

# Mineralogie

C. Hellbrück, G. Jacober, N. Schulthess, S. Sivapathasundaram, L. Thoma

## Einleitung

Viele Elemente, darunter die Metalle, sind gleichmässig im Gestein verteilt nicht nutzbar. Ergibt sich jedoch ein Gemisch mit einem bestimmten Metallgehalt, entstehen abbauenswerte Erzlagerstätten. Ziel der vorliegenden Studie war die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung mehrerer Blei-Zink-Lagerstätten im Engadin, um qualitative und typologische Aussagen über diese Blei-Zink-Vorkommen machen zu können. Die Zielgebiete für die Untersuchung waren einerseits die Silberminen in S-charl, andererseits die Vererzungen im Val Minor und jene östlich von Sils im Engadin (siehe Abb. 1).

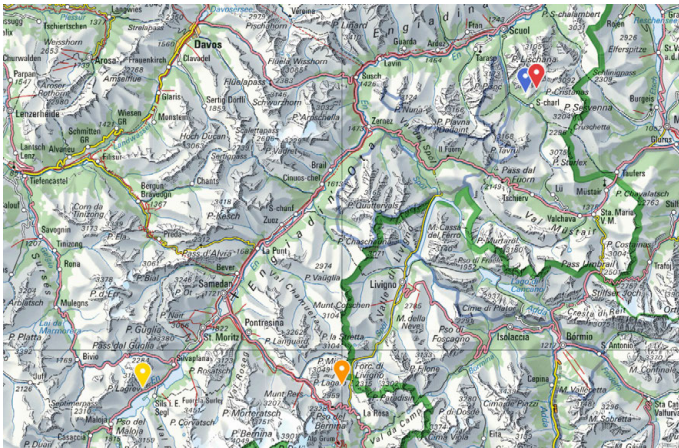


Abb. 1: Standorte der ausgewählten Probennahmen (blau: Standort 1, S-charl; rot: Standort 2, S-charl; orange: Standort 3, Val Minor; gelb: Standort 4, Sils i. E.).

## Entstehung von Blei-Zink-Vererzungen

Blei-Zink-Vererzungen werden typischerweise hydrothermal gebildet. Nach dem Ausfällen gesteinsbildender Elemente in einer Magmakammer werden die übrigen Elemente in heissem Wasser weiter transportiert. Anschliessend werden diese Elemente in Gesteinsporen aus dem Wasser ausgefällt, wobei kristalline Metallanreicherungen gebildet werden.

Prägend für die Blei-Zink-Vererzungen sind die Mineralien Bleiglanz (PbS) und Zinkblende (ZnS). Weitere charakteristische Elemente dieser Vererzungen sind Silber (Ag), Antimon (Sb), Gold (Au), Kobalt (Co), Kupfer (Cu) und Quecksilber (Hg).

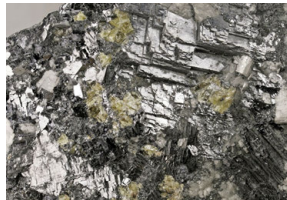


Abb. 2: Zinkblende (oben), Bleiglanz (unten).

## Elementanalyse mit XRF

Die chemische Zusammensetzung der Proben wurde mit der Röntgenfluoreszenzspektrometrie (XRF) bestimmt, welche eine relativ zuverlässige Methode zur Messung der charakteristischen Elemente dieser Vererzungen ist. Dabei wird eine Probe mit Röntgenstrahlung bestrahlt, so dass Elektronen aus den inneren Schalen herausgeschlagen werden. Danach werden diese durch äussere Elektronen ersetzt,

wobei diese wiederum Röntgenstrahlung emittieren. Der Detektor kann aus der Röntgenstrahlung die Konzentration der einzelnen Elemente berechnen.

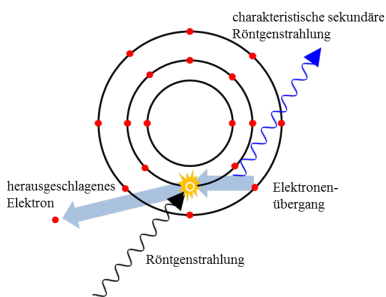
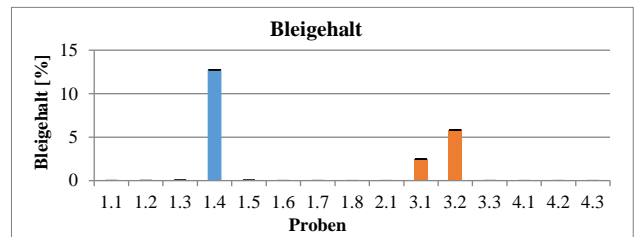
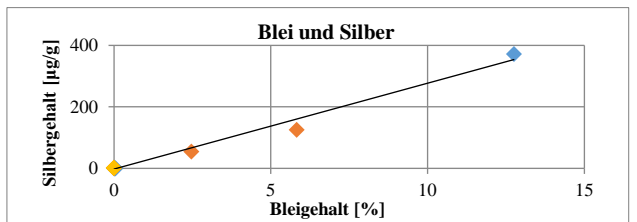


Abb. 3: Schema zur Funktion des XRF.

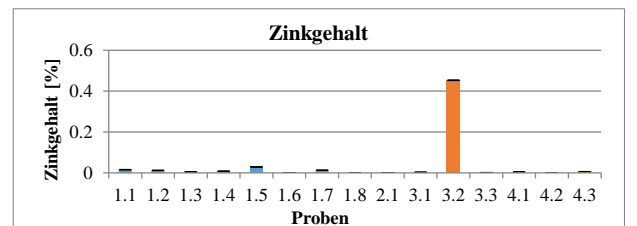
## Resultate



Die sehr hohen Bleianteile in den Proben 1.4 von S-charl (12.8 %), 3.1 (2.5 %) und 3.2 (5.8 %) aus dem Val Minor (Grafik Bleigehalt) lassen wohl darauf schliessen, dass die in diesen Proben vorgefundenen Vererzungen Bleierze sind. Aufgrund optischer Merkmale wie der Strichfarbe der Vererzungen kann gesagt werden, dass es sich beim Bleierz um Bleiglanz handelt.



Eine ähnliche Verteilung wie der Bleigehalt (oben erwähnt) weist auch die Silberkonzentration mit 372.7 ppm, 54.2 ppm und 124.6 ppm bei den Proben 1.4, 3.1 und 3.2 auf. Die lineare Korrelation mit Bestimmtheitsmass  $R^2 = 0.986$  zwischen dem Blei- und Silbergehalt spricht dafür, dass Silber als Beimengung zum Bleiglanz mit einem Massenverhältnis Ag:Pb von ca. 1:350 bzw. einem molaren Verhältnis Ag:Pb von ungefähr 1:180 abgelagert wurde. Daher kann man mit Bestimmtheit sagen, dass silberhaltige Erze in der Umgebung von Bleiglanz gebildet werden.



Bei Betrachtung des Zinkgehalts fällt auf, dass lediglich die Probe 3.2 (Val Minor) eine erhöhte Konzentration von 0.45 % aufweist. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass Zinkblende in der Vererzung nicht gleichmässig verteilt ist und auch nicht direkt an Bleiglanz gekoppelt abgelagert wird. Andererseits ist es auch möglich, dass die Vererzungen der Proben 3.1 und 3.2 allgemein starke Unterschiede bezüglich der Zusammensetzung haben.

## Fazit

Die hohen Bleianteile gewisser Proben sind starke Indizien, dass in diesen Bleiglanz enthalten ist. Weiter kann gesagt werden, dass Silber gekoppelt mit Bleiglanz abgelagert wird, während sich Zinkblende eher unabhängig dazu verhält. Die Unterschiede zwischen den Verteilungen des Blei- und Zinkgehalts könnte aber auch auf grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Vererzungen zurückzuführen sein.