



Doctoral Thesis

Geochemische Untersuchungen metamorpher Pb-Zn-Lagerstaetten und ihrer Nebengesteine

Author(s):

Niggli, Marianne

Publication Date:

1987

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000472996> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

4. März 1988

Diss. ETH

Diss. ETH Nr. 8404

**GEOCHEMISCHE UNTERSUCHUNGEN METAMORPHER PB-ZN-LAGERSTÄTTEN
UND IHRER NEBENGESTEINE**

Abhandlung
zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Naturwissenschaften der
Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

vorgelegt von
Marianne Niggli
Dipl.Geol. Universität München
geboren am 11.9.1949
von Zofingen und Aarburg/AG

angenommen auf Antrag von
Prof.Dr.V. Köppel, Referent
Prof.Dr.M. Grünenfelder, Korreferent
Prof.Dr.L. Brigo, Korreferent

V. Köppel

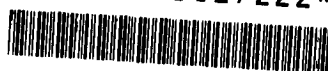
CatE



1987

ETHICS ETH-HB

00100000127222



ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, geochemische Halos im Nebengestein von zwei unterschiedlich metamorph überprägten Pb-Zn-Lagerstätten zu untersuchen und die Genese dieser beiden Lagerstätten anhand von Pb-Isotopen-Untersuchungen zu klären. Die beiden folgenden, stratiformen Pb-Zn-Vererzungen wurden zu einem Vergleich herangezogen:

Das polymetamorphe, in amphibolitfazies überprägte Lagerstättenrevier **Schneeberg** (Südtirol, Italien) inklusive des weiter nördlich gelegenen Reviers von Pflersch liegen in Metasedimenten des Oetztalkristallins bestehend aus Paragneisen, Glimmerschiefern, Orthogneisen und Amphiboliten. Es wird ein minimales, ordovizisches Sedimentationsalter dieser Serien angenommen, da Rb/Sr-Altersbestimmungen eines Orthogneises ein Intrusionsalter von 436 Mio.J. ergab (SATIR, 1975).

Die eine schwache Grünschieferfazies-Metamorphose aufweisenden Pb-Zn-Vorkommen des **Grazer Paläozoikums** und speziell des Schürfstollens Silberberg bei Gross-Stübing (Oesterreich) befinden sich in einer Abfolge bestehend aus Schwarz- und Grünschiefern, Serizitphylliten und Karbonatgesteinen. Aufgrund von Conodonten wurde das Alter dieser Schichtfolge von SCHOENLAUB (in: PAK et al., 1980) als unteres Devon (ca. 380 - 395 Mio.J.) ermittelt.

Pb-Isotopen-Verhältnisse von Bleiglanzen aus den Lagerstätten Schneeberg und Pflersch und aus dem Grazer Paläozoikum deuten auf eine syngenetische Entstehung im Altpaläozoikum hin. In Schneeberg weisen die Pb-Isotopen-Verhältnisse der PbS geringe, wahrscheinlich metamorphosebedingte Inhomogenitäten auf, im Gegensatz zum Grazer Paläozoikum, wo die schwach metamorph überprägten Vorkommen ein innerhalb der Messgenauigkeit homogenes Pb enthalten.

Hohe μ_2 - und W_2 -Werte und Unterschiede in den 207/206Pb- und 208/204Pb-Modellaltern spiegeln primäre, charakteristische U-Th-Pb-Verteilungen in den Bleiquellen wieder. Sowohl in Schneeberg/Pflersch als auch im Grazer Paläozoikum gibt es Anzeichen von Unterkrusten- und Oberkrustenkomponenten. Die für die syngenetische Entstehung der Vererzungen zu alten 207/206Pb-Modellalter im Grazer Paläozoikum lassen auf eine dominierende

Unterkrustenkomponente schliessen im Gegensatz zu Schneeberg/Pflersch, wo die etwas zu niedrigen $207/206\text{Pb}$ -Modellalter durch eine präkambrische Oberkrustenkomponente erklärt werden können. 5 Vorkommen aus dem Pflerschtal zeigen variierende, jüngere Blei-Modellalter, d.h. radiogenere Pb-Verhältnisse. Es könnte sich hier um eine Mischung von Erzblei mit radiogenerem Gesteinsblei während Metamorphosen handeln. Zwei Vorkommen aus dem Grazer Paläozoikum, nämlich Stiwill und Strassegg, weisen alpidische Pb-Modellalter auf, was auf epigenetische Entstehungen, z.B. Remobilisierungsprozesse und gleichzeitige Zufuhr von radiogenem Gesteinsblei zurückgeführt werden kann.

In der stark metamorph überprägten Lagerstätte Schneeberg hat sich ein deutlicher, vermutlich metamorpher Pb-Isotopen-Halo in den Feldspäten des Nebengesteins ausgebildet, welcher bis ca. 30 - 40 m im Liegenden bzw. im Hangenden des 100 m mächtigen, vererzten Horizontes beobachtbar ist. Dieser Pb-Isotopen-Halo ist im wesentlichen durch Austauschprozesse bedingt. Haupt- und Spurenelementanomalien für Mn, Pb, Zn und Ba sind dagegen auf den erzlinienhaltigen Horizont beschränkt, können aber in lateraler Richtung bis über 100 m Entfernung von den Erzlinien festgestellt werden. Da sie sich auf den erzlinienhaltigen Horizont beschränken, handelt es sich hier wahrscheinlich um primär verursachte Anomalien.

Granat ist der Träger der Mangan-Anomalie, Staurolith und Zinkblende sowie in geringerem Masse Biotit sind vermutlich die Zn-Träger.

In den schwach in Grünschieferfazies überprägten Abfolgen des Grazer Paläozoikums zeigen die Pb-Isotopen-Zusammensetzungen der Nebengesteine (Karbonat-Serizit-Schiefer, Grüngesteine, Schwarzschiefer) in vertikaler Richtung keinen systematischen Einfluss des Erzbleis auf das Gesteinsblei. Die Elementanomalien beschränken sich auf die Vererzungsbereiche, für die laterale Verteilung konnte jedoch keine Aussage gemacht werden.

Pb-Isotopen-Analysen von Feldspäten und Gesamtgesteinsproben eignen sich besonders gut für die Prospektion von Pb/Zn-Lagerstätten in stärker metamorphen Gebieten, da sie z.B. in Schneeberg im Vergleich zu den Elementkonzentrationen eine um den Faktor 1,8 grössere Anomalie im Liegenden und Hangenden des Erzhorizontes aufweisen.

ABSTRACT

The purpose of this study was the comparison of geochemical halos in the host rocks of two lead-zinc deposits affected by metamorphic events of different grade and to clarify the genesis of these ore deposits by lead-isotope investigations. The following two stratiform Pb-Zn-ore deposits were investigated and compared:

The polymetamorphic, amphibolite-facies overprinted ore deposit **Schneeberg** (South Tyrol, Italy), including the northerly situated ore bodies of the Pflersch valley, occurs within the metamorphic Oetztal-complex in the Eastern Alps, which consists of paragneisses, micaschists, orthogneisses and amphibolites. As Rb/Sr-datings of a granitic gneiss in the Oetztal-complex indicate an intrusion age of 436 m.y. (SATIR, 1975), the deposition of the sedimentary members is assumed to have occurred in Ordovician time.

The lead-zinc ore-deposits of the "**Grazer Paläozoikum**" (Austria) are affected by only one metamorphic phase in lower greenschist-facies and are hosted by a series of blackschists, greenschists, sericite-phyllites and calcareous schists. The stratigraphic age of these series was determined with conodonts by SCHOENLAUB (in: PAK et al., 1980) as Lower Devonian.

Lead-isotope ratios of galenas from Schneeberg, Pflersch and from the "Grazer Paläozoikum" point to a syngenetic origin of the ore deposits in the Lower Paleozoic. In Schneeberg the Pb-isotope ratios are slightly inhomogenous, probably due to metamorphic processes. This is in contrary to the "Grazer Paläozoikum", where galenas affected only by greenschist-facies metamorphism show a very uniform isotopic composition within the accuracy of the measurement. High μ_2 - and W_2 -values in conjunction with discrepancies between the $^{207}/^{206}\text{Pb}$ - and $^{208}/^{204}\text{Pb}$ -model ages can be interpreted as reflecting primary characteristic distributions of U, Th and Pb in the source. In Schneeberg/Pflersch as well as in the "Grazer Paläozoikum" we can see contributions of the upper and of the lower crust. The $^{207}/^{206}\text{Pb}$ -model ages of the "Grazer Paläozoikum" are too old for a syngenetic genesis of the ore and point to a dominant lower crustal component, whereas the $^{207}/^{206}\text{Pb}$ -model ages of Schneeberg/Pflersch are slightly too young and show a strong contribution of a precambrian upper crust.

Five deposits in the Pflersch valley show varying, younger $^{207}/^{206}\text{Pb}$ -model ages, e.g. more radiogenic Pb-ratios. This could have been caused by mixing of ore lead with whole-rock lead during metamorphism. Two deposits in the "Grazer Paläozoikum" (Stiwoll and Strassegg) yield alpine $^{207}/^{206}\text{Pb}$ -model ages suggesting different genesis of these deposits (epigenetic genesis possibly with remobilisation of old ore lead and the addition of important amounts of younger lead from the surrounding rocks).

In the ore deposit Schneeberg a distinct, probably metamorphic Pb-isotope-halo can be observed in the feldspars of the host rocks. It can be traced up to 30 - 40 m in the over- and underlying micaschists of the mineralized horizon of about 100 m thickness.

Main and trace element halos for Mn, Pb, Zn and Ba are restricted to the mineralized horizon, but they can be traced in a lateral direction up to a 100 m distance from the ore lenses. These anomalies are probably of a primary origin, as they are restricted to the mineralized horizon.

Garnet was identified as the carrier of the Mn-anomaly, whereas staurolite, sphalerite and subordinate biotite are the Zn-carriers.

The host rocks of the lead-zinc-deposit Silberberg in the "Grazer Paläozoikum" do not appear to have been contaminated by the ore lead. The element anomalies are restricted to the mineralized layers in a vertical direction; their lateral distribution could not be investigated.

The isotopic analyses of feldspar and whole-rock lead are therefore a useful tool for the exploration of lead-zinc ore deposits in strongly metamorphosed areas, as they define a secondary contamination halo, which is almost twice as large as that shown by the element concentrations.