geringer Menge auf. Einzig in Idria bildet es eine auch nach heutigen Begriffen mittlere oder große Lagerstätte. Gleichwohl wurde dieses Metall in mehreren Gruben als Zinnober, aber auch als Hg-hältiges Fahlerz (Schwazit) in solchen Mengen angetroffen, daß es wenigstens zeitweise daraus gewonnen wurde, doch erlagen die meisten dieser Gruben nach kurzen Versuchen der Konkurrenz der Staatsgrube Idria.

Wenn wir etwa an Hand meiner Lagerstättenkarte (4) überlegen, in welchen Gruppen von Erzvorkommen Quecksilber in nennenswerten Mengen auftritt, so kommen wir zunächst auf die "Lagerstätten der nördlichen Grauwackenzone". Innerhalb dieser ist das Quecksilber bald als Zinnober an Siderit- oder an Kupferkieslagerstätten gebunden oder es bildet einen Bestandteil des Fahlerzes, das auf dieser Lagerstättengruppe immer wieder auftritt.

In den Eisenspatlagerstätten ist Zinnober an einigen Orten so angereichert, daß diese als Quecksilbervorkommen gelten können und als solche auch bergmännisch gemutet und beschürft worden sind. Das bekannteste Beispiel dafür stellt jenes am Krumpensee südlich des steirischen Erzberges dar. Hier tritt Zinnober in derben Nestern in Eisenspat auf, begleitet und durchwachsen von Fahlerz, etwas Bleiglanz, viel Gelpyrit, der außen von grobem Eisenkies umwachsen ist. Dabei verdrängt der Zinnober mit Eisenglanzbüscheln gemeinsam im Eisenspat eingewachsene Magnetitporphyroblasten, die oft martitisiert sind. Der Bleiglanz ist mit Fahlerz- und Zinnobertröpfchen durchwachsen, wie andererseits der Zinnober auch Tröpfchen von Bleiglanz und Fahlerz um-

schließt, sodaß das Hg in diese Sulfidnachschiebe zu stellen ist, die bei etwas geänderten P-T- und Konzentrationsbedingungen Fahlerz liefern. Ebenso kommt Zinnober in der Kupferkies-Ganglagerstätte Mitterberg bei Bischofshofen vor (20), auch vom Bergbau Gebra bei Pillersee, am Salvenberg, auf der Brunnalpe und am Juifen im Brixental wird schon von G. GAS-SER und von H. MEIXNER Zinnober angeführt (10, 19) usw.

Andererseits bildet bekanntlich das Quecksilber einen überaus häufigen und sehr kennzeichnenden Bestandteil von Fahlerzen, namentlich von solchen, die dem Zuge der "Fe-Cu-Lagerstätten der nördlichen Grauwackenzone" und darüber hinaus angehören. Hier kann der Hg-Gehalt so hoch ansteigen, daß Werte bis zu 17,58 % Hg angegeben werden. (10). Für solche Hg-reiche Fahlerze wurde nach dem alten Bergstädtlein Schwaz in Tirol der Name "Schwazit" geprägt, und es ist altbekannt, daß in der Kupferhütte zu Brixlegg aus Fahlerzen der vielen alten Bergbaue um Schwaz-Brixlegg recht ansehnliche Mengen an Quecksilber erzeugt wurden. Solches Hg-hältiges Fahlerz tritt uns schon ganz im Osten, am Semmering entgegen, so im Myrthengraben, in Schendlegg, dann in Neuberg (Steiermark) und so fort über Mitterberg bis ins Gebiet von Schwaz-Brixlegg. Ungewöhnlich hohe Hg-Gehalte führen dann wieder die Fahlerze von Gand, Serfaus usw., wie aus einer Zusammenstellung von Analysen im DOELTERschen Handbuch (12), vor allem aber aus jener von E. SCHROLL u. J. N. AZER hervorgeht (24).

Aber nicht nur in den Erzen der Eisenspat-Kupferkies-Vererzung ist Quecksilber häufig zugegen, sondern auch in vielen unserer Spatmagnetitlagerstätten ist Zinnober in geringer Menge anzutreffen. So führt W. SIEGL (26) und darnach H. MEIXNER (19) Zinnober vom Magnetit Entachen bei Dienten an, neben vielen (Cu-, Fe-) Lagerstätten. Von Berghauptmann G. STERK erhielt ich im Vorjahre Magnetitstufen aus Wald in Obersteiermark, mit auf Magnetit aufsitzenden, z. T. auch in den obersten Schichten eingewachsenen Zinnoberkriställchen,

und von der Breunneritlagerstätte Diegrub bei Abtenau (7) sammelte ich Stücke, in denen der Breunnerit (eisenreicher Magnesit) den Triasdolomit von Äderchen ausgehend verdrängt. An den Spitzen der Breunneritkriställchen sind an mehreren Stellen Zinnoberkörnchen vorhanden. Bekanntlich verbindet dieses Vorkommen die Eisenspat- mit den Magnesit-Lagerstätten.

Der "mittlere Zug von (Eisenerz-) Lagerstätten" führt Zinnober vor allem im Westen, in den vorstehend beschriebenen Lagerstätten von der Rotrasten und dem Hohen Kohr, dann tritt das Hg im Raume Friesach-Hüttenberg-Köflach deutlich zurück, doch wurde Zinnober jüngst in Olsa bei Friesach gefunden, wovon mir Freund H. MEXNER (20) Proben zeigte. Das Quecksilber ist aber östlich davon, im Bereiche des Mittelsteirischen Paläozoikums wieder so sehr angereichert, daß es im Dalakberg bei Gratwein beschürft wurde (KRAJICEK 14), am Wetterbauernsattel bei Mixnitz tritt Hg sowohl im Fahlerz auf, wie auch als Zinnober (O. HOHL 13), ist von einem Steinbruch unter Mixnitz, vom Zigeunerloch bei Gratwein, von Kalkleiten und Rannach bei Andritz bekannt und kommt, wie ich zeigte, sogar in der kleinen Magnetitlagerstätte von Neustift bei Andritz vor, ist auch in Sanden des Braunkohlentertiärs mit anderen Erzen angereichert (6).

Ganz besonders reich an Quecksilberlagerstätten ist der Süden, denn hier kommen eine Reihe von Quecksilberlagerstätten vor, zu denen in Kärnten die von mir in dieser Reihe beschriebenen gehören; Buchholzgraben, Kerschdorf, Vellacher Kotschna. Schon in meiner Lagerstättenkarte (4) habe ich aus diesem südlichen Raum Vorkommen angeführt, angefangen im Westen von Valalta/Sagron über Idria nach Osten bis Stein in Krain und Mantsche bei Wippach (östlich Görz) als südlichstes Vorkommen.

Hier überragt die bekannte Lagerstätte von Idria in Krain weitaus alle anderen Vorkommen. Über Idria gibt es nicht nur sehr viel altes Schrifttum, angefangen von B. HACQUET

(11), (17) und (15), sondern auch solches aus neuer Zeit (1, 2, 23), denn diese Lagerstätte wird ja auch heute noch bearbeitet und ist auch weltwirtschaftlich gesehen eine der Hauptgruben für dieses Metall. Gerade diese neuen Arbeiten sowie ein Vortrag des dortigen Lagerstättenkundlers Dipl. Ing. J. GUSTIN beim Besuch unseres Bergmännischen Verbandes (23) zeigen, daß die Vererzung an Vulkanite anzuhängen ist, die im Ladin/Carn auftraten; dabei hängt die Vererzung an triadischen Strukturen. Es werden also ähnliche Gedanken erwogen, wie ich sie für die Blei- und Zinkvererzung der südlichen Kalkalpen bzw. des Drauzuges usw. als Ursache (7, 8) aufgezeigt hatte.

Einen eigenen Typus bildet im Süden das vorstehend beschriebene Quecksilbervorkommen von Glatschach bei Dellach. Diese Lagerstätte gehört zweifellos zum Gefolge jener Periadriatica, auf die ja auch die Vererzung in der Kreuzeckgruppe ebenso zurückgeht wie viele Lagerstätten in den westlich angrenzenden Bergen der Schobergruppe, des Iseltales, der Villgratener Berge usw.

Der Lagerstättencharakter von Glatschach ist außerdem wesentlich mitbestimmt durch die Narbe der Pusterer-Linie, die den Drauzug im Norden begrenzt und durch die geringe Tiefenlage des magmatischen Herdes, die den fast subvulkanischen Charakter dieser Vererzung bedingt. Denn wir sehen hier von Arsenkies und Ni-Co-Mineralen angefangen die magmatische Abfolge zusammengedrängt bis zu den vielen Antimonit- (Rabant, Leßnig, Gurserkammer usw.), Zinnober- und dem Realgar-Auripigmentvorkommen von Stein bei Dellach.

Dieser subvulkanische Lagerstättentyp hält weit nach Osten hin an und tritt uns in Ostkärnten in den Silbergruben von Wandelitzen (5), Ruden (18, 21) und Schwabegg (18, 21) wieder auffallend entgegen. Diese führten nicht nur edle Silbererze, sondern auch Zinnober. Wie ich in (5, S. 104) aus-

führte, gehört dieser Lagerstättentypus zu den jugendlichsten Erzbildungen, die wir in den Ostalpen kennen. Typisch für den subvulkanischen Herd dieser Lagerstätten ist es, daß auch hier Ni-Co-Erze, wenn auch in sehr geringer Menge, auftreten (Korynit von Schwabegg (22), Ullmannit von Rinckenberg).

Noch weiter östlich, am Ostrand der Alpen tritt uns Zinnober wieder in der Antimonitlagerstätte von Schlaining im Burgenland entgegen. Erzmikroskopische Studien zeigten, daß dort neben dem vorherrschenden Antimonit auch As-hältiger Pyrit, As-Kies, Cu-Kies, Zinkblende und Zinnober vorhanden sind. Dieses Vorkommen schlägt auch die Brücke zur Vererzung in den Kleinen Karpathen.

Bei der Besprechung des Schrifttumes der Lagerstätte von Idria (Krain) wurde angeführt, daß diese vermutlich schon altalpidisch im Ladin/Carn entstanden sein dürfte. Hingegen stellen – wie soeben ausgeführt worden ist – die Lagerstätten von Glatzschach mit Ruden, Wandelitzen, Schwabegg usw. die jüngsten Erzbildungen in den Ostalpen dar. Die Zinnober-Ankerit-Eisendolomit-Vererzung, wie wir sie vorstehend vom Nockgebiet usw. besprochen haben, läßt sich allerdings noch nicht genau zeitlich einstufen; da sie aber eine deutliche Vorphase zur Eisenspat-Kupferkiesvererzung darstellt, dürfte sie wohl auch frühalpidsch anzusehen sein. Wir sehen also ähnlich wie bei den Blei-Zinkerzen auch im Quecksilber ein Metall, das schon frühalpidsch und weitgehend syntektonisch abgeschieden wird und dessen letzte Ausläufer bis in die jüngste Zeit tektonischen Geschehens hineinreichen.

Von MAUCHER (16) wurde vermutet, daß es eine erste Zufuhr von Quecksilber, eine große altpaläozoische Antimon-Wolfram-Quecksilber-Formation gäbe, gebunden an Linéamente parallel zu den Rändern der alten Kontinentalschollen; viele, wenn nicht alle "jüngeren" Vererzungen mit Sb und Hg werden durch "Regenerierung" dieser "alten" Sb- und Hg-Zufuhr gedeutet. Die hier in unseren Ostalpen vorgefundenen Verhältnisse widersprechen diesen Gedankengängen nicht, sie könn-

ten sogar manche Erscheinung verständlich deuten lassen, doch sind mir auch keine Umstände bekannt, die sie für unser Gebiet besonders unterstreichen oder beweisen würden. Wenn beispielsweise die Periadriatica durch Palingenese usw. entstandene Magmen darstellen, was durchaus nicht gelegnet wird und wovon ich sogar überzeugt bin, dann werden in einem tektonisch und metamorph so bewegten Gebiet, wie die zentralen Ostalpen es darstellen, die alten Anlagen so weitgehend verwischt und ausgelöscht, daß nur mehr die Beziehungen zu den Metamorphosen und dem Magmatismus der Periadriatica usw. erkennbar sind.

Wir sehen auch, wie die Abscheidung dieses Metalles eng mit dem Geschehen des Alpenbaues zusammenhängt. Hatte einstens W. PETRASCHECK die Vererzung der Ostalpen auf ein einzelnes Ergußgestein (Andesit) zurückgeführt, so löste diese einseitige Betrachtung als Gegenreaktion die Betonung der Zusammenhänge zwischen Metamorphose und Vererzung aus, wie sie E. CLAR und ich (3) schon 1934 ausgesprochen haben. Seitdem ich mich in den letzten 15 Jahren viel mit den Südkärntner Lagerstätten und mit jenen in der Kreuzeckgruppe befaßt habe, wurden mir die Zusammenhänge der Vererzungen mit den Äußerungen des Magmas der Periadriatica in diesem Raum immer deutlicher. Ich habe vorstehend versucht zu zeigen, wie sich die Quecksilber-Vererzung, insbesondere jene Kärntens in den Rahmen der Ostalpenvererzung einfügt.

Schrifttum

- (1) BERCE B.: The problem on structure and origine of the Hg-ore-deposits Idrija. - Rendiconti Soc. Min. Ital. 18, 1962, 7-20; besprochen Zentralbl. Min. II, 1963, 729.
- (1b) BERCE B.: The use of mercury in geochemical prospecting for mercury. - Econ. Geol. 60, 1965, 1516-1528.
- (2) COLBERTALDO D. di-S. SLAVIK: Die Quecksilberlagerstätte von Idria in Jugoslawien. - Rendiconti Soc. Min. Ital. 17, 1961, 301-327 (Zentralbl. Min. II, 1963, 728).
- (3) CLAR E. - O. FRIEDRICH: Über einige Zusammenhänge zwischen Vererzung und Metamorphose in den Ostalpen. - Zt. prakt. Geol. 41, 1933, 73-79.
- (4) FRIEDRICH O. M.: Zur Erzlagerstättenkarte der Ostalpen. - Radex-Rdsch. 7/8, 1953, 371-407.
- (5) FRIEDRICH O. M.: Alte Bergbaue auf Silbererze im Bezirk Völkermarkt. - Car. II, 150, 1960, 85-104.
- (6) FRIEDRICH O. M.: Neue Betrachtungen zur ostalpinen Vererzung. - Karinthn 45/46, 1962, 210-228(219).
- (7) FRIEDRICH O. M.: Zur Genesis des Magnesites vom Kaswassergraben und über ein ähnliches Vorkommen (Diegrub) im Lammertal. - Radex-Rdsch. 1963, 421-432.
- (8) FRIEDRICH O. M.: Zur Genesis der Blei-Zinklagerstätten in den Ostalpen. - N. Jb. Min. Moh., 1964, 33-49.
- (9) FRIEDRICH O. M.: Radnig, eine sedimentäre Blei-Zinklagerstätte in den südlichen Kalkalpen. - Archiv Lgstforsch. Ostalpen, 2, 1964, 121-164.
- (10) GASSER G.: Die Mineralien Tirols usw. - Wagner, Innsbruck 1913.
- (11) HACQUET B.: Oryctographia Carniolica usw. - Leipzig 1778.
- (12) HENGLEIN M.: Fahlerze. - In DOELTER C. Handbuch der Mineralchemie, Bd. 4/1, Dresden, Steinkopff, 1926, S. 173, bzw. 180ff für Hg-Fahlerz.

- (13) HOHL O.: Die Fahlerzlagerstätte im Wetterbauerngraben bei Mixnitz. — Mittg. Natw. Ver. Stmk. 66, 1929, 186–200.
- (14) KRAJICEK E.: Der Quecksilberschurfbau am Dalakogel bei Gratwein. — Mittg. Joanneum 1954, 15–22.
- (15) KROPAČ J.: Die Lagerstätten-Verhältnisse des Bergbaugesbietes Idria. — Bg. hm. Jb. 60, 1912, 1–52 (des Sonderdruckes). Mit vielen Karten und Profilen.
- (16) MAUCHER A.: Die Antimon-Wolfram-Quecksilber-Formation und ihre Beziehung zu Magmatismus und Geotektonik. — Freiburger Forschungsh. C 186, 1965, 173–188.
- (17) MUCHA J. M. W.: Anleitung zur mineralogischen Kenntniß des Quecksilberbergwerks zu Hydria im Herzogthume Krain. — Wien 1780, R. Gräffer.
- (18) MEIXNER H.: Neue Mineralvorkommen aus den Ostalpen. — Heidelberger Beiträge z. Min., 2, 1950, 195–209.
- (19) MEIXNER H.: Mineralogische Beziehungen zwischen Spatmagnetit- und Eisenspatlagerstätten der Ostalpen. — Radex-Rdsch. 7/8, 1953, 445–458.
- (20) MEIXNER H.: Neue Mineralfunde usw. — 14. Mittg. Car. II, 145, 1955, 21–23; 19. Mittg., ebenda, 74, 1964, 7–21.
- (21) MEIXNER H.: Die Minerale Kärntens. — Klagenfurt 1957, Car. II, 21. Sonderheft.
- (22) MEIXNER H.: Korynit von Schwabegg, Kärnten; ein Beitrag zum Vorkommen von Mineralen der Gersdorffit-Ullmannit-Verwandtschaft in Kärnten. — Karinthin Nr. 36, 1957, 242–248.
- (23) N. N.: Jugoslawienreise d. Bergmänn. Verbandes. — Bg. hm. Moh. 110, 1965, 115–118.
- (24) SCHROLL E. — J. N. AZER: Beitrag zur Kenntnis ostalpiner Fahlerze. — Tschermaks MPM. III, 7, 1959, 70–105.
- (25) SCHUMACHER Fr.: The ore deposits of Jugoslavia and the development of its mining industrie. — Econ. Geol. 49, 1954, 451–492(479).
- (26) SIEGL W.: Zur Vererzung einiger Magnesite. Karinthin 22, 1953, 238–240.