

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 28. Juni 1979

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1979, Nr. 5

(Seite 111 bis 115)

2. „Schichtgebundene Sulfidvererzung in den
Schladminger Tauern.“ Von E. F. Stumpfl und M. Tarkian.

I. Einleitung

Im Zuge verschiedener Forschungsprojekte werden am Mineralogischen Institut der Montan-Universität Leoben zurzeit schichtgebundene Buntmetall-Lagerstätten in den Ostalpen (Grazer Paläozoikum, Kreuzeck-Gruppe, Gurktaler Alpen und Niedere Tauern) sowie in Übersee (Mt. Isa, Australien; New Brunswick, Canada; Kapprovinz, Südafrika) untersucht. Einige Ergebnisse der Bearbeitung sogenannter „Branden“ in den Schladminger Tauern, die zusammen mit dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Hamburg durchgeführt wurden, sollen hier vorgelegt werden.

Die dem Mittelostalpin angehörenden Schladminger Tauern sind seit langem wegen ihrer vielfältigen Vererzung bekannt. Besonders den mineralogisch komplexen, früher vorwiegend auf Silber abgebauten Gangvererzungen hat sich das Interesse bisher zugewendet (Hiessleitner, 1929; Friedrich, 1933, 1969; Paar, 1979). Geochemische Überlegungen zur Entstehung der Branden — eisensulfidreicher Lagen die schichtparallel in den aus Glimmerschiefern, Gneisen und Amphiboliten bestehenden Metamorphiten aufsitzen — fehlten jedoch bisher.

Obwohl selbst nicht von bergwirtschaftlichem Interesse, sind die Branden deshalb bedeutsam, weil sich dort, wo sie von Gängen durchsetzt werden, die reichsten Co-Ni-Ag-Erze vorgefunden haben. Hier zeigen sich deutliche Parallelen zu den „Fahlbändern“ von Kongsberg, Norwegen, die in ähnlicher Weise mit der überaus reichen, heute allerdings erschöpften, Silbervererzung des Gebietes verknüpft sind (Gammon, 1966).

Im Gegensatz zu den präkambrischen Fahlbändern sind die Metamorphite und die ihnen eingelagerten Branden der

Schladminger Tauern ins Paläozoikum einzustufen; sie unterlagen einer prä-alpidischen (varistischen?) Metamorphose und späterer Diaphtorese.

Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf die Mitteilung analytischer Ergebnisse (RFA und Mikrosonde), die an Material aus dem Bereich der Branden der Zinkwand und des Giglach-Sees gewonnen wurden. Ziel dieser Untersuchungen, die zu einem späteren Zeitpunkt umfassend publiziert werden sollen, ist es, Parameter zur genetischen Einstufung der Branden und zur Definition des prä-metamorphen Sedimentations-Milieus ("ore environment") zu erarbeiten.

An petrographische Untersuchungen im Durch- und Auflicht schlossen sich RFA-Analysen der Hauptelemente und der sechs Spurenelemente Rb, Sr, Ba, Zr, Ni, Cu an. Dazu kamen noch 40 Mikrosondenanalysen von Sulfiden und 30 von Silikaten der Nebengesteine.

II. Mineralchemie der Sulfide

Hauptkomponenten der bis zu maximal 20 m mächtigen Branden sind Quarz, Albit, Karbonat (Ankerit) sowie Magnetkies und Pyrit (größtenteils Gel-Pyrit). Außerdem liegen geringe Mengen von Kupferkies und Zinkblende, sowie Spuren von Bournonit und Boulangerit vor. Die Metamorphose hat eine Umkristallisation der Erzminerale und eine Einordnung in das durch Muskowit und Biotit betonte schichtige Gesteinsgefüge bewirkt.

Mikrosondenanalysen der primären Pyrite zeigen, daß diese praktisch frei von Co und Ni sind: Die Gehalte von Co liegen bei 0,05—0,15%, die von Ni bei 0,02—0,20%. Diese Werte stimmen gut mit den an Pyriten aus schichtgebundenen Vererzungen im Grazer Paläozoikum (Kürzl, pers. Mitt.), aus den ordovizischen Lagerstätten des Bathurst-Distriktes (New Brunswick, Canada) und aus präkambrischen (1200 Mio. J.) Buntmetall-Lagerstätten der Kapprovinz überein. Idiomorphe, im Kontaktbereich der (alpidischen?) Co-Ni-Ag-Gänge in den Branden neugebildete Pyrite führen im Gegensatz dazu bis zu 3,3% Co.

Auch der Magnetkies aus den Branden, den wir im Sinne von Finlow-Bates (1977) als primäre Bildung interpretieren, führt niedrige Spurengehalte: Co 0,11—0,20%, Ni 0,02—0,34%.

Von Interesse ist auch die Tatsache, daß der Magnetkies einen deutlichen Metall-Unterschub zeigt und einer Zusammensetzung von Fe_7S_8 entspricht. Es handelt sich somit um monoklinen Pyrrhotin; kristallchemische Aspekte dieser Phase sind

in Vaughan und Craig (1978) übersichtlich zusammengefaßt, das Gitter mit Fe-Leerstellen in alternierenden Lagen gilt als röntgenographisch gesichert.

Mikrosondenanalysen von Zinkblende ergeben Werte von 5 — 7% Fe. Andere, oft charakteristische Spurenelemente (Mn, Cd und In) fehlen. Im Zuge der eingangs erwähnten Projekte konnten ähnliche Fe-Gehalte auch in der kaum metamorphen, an karbonatische Sedimente gebundenen Lagerstätte Mt. Isa, Australien und in der mittelgradig (650° C, 3—4 kbar)überprägten Zink-Mine Gamsberg, Südafrika, nachgewiesen werden. Diese Beobachtungen zeigen, daß der Eisengehalt der Zinkblende in manchen Lagerstättentypen keine Auskunft über P und T im Bildungsmilieu zu geben vermag. Wir interpretieren diesen als das Produkt der Verfügbarkeit von Fe in dem durch die Wechselwirkung submariner Thermen mit dem Meereswasser geprägten Sedimentationsbereich.

III. Die Nebengesteine der Branden

Hier handelt es sich im wesentlichen um Biotitgneise, Granatglimmerschiefer, Granat-Amphibolite und, untergeordnet, Quarzphyllite. Für die geochemische Charakterisierung der genannten Gesteinstypen haben sich besonders die Korrelationen von Zr/Ni, Ni/Ti und Sr/Ca als hilfreich erwiesen. Die granitoiden Gneise, tektonisch vorzugsweise in Antiklinalen der voralpidischen Strukturen angeordnet und als „Kern des Altkristallins“ verstanden (Tollmann, 1977), erweisen sich auch geochemisch eindeutig als Orthogesteine (4—13 ppm Ni, 0,1—0,3% Ti, maximal 250 ppm Zr).

Amphibolite, Glimmerschiefer und Branden sind einem vulkano-sedimentären Komplex, der das Dach der granitoiden Gneise bildet, zuzuordnen. Der Chemismus der Amphibolite weist große Ähnlichkeiten mit dem von Diabastuffen auf. Ob die Nickelgehalte von 10 bis 50 ppm, die unter den für Ortho-Amphibolite typischen (zirka 80 ppm) liegen, durch die Diaphthorese beeinflusst wurden, können erst weitere Untersuchungen zeigen. Mineralogisch ist die Diaphthorese ja besonders an der weiten Verbreitung der für niedrig-gradige retrograde Metamorphose charakteristischen Chlorite und Epidote abzulesen. Glimmerschiefer, Phyllite und Gesteine aus Brandenzonen sind auf Grund ihres Haupt- und Spuren-Chemismus eindeutig als Paragesteine einzustufen.

Mikrosondenanalysen der wichtigsten Gesteinskomponenten brachten folgende Ergebnisse: Die Amphibole in den Amphibolite entsprechen gewöhnlicher Hornblende mit bis zu 16% FeO. Die Hauptkomponente der Granate ist Almandin; die Zusammensetzungen variieren in allen untersuchten Gesteinen nur geringfügig: Almandin₅₆₋₆₁, Grossular + Andradit₂₂₋₃₃, Pyrop₅₋₁₃, Spessartin₁₋₁₂.

Zonarbau ist nur sehr schwach angedeutet und entspricht im Prinzip dem von Granaten der Amphibolit-Fazies der Zillertaler Alpen (Ackermann und Morteani, 1976); die Beobachtung der letztgenannten Autoren daß „alle Granate am Rand MgO- und FeO-reicher als im Kern“ sind, trifft auf die hier untersuchten nicht zu. Die Korrelation dieser Beobachtungen mit dem niedrigen Anorthit-Gehalt der Feldspäte (An₀₋₁₂) — der allenfalls auf Grünschiefer-Fazies hinweist — wird noch untersucht. Dasselbe trifft auf Daten von Biotiten zu:

Die Biotite sind relativ Ti-reich (zirka 2%). Im Vergleich zu Biotiten aus Gesteinen niedrigen Metamorphose-Grades sind die Fe-Gehalte etwas niedriger, die Mg-Gehalte etwas höher.

IV Zusammenfassung

Petrographische und geochemische Untersuchungen an Branden und ihren Nebengesteinen zeigen, daß es sich hier um eine vulkanosedimentäre Abfolge handelt, wie sie auch aus anderen paläozoischen Bereichen der Ostalpen bekannt geworden sind. Glimmerschiefer, Phyllite und Gesteine aus den Brandenzonen sind als metamorphe Äquivalente pelitischer Sedimente zu erkennen, die in einem relativ seichten Sedimentationsbecken zum Absatz kamen. Submariner Vulkanismus förderte Diabastuffe, die jetzt als Amphibolite vorliegen, und führte auch zu einer submarin-hydrothermalen Aktivität. Fe-reiche Lösungen mit niedrigen Gehalten an Cu und Zn traten am Meeresboden aus und führten in rhythmischen Intervallen zur Bildung Fe-Sulfidreicher Lagen, den Branden. Eine mittelgradige (Amphibolit-Fazies; varistisch?) Metamorphose sowie spätere (alpidische) Diaphthorese verliefen weithin isochemisch; Veränderungen im Mineralbestand der Silikat-Paragenese stehen keine Veränderungen im Gesamtchemismus gegenüber.

Der Steiermärkischen Landesregierung danken wir für die großzügige Unterstützung der Untersuchungen im Rahmen des Projektes „Steirische Rohstoffreserven“.

Literatur

Ackermann, D. und Morteani, G. (1976): Kontinuierlicher und diskontinuierlicher Zonarbau in den Granaten der penninischen Gesteine der Zillertaler Alpen (Tirol, Österreich). *Tschermaks. Min. Petr. Mitt.* 23, 117—136.

Finlow-Bates, T., Croxford, N. J. W. and Allan, J. M. (1977): Evidence for, and implications of, a primary FeS Phase in the Lead-Zinc bearing sediments at Mount Isa. *Mineral. Deposita* 12, 143—150.

Friedrich, O. M. (1933): Die Erze und der Vererzungsvorgang der Kobalt-Nickel-Lagerstätte Zinkwand-Vöttern in den Schladminger Tauern. *Berg- u. Hüttenm. Jb.* 81, 1—14.

Friedrich, O. M. (1969): Monographie der Erzlagerstätten bei Schladming, II. Teil. *Archiv. Lgst. Forsch. Ostalpen* 9, 107—130.

Gammon, J. B. (1966): Fahrbands in the Precambrian of Southern Norway. *Econ. Geol.* 61, 174—188.

Hiessleitner, G. (1929): Das Nickelerzvorkommen Zinkwand-Vöttern in den Niederen Tauern bei Schladming. *Berg- u. Hüttenm. Jb.* 77, S. 104.

Paar, W. H. und Chen, T. T. (1979): Gersdorffit (in zwei Strukturvarietäten) und Sb-haltiger Parkerit, $Ni_3(Bi, Sb)_2S_2$, von der Zinkwand, Schladminger Tauern, Österreich, *Tschermaks Min. Petr. Mitt.* 26, 59—67.

Tollmann, A. (1977): Geologie von Österreich, Bd. I. Franz Deuticke, Wien. 766 S.