

**BEMERKUNGEN
ZUR GENESE DER SEDIMENTÄREN BLEI-ZINKVERERZUNG
IM SÜDALPINEN PERM**

Von
Helfried MOSTLER (Innsbruck)

1. Einleitung

Im südalpinen Perm war in den Sedimenten, die zwischen Quarzporphyr und Bellerophonschichten eingeschaltet sind, bisher keine Bleiglanz-Zinkblendevererzung bekannt. Auch der Liegendteil der Bellerophonschichten galt als erzfrei.

Durch den Nachweis einer synsedimentären Vererzung der unter dem Grödener Sandstein liegenden "Schichten von Tregiovo" (H. MOSTLER 1965) wurde ein weiterer Beweis für die indirekten Zusammenhänge zwischen den Vererzungen des Quarzporphyrs und den darüberliegenden Sedimenten erbracht, wie dies speziell durch die Münchner Schule (MAUCHER, SCHNEIDER etc.) schon jahrelang für die Vererzung der Bellerophonschichten angenommen wird. Offen blieb bisher immer die Frage, ob der Metallgehalt durch vulkanische Äußerungen zugeführt wurde oder ob Verwitterungslösungen vom Festland her oder eventuell Spurengehalte des Meeres für die Anreicherung der Erze verantwortlich gemacht werden könnten.

Der Verfasser möchte hier auf Grund seiner Untersuchungen über das südalpine Perm (Collio-Serie der Bergamasker Alpen, Sandsteine des Val Réndena, im Nonsberg (speziell die Schichten von Tregiovo) inklusive der Ostflanke der Etschbucht) versuchen, einige Gesichtspunkte, die Blei-Zinkvererzung betreffend, herauszuarbeiten bzw. zu den drei von H. J. SCHNEIDER (1956:30) für die Herkunft der Schwermetallionen offengelassenen Möglichkeiten Stellung nehmen.

Es soll von einer Arbeit ANDREATTA's (1959:110) ausgegangen werden, die sich auf die Vererzung der vulkanischen Tafel (Bozener Quarzporphyr) bezieht: "Die Flußspat-, Schwerspat-, Kupfer-, Blei- und Antimonerzlagerstätten sowie die grobkristallinen Kalkspatgänge, die alle innerhalb

der Tafel ziemlich häufig sind, müssen mit Stoffmobilisierungen in Verbindung gebracht werden, die durch den zum alpinen Zyklus gehörenden Magmatismus, nicht durch den permischen, bedingt sind."

Wir dürfen dieser Behauptung (und es bleibt nur eine bis jetzt unbewiesene Behauptung) nicht vollkommen ablehnend gegenüberstehen, etwa in der Form, daß wir gerade das Gegenteil für die hier angeführten Vererzungen, nämlich nur permisches Alter annehmen, wir müssen uns auch davon freimachen, alle innerhalb der Quarzporphyrtafel auftretenden Vererzungen immer nur ausschließlich einer Zeit zuordnen zu wollen. Unsere Aufgabe ist es zunächst einmal, diese komplexe Vererzung aufzugliedern und sie nicht gleich in einen Topf zu werfen.

Daß sich eine genaue Bearbeitung lohnt, soll kurz folgendes Beispiel zeigen. In den mittelpermischen "Schichten von Tregiovo" konnten während genauer sedimentologischer Untersuchungen (KLAU u. MOSTLER) folgende Vererzungen gefunden werden:

- a) als älteste eine rein sedimentäre mechanisch-chemische Blei-Zinkvererzung (H. MOSTLER 1965)
- b) eine jüngere exhalativ-sedimentäre Cu-Vererzung durch J. G. HADITSCH 1965
- c) eine epigenetische Fahlerzbildung (J. G. HADITSCH 1965, H. MOSTLER 1965), diskordant die Schichten von Tregiovo durchschlagend.

Daraus wird klar ersichtlich, daß neben einer permischen Vererzung auch eine jüngere, datierbare Vererzung auftritt.

2. Hydrothermale Vererzungen im Quarzporphyr

Um herauszubekommen, welchen der drei Entstehungsmöglichkeiten für die Metallzufuhr der Vorrang gegeben werden kann, muß zunächst stichwortartig auf die Vererzung des Quarzporphyrs eingegangen werden.

Dazu muß als erstes die Altersfrage der Vererzung gelöst sein. Hierzu hat A. MAUCHER (1955, 1959) schon manches beigetragen, was im folgenden hier kurz festgehalten werden soll. Die hydrothermalen Gänge vom Typ Nogaré sind nach bisherigen Beobachtungen nie im Deckgebirge über dem Quarzporphyr gefunden worden. In der Lagerstätte Terlan (im Gebirge von Bozen) treten die Erze nur im unteren Porphyry auf; außerdem soll das Bindemittel einer Erzbrechie felsitisch-glasig gewesen sein (heute bereits entglast!).

Daraus sehen wir schon, daß alle Beobachtungen auf ein permisches Alter der Vererzung hinzielen, wenn sie auch teilweise nur als indirekte Beweise angeführt werden können.

Durch den Nachweis von vererzten Quarzporphyrgeröllen in den "Schichten von Tregiovo" gelang es dem Verfasser eindeutig, das permische Alter (für Bleiglanz, Zinkblende und Eisenglanz) zu belegen und gleichzeitig damit die Untersuchungsergebnisse MAUCHERS zu bestätigen.

Damit kann die Altersfrage als vollkommen gelöst angesehen werden und hiemit sind auch die Voraussetzungen für die folgenden Betrachtungen gefestigt.

Mit den von A. MAUCHER (1959:135) nur für den Raum um Trient angeführten Erzen finden wir für unsere Betrachtungen kein Auslangen, sondern müssen diesen noch Uranerze (Pechblende) hinzufügen. Auch die Altersfrage der Uranerze, die zum Teil im Quarzporphyr stecken, kann als gelöst betrachtet werden. Die epigenetische Bildung in Be-

zug auf ihr Nebengestein ist nach M. MITTEMPERGER(1959: 17) belegbar. Absolute Altersbestimmungen ergaben 220 Millionen Jahre, also auch permisches Alter.

3. Die Vererzung der "Schichten von Tregiovo"

Das tiefste Schichtglied, welches über dem Quarzporphyr liegt (wenn man von den Bergamasker Alpen absieht, wo sich ein laufender Wechsel von Porphyrvulkanismus und Sedimentation abspielt), sind die "Schichten von Tregiovo". Kurz soll darüber folgendes festgehalten werden. Es handelt sich um ein Schichtpaket mit einer Maximalmächtigkeit von 160 m, welches nur aus Abtragsprodukten des Quarzporphyrs besteht wenn man von der karbonatischen Komponente absieht. (Auch die Mergel, Kalkmergel und bituminösen Kalke zeigen im unlösbaren Rückstand nur Quarzporphyrkomponenten.)

Im unteren Teil dieses Schichtpaketes finden sich im gröberklastischen Material bereits Körner von Bleiglanz. Sobald die ersten karbonatischen Einschaltungen auftreten, finden wir Bleiglanz oder Zinkblende sedimentiert. Recht auffällig ist dabei das fast völlig (örtlich) getrennte Auftreten von Bleiglanz und Zinkblende (ein Analogon zur Vererzung in den Bellerophon-Schichten, d. h. dem Typus Faedo (MAUCHER) ganz ähnlich).

Sobald gröberklastische Sedimente auftreten, treffen wir wieder auf aufgearbeiteten Bleiglanz-Zinkblendedetritus, wie dies speziell im Geröllhorizont (höherer Abschnitt der Schichtfolge von Tregiovo) zu beobachten ist. Die gebleichten (propylitisierten) Quarzporphyrgerölle führen Bleiglanz, Zinkblende, Eisenglanz und Fluorit.

Soweit also ein kurzer Beitrag zur Vererzung in den Ablagerungen von Tregiovo, um aufzuzeigen, daß die Erze

teils richtig klastisch, teils chemisch aus Verwitterungslösungen ausfielen. Gleichzeitig sollte aber auch hervorgehoben werden, daß die Schwermetalllösungen erst bei Vorhandensein des entsprechenden Milieus ('Faulschlamm-Milieu') ausfielen.

Hier darf allerdings nicht vergessen werden, daß durch die Untersuchungen von J.G. HADITSCH 1965 eine exhalativ-sedimentäre Cu-Vererzung nachgewiesen werden konnte, die noch einen vulkanischen Nachhall anzeigt.

Hier überschneiden sich also eine rein sedimentäre Blei-Zinkvererzung (viele Parallelen zu den Vererzungen der Bellerophonschichten und des Mansfelder Kupferschiefers) mit einer exhalativ sedimentären Cu-Vererzung. Das Schwergewicht liegt aber zweifelsohne auf seiten der Zufuhr von Verwitterungslösungen.

4. Vererzung des Grödener Sandsteins

Die Vererzungen im Grödener Sandstein waren nie stark genug, um auffallende Lagerstätten zu bilden. Daher galt er auch fälschlich immer als erzfrei.

Von Tregiovo ausgehend, wo es sich nun klar belegen ließ, daß die Erze aus dem unmittelbaren Untergrund (Quarzporphyr) aufgearbeitet wurden, trat der Verfasser an die Frage einer Vererzung des Grödener Sandsteins heran. Dies zum Teil schon mit dem Ziel, auf diese Weise zu neuen Gesichtspunkten zu gelangen, die möglicherweise zur Frage der Herkunft von Metalllösungen für die Vererzung der Bellerophonschichten beitragen könnten.

Schon in der Umgebung von Tregiovo, dort wo Grödener direkt über Quarzporphyr liegt, ließen sich öfters Spuren von Bleiglanz finden. Daher wurden zunächst jene Grödener Sandsteine spezieller in Betracht gezogen, die sich

nur oder fast ausschließlich aus Quarzporphyr-Aufarbeitungsprodukten oder aus Porphyrtuffen zusammensetzen. Dies ist im Raume der Porphyrtafel in den unteren Partien fast ausnahmslos gegeben. In den höheren Partien haben wir ein Einzugsgebiet vor uns, das weit über die Porphyrtafel hinausgreift und damit eine sehr heterogene Zusammensetzung der Komponenten aufweist. Mit letzterem ist uns kaum gedient, denn eine so gute Kontrolle (es wird ja viel "Altkristallin" abgetragen, sodaß die Möglichkeit der Abtragung einer im Altkristallin steckenden Lagerstätte auch in Betracht gezogen werden müßte) wie im Grödener Sandstein unmittelbar über dem Quarzporphyr ist im höheren Abschnitt der Grödener nie mehr gegeben.

Es soll hier eine sehr gut kontrollierbare Stelle, bei Altenburg im Etschtal (orographisch rechte Seite) angeführt werden, um zu zeigen, daß die Grödener Sandsteine eine Bleiglanzvererzung führen – und eine gar nicht so geringe –, etwa wie in der Nähe von Tregiovo. Man kann dort deutlich beobachten, wie der Bleiglanz, als Vererzung im Quarzporphyr steckend, in den darüberliegenden Grödener Sandsteinen aufgearbeitet ist. Damit haben wir auch einen Nachweis eines indirekten Zusammenhanges zwischen der Bleiglanzvererzung im Quarzporphyr und in den Grödenern.

Damit sind wir schon ein Stück weiter, denn der als erzfrei geltende Zwischenraum vom Quarzporphyr bis zu den mittleren Bellerophonschichten ist schon um einiges geringer geworden und gibt uns einen Fingerzeig, hier eventuell schon Verbindungen zur Vererzung der Bellerophonschichten zu suchen.

Nicht unerwähnt bleiben dürfen hier die Uranerze in den Grödener Sandsteinen. O. SCHMIDEGG u. E. J. ZIRKL (1963:100) weisen auf Uranerze im Quarzporphyr und in den darüber liegenden Grödenern hin, was bedeutet, daß es auch bei der Uranvererzung einen indirekten Zusammenhang zwischen

beiden Ablagerungen gibt. Daß eine eventuell magmatische Vererzung mit Uran in den Sandsteinen des Val Rendena auszuschließen ist, zeigen die Untersuchungen von G. FALCHI (1958:345), der nachweisen kann, daß zwar mittels der Alkaligehalte rote und graue Sandsteine auseinandergehalten werden können, daß aber innerhalb des grauen Sandsteines auch bei Uranerzanreicherungen keinerlei Veränderung des ursprünglichen Chemismus auftritt.

Mit dem Uranerz (Pechblende) zusammen kommen im Raume der Etschbucht noch Kupfer- und Bleierze vor bzw. sind stellenweise im Grödener Sandstein konzentriert. Auf diesen red-bed-Typus weist auch schon A. MAUCHER (1959: 136) hin und macht für den Kupfergehalt die zu jener Zeit durch die Erosion freigelegten Porphyrerzgänge bzw. deren Verwitterungslösungen verantwortlich. Daraus ersehen wir, daß auch A. MAUCHER an Aufarbeitungsprodukte des Quarzporphyrs bzw. dessen Erze dachte, allerdings uns auf die Frage, was mit den übrigen Porphyrerzen geschah, eine Antwort schuldig blieb. Bevor wir aber darauf eingehen, wollen wir noch ein weiteres Uranerzvorkommen des Grödener Sandsteins im Val Rendena betrachten. M. MITTEMPERGER (1958:182) konnte neben Uranerzen Pyrit, Kupferkies, Arsenkies mit Bleiglanz in den Grödener Sandsteinen nachweisen. Daß Uran mit anderen Erzen, speziell aber mit Kupfererzen, nur oder fast nur in den unteren grauen Sandsteinen vorkommt, hängt ganz sicher mit der Pflanzenführung (Pflanzenhäcksel) dieser Partien zusammen. Man kann vom Val Rendena herauf bis zum Mendelzug immer in den unteren Grödenern Pflanzenhäcksel finden. Sie sind die Konzentrationspunkte (Pflanzen als Reduktionsmittel) für eine Ausscheidung bzw. Anreicherung von Uranerzen (metallorganische Verbindungen). Hier sei auf eine Arbeit von J. W. GRUNER (1956:495) verwiesen, der der Auffassung ist, daß es ohne organische Reste im Sediment zu keiner größeren Urananreicherung kommen kann.

Die nur an wenigen Stellen vorkommenden Uranerze im roten Grödener Sandstein müßten daraufhin überprüft werden, ob sie nicht auch Pflanzenhäcksel führen. Z. B. hat D. H. WELTE (1962:119) erst bei der Aufarbeitung der Tonminerale organische Substanz nachweisen können, die aus mechanisch aufgearbeitetem Pflanzenhäcksel abgeleitet werden konnte.

Auf die Frage zurückkommend, was mit den übrigen Porphyrerzen geschah, kann man z. T. wohl antworten, daß sie zusammen mit den Uranverbindungen angereichert wurden.

Zusammenfassend kann also auch für die Vererzung der Grödener Sandsteine aufgezeigt werden, daß die Erze über Verwitterungslösungen, teilweise auch durch mechanische Aufarbeitung im Zuge der Abtragung von Porphyrerzen, entstanden sind.

Auch hier spielt die "Milieufrage" eine große Rolle (etwa pflanzenführende Horizonte). Nur ganz selten sitzen Bleierze in den Intergranularen des Sandsteins.

Die Frage, ob das fehlende karbonatische Milieu für die nur seltenen, geringen Bleiglanzanreicherungen verantwortlich gemacht werden kann, wäre einmal einer näheren Betrachtung wert. Weiters wäre es lohnend, die Frage, ob nicht ein Teil des Bleiglanzes durch Umlagerung in die Bellerophonschichten gelangen konnte, zu untersuchen. Aber damit sind wir schon bei den Betrachtungen über die Vererzung in den Bellerophonschichten angelangt.

5. Vererzung in den Bellerophonschichten

Es ist das Verdienst der Münchner Schule (MAUCHER, SCHNEIDER etc.), der schon von G. B. TRENER (1908) und CANAVAL (1916) erkannten sedimentären Vererzung der Bel-

lerophon-Schichten wieder auf die Beine zu helfen bzw. diese durch eine moderne feinstratigraphische Bearbeitung als sicher sedimentär zu belegen. Offen blieb nur, wie eingangs schon erwähnt, die Frage nach der Herkunft der Lösungen. In diesem Zusammenhang interessieren uns die von H. J. SCHNEIDER (1956:29) angeführten zwei oberpermischen Tuffhorizonte, die einmal im Hangenteil des Quarzporphyrs als Übergänge zu den terrestrischen Ablagerungen in Erscheinung treten, das anderemal in Form eines graugrünen Mergelschichtpaketes innerhalb der Bellerophon-Schichten auftauchen sollen. Ob SCHNEIDER diese mit der Vererzung in Verbindung bringen will, geht aus seinen Ausführungen nicht hervor. Jedenfalls ist eines sicher, daß die Tuffe bisher nirgends mit den erzführenden "oolithischen" Bellerophon-Schichten in direktem Kontakt stehen, etwa in der Abhängigkeit, wie dies R. VACHÉ (1962:79) aus Gorno beschreibt. Außerdem ist meines Wissens das graugrüne Mergelschieferpaket noch nicht näher bearbeitet, sodaß es als sicher tuffogene Ablagerung belegt wäre. Dies nur soweit, um zu zeigen, daß wir hier zunächst einmal keine wirklich greifbaren Argumente für eine vulkanische Zufuhr von Erzlösungen erbringen können.

Ganz neue Gesichtspunkte für die Herkunft der Erzlösungen bringt die Entdeckung einer Transgression der Bellerophon-Schichten über Quarzporphyr. Der Verfasser hat zusammen mit K. FIPPER (in K. FIPPER 1964:16) unabhängig von G. A. VENZO (1962:44) am M. Rosa (nur 2 km SSW der bekannten Grube Faedo) rund 13 km Luftlinie nördlich von Trient, eine sehr gut erschlossene Transgressions-Folge entdeckt. Da dieselbe von VENZO genauestens sedimentetrographisch durchgearbeitet wurde, wollen wir uns im folgenden mehr an ihn halten.

Über dem Quarzporphyr, der Baryt führt (VENZO hat den auch dort auftretenden Bleiglanz nicht erwähnt) folgt ein etwa 10 m mächtiges Porphyrkonglomerat. Im tieferen

Teil findet sich nach K. FIPPER (1964:17) Muschelschill als Bindemittel der bis über 1 m im Durchmesser betragenden Porphygerölle. Im höheren Teil sind bereits Anzeichen einer "oolithischen Fazies" zu erkennen, allerdings stark dolomitisiert. Die darauffolgenden 3 m setzen sich aus einer alternierenden Folge von "oolithischen" und sandigen Dolomiten zusammen mit Einschaltungen von Barytdetritus. Barytlagen treten bereits im Konglomerat auf. Der Verfasser fand auch in den oberen Partien Bleiglanz, und zwar dort wo das erstmal der Bellerophonolomit "oolithisch" ausgebildet ist. Der Dolomit ist nach VENZO aus sandigen, oolithischen Kalken hervorgegangen.

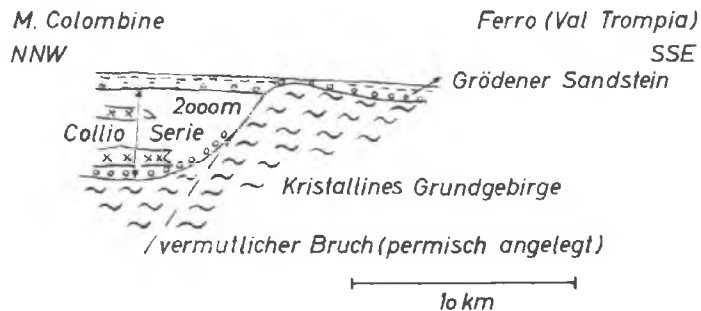
Vergleichen wir zu dieser Transgressionsfolge die Gliederung der Bellerophonschichten im Gebiet der Grube von Faedo nach H. J. SCHNEIDER (1956:29), so beginnen diese mit gipsführenden dünnbankigen Mergeldolomiten, denen Schiefertone, sandige Mergel und reine Dolomitbänke zwischengeschaltet sind. In diesem Schichtpaket steckt auch das fragliche, vorher erwähnte 2. Tuffband. Das ganze ist 10-20 m mächtig. Erst über einer 2-4 m mächtigen Basisschiefer-Bank setzen "oolithische", schichtweise bituminöse, mergelige Dolomite mit der Vererzung ein. Wir sehen daraus, daß am M. Rosa die gipsführenden Mergeldolomite ganz fehlen, d. h. dort beginnt unmittelbar über der Transgression die "oolithische" Entwicklung. Der Verfasser sieht im Gegensatz zu VENZO in der Transgressionsserie bereits ein höheres Niveau der Bellerophonschichten, da im Raum des Etschtales, von Bozen bis Trient, in der Fleimstal-Fazies nach A. PRATURLON (1963:120) die oolithischen Kalke erst im mittleren Abschnitt des Bellerophon-Niveaus auftreten. Am M. Rosa aber tauchen sie gleich nach dem größten Konglomerat-Horizont auf, dort fast unkenntlich durch eine intensive Dolomitisierung. Mit anderen Worten, es gab zur Zeit, in der die "oolithischen" Sedimente entstanden, eine direkt nachweisbare Verbindung zum Quarzporphyr; dieser

wurde transgressiv aufgearbeitet, und mit ihm konnten gleichzeitig die Erze in das Sediment gelangen. Warum sich in den tieferen Bellerophonschichten kein Erz sammelte, obwohl diese genauso in eine direkte Verbindung mit dem Porphyry treten müßten, mag auch hier zum Teil wieder vom Milieu abhängen. Auf die Möglichkeit einer Umlagerung wurde bereits oben verwiesen. Interessant in diesem Zusammenhang ist eine Diskussionsbemerkung von BUSCHENDORF in H. J. SCHNEIDERs Arbeit (1956:30), wo die Frage nach Umlagerungen, entstanden durch mobilisierte Solen, angeschnitten wird. Es besteht durchaus die Möglichkeit, daß der Quarzporphyry an mehreren Stellen mit den Bellerophonschichten im Verband steht, an Stellen, die uns kaum zugänglich sein werden oder aber im Laufe einer verfeinerten Kartierungsarbeit doch erfaßt werden könnten. Daß die Aussicht, solche Kontakte zu finden, nicht allzu gering ist, sollen die folgenden Beispiele für die Zeit des tieferen und auch höheren Perms zeigen, wo eine starke Zergliederung in viele kleine Spezialbecken und Buchten stattfand. Erst mit den höheren Bellerophonschichten ist der oft enorm starke Reliefunterschied im Raume etwa von den östlichen Bergamasker Alpen (Collio) bis zu den Südtiroler Dolomiten ausgeglichen.

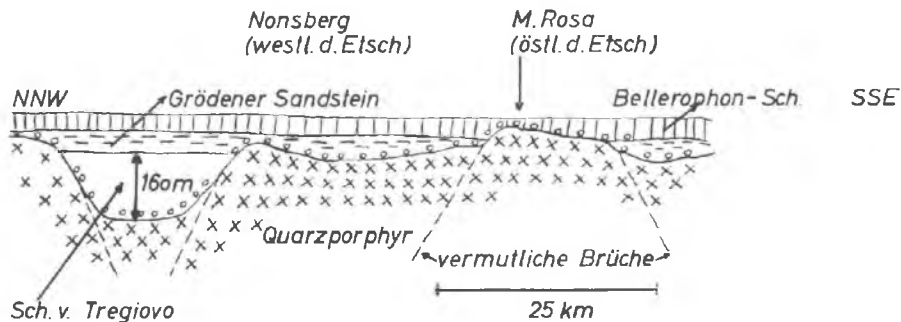
Im Gebiet um Collio (siehe Profilskizze 1) haben wir es mit einem bis zu 2000 m mit permischen Sedimenten angefüllten Becken zu tun, und 6 km davon entfernt fehlt jede Spur von den Collio-Schichten; es transgrediert dort am selben Grundgebirge nur noch eine Grödener Sandsteinfolge.

Ganz ähnlich, aber nicht mehr mit derartigen Reliefunterschieden, sind die Verhältnisse um Tregiovo (siehe Profilskizze 2). Dort haben wir ein kleines Becken, im Maximum mit 160 m mittelpermischen Sedimenten erfüllt, und in nur 500 m Entfernung, bei gleichem Untergrund, die Grödener ohne Schichten von Tregiovo. Nach SSE, über die Etsch hinweg, wird dieses Relief erst mit den mittleren Bellerophon-Schichten (zeitlich gesehen) ausgeglichen.

Profilskizze Nr.1



Profilskizze Nr. 2 (stark überhöht)



Es soll hier noch kurz erwähnt werden, daß auch für den Raum um Neumarkt nach K. FIPPER (1964:13) im Grödener Sandstein durch Schrägschichtungsmessungen Schüttungsrichtungen erhalten wurden, die auf ein weiteres, kleineres Becken hindeuten. In den westlichen Bergamasker Alpen wies J. J. DOZY (1935:58) auch auf eine sehr starke Zergliederung in einzelne Becken hin. Im östlichen Teil der Südtiroler Dolomiten, in der Umgebung von Sexten, muß es ähnliche Reliefunterschiede gegeben haben, zumal die Grödener ziemlich plötzlich beinahe 2000 m Mächtigkeit erlangen.

Zusammenfassend sei nach diesem kurzen paläogeographischen Exkurs darauf hingewiesen, daß auch für die Belerophon-Schichten durch den direkten Verband mit Quarzporphyr, ähnlich wie in allen vorher besprochenen Ablagerungen, eine Aufarbeitung der Porphyrerze bzw. Zufuhr von metallhaltigen Verwitterungslösungen eine nicht unbedeutende Rolle spielt. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß die hier besprochenen sedimentären PbS-ZnS-Vorkommen kaum Parallelen mit dem Typus Rád nig (Kärnten) aufweisen. Letzterer ist ja nach O. M. FRIEDRICH (1964:155) als exhalativ-sedimentär belegt.

6. Zusammenfassung

Es wurde versucht, die synd sedimentäre Blei-Zink-Vererzung in den süd alpinen permischen Sedimenten im wesentlichen als Aufarbeitungsprodukte der Porphyrerze bzw. als deren Verwitterungslösungen zu erklären. Ausgegangen wurde von den hydrothermalen Vererzungen der Quarzporphyrrplatte. Diese Vererzungen sind durch den Nachweis von PbS- und ZnS-führenden Porphyngeröllen in den mittelpermischen Schichten von Tregiovo eindeutig permischen Alters. Auch im Grödener Sandstein treten neben Uranvererzungen (auch die Uranerze stecken im Quarzporphyr und sind in den darüber

folgenden Sandsteinen aufgearbeitet) vereinzelt Bleiglanzhorizonte auf, die Aufbereitungsprodukte der darunter vererzten Quarzporphyre darstellen. Durch den Nachweis einer Transgression der Bellerophon-Schichten über Quarzporphyr nur 2 km südöstlich der Blei-Zinklagerstätte Faedo ergaben sich auch für diese Vererzung Gesichtspunkte, die einer Deutung über die Herkunft der Erze als Aufarbeitungsprodukte und Verwitterungslösungen von vererzten Quarzporphyren einige Berechtigung verleihen. Die nur kurz gestreiften paläogeographischen Verhältnisse lassen weitere Kontaktstellen zwischen Bellerophonschichten und Quarzporphyr erwarten.

Abschließend möchte ich es nicht versäumen, den Herren Prof. Dr. Ing. O. M. Friedrich (Leoben) und Dr. J. G. Haditsch (Leoben) für ihr freundliches Entgegenkommen und ihre fachliche Beratung herzlichst zu danken.

Literaturnachweis

- ANDREATTA, C.: Aufeinanderfolge der magmatischen Tätigkeiten im größten permisch-vulkanischen Schild der Alpen. — Geol. Rdsch. 48, 99-111, Stuttgart 1959.
- CANAVAL, R.: Das Vorkommen silberhaltiger Bleierze am Calesberg (Monte Calisio) bei Trient. — Z. f. prakt. Geol. 24, 1916, 18-25, 29-38, 85-100. Berlin 1917.
- DOZY, J. J.: Über das Perm der Südalpen. — Leidsche Geologische Mededeelingen, Bd. 7, 42-61, 1935.
- FALCHI, G.: Distribuzione di sodio, potassio e calcio nelle arenarie permiane e nelle mineralizzazioni uranifere connesse. — Studi e Ricerche d. Divisione Geomineraria, Vol. I, 327-345, Roma 1958.

- FIPPER, K.: Geologie des Gebietes zwischen Auer und Lavis. - Unveröff. Diss. d. Univ. Innsbruck, 50 S. Innsbruck 1964.
- FRIEDRICH, O.M.: Eine sedimentäre Blei-Zinklagerstätte in den südlichen Kalkalpen. - Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 2, 121-164, Leoben 1964.
- GRUNER, J.W.: Concentration of Uranium in sediments by multiple migration-accretion. - Econ.Geol. 51, S.495, 1956.
- HADITSCH, J.G.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Kupfervererzung der "Schichten von Tregiovo" in Südtirol. - Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, 3, 36-49, Leoben 1965.
- KLAU, W. - H. MOSTLER: Die Schichten von Tregiovo(Nonsberg, Norditalien). - In Vorbereitung.
- MAUCHER, A.: Erzmikroskopische Untersuchungen an Blei-Zinklagerstätten im Raum von Trento(Norditalien). - Mitteil. Geol. Ges. Wien, 1955, 48, 139-153 (R. v. Klebelsberg-Festschrift), Wien 1956.
- MAUCHER, A.: Erzlagerstättenbildung und permischer Vulkanismus im Raum von Trient (Norditalien). - Geol. Rdsch. 48, 131-140, Stuttgart 1959.
- MITTEMPERGHER, M.: Il giacimento uranifero di Val Rendena. - Studi e Ricerche d. Divisione Geomineraria, Vol.I, 163-182, Roma-1958.
- MITTEMPERGHER, M.: Concentrazioni uranifere connesse con i depositi ignibritici atesine. - Studi e Ricerche d. Divisione Geomineraria, Vol.II, 1-19, Roma 1959.
- MOSTLER, H.: Sedimentäre Blei-Zinkblendevererzung in den mittelpermischen "Schichten von Tregiovo" (Nonsberg, N-Italien). - Mineralium Deposita (im Druck).
- PRATURLON, A.: Dasycladaceae from upper permian of the dolomites (Italy). - Geol. Rom. II, 119-150, Roma 1963.
- SCHMIDEGG, O. - E.J. ZIRKL: Uranvererzungen in Südtirol. - Verh. Geol. B.A. Wien, 97-109, Wien 1963.
- SCHNEIDER, H.J.: Die Vererzung der südalpinen Bellerophon-Schichten. - Fortschr. Min. 34, 28-31, Stuttgart 1956.

- SCHÜLLER, A.: Metallisation und Genese des Kupferschiefers von Mansfeld. - Abh. Deutsch. Akad. Wiss. zu Berlin, Kl. f. Chem., Geol. u. Biol. Jg. 1958, 1-9, Berlin 1959.
- TRENER, G. B.: Die Barytvorkommen von Mt. Calisio bei Trient und Darzo in Judikarien und die Genese des Schwerspates. - Jb. Geol. R. A. 58, 1908, 387-468, Wien 1909. ·
- VACHÉ, R.: Feinstratigraphische Untersuchungen an den erzführenden Schichten der Lagerstätte von Gorno (Bergamasker Alpen). - Diss. Univ. München. 88 S. München 1962.
- VENZO, G. A.: Geologia della regione dalla confluenza Val di Cembra-Val D'Adige all'altipiano di Lavarone (Trentino-Alto Adige). - Mem. Mus. Storia Nat. d. Venezia-Tridentina, Vol. XIV, 7-228, Trento 1962.
- WELTE, D. H.: Sedimentologische Untersuchung uranhaltiger Keupersedimente aus der Umgebung von Lichtenfels bei Coburg. - Geologica Bavarica 49, 91-123, München 1962.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Helfried MOSTLER, Institut für Geologie und
Paläontologie der Universität Innsbruck,
Universitätsstraße 4/II.