

**AKTUELLE UMWELTBELASTUNGEN DURCH LAGERSTÄTTEN UND
HISTORISCHE BERGBAUE IM OBERPINZGAU, SALZBURG**

F. Koller¹, R. Seemann² & P. Englmaier³

¹Institut für Geologische Wissenschaften
Universität Wien, Geozentrum, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Austria

²Mineralogisch-Petrographische Abteilung
Naturhistorisches Museum, Burgring 7, A-1014 Wien, Austria

³Institut für Ökologie und Naturschutz
Universität Wien, Althanstrasse 14, A-1090 Wien, Austria

Im Rahmen des Projektes "Umweltgeochemische Untersuchungen an historischen Bergbauen im Tauernfenster" sind einige charakteristische Lagerstätten im Oberpinzgau für detaillierte Beprobungen ausgewählt worden. Es handelt sich durchwegs um sulfidische und vorwiegend polymetallische Vorkommen in metamorphen Serien des Tauernfensters und der Innsbrucker Quarzphyllite, - alle im Nahbereich des nördlichen "Fensterrandes". Die in Bezug auf Erzparagenesen und Nebengestein stark unterschiedlichen Vorkommen sind durch künstliche - und z.T. durch natürliche Aufschlüsse zugänglich. Dadurch ist auch die für geochemische Umsetzung und Mobilisierung notwendige Wasserwegigkeit bevorzugt gegeben.

Die Beprobungsreihen erfolgten zu unterschiedlichen Jahreszeiten an Bergwässern, ausgehend vom Grubengebäude, vom Stollenmund oder von den Halden soweit möglich bis zum Vorfluter. Parallel dazu sind ober Tag im Umgriff Probenahmen an geeigneten Pflanzen durchgeführt worden. Um einen Bezug zwischen den verschiedenen Lagerstätten und den korrespondierenden Bergwässern herzustellen, kamen in den Wasserproben – abgesehen von den physikalischen Daten und den Hauptelementen, die Spurenelemente As, Sb, Cd, Cu, Zn, Pb, Co, Ni, Cr zur Bestimmung. Die zur Untersuchung herangezogenen Erzvorkommen bzw. Bergbaue im Oberpinzgau sind:

1. Pb-Zn-Lagerstätte Achselalm und Flecktrogalm, Hollersbachtal:

Stark absätzige, NE-SW-streichende Quarz-Calcit-Gänge in Gesteinsserien der Habach-Gruppe. Die Gänge sind vorwiegend mit Fluorit, Sphalerit und Galenit angereichert, daneben geringere Mengen an Pyrit, Arsenopyrit, Chalkopyrit und Greenockit. Die komplexe Vererzung liegt im Achsel- und Flecktrogrevier. Zugänglich sind einige alte, zum Teil wasserführende und verbrochene Stollen mit vorwiegend Obertag-Entwässerung. Im ehemaligen Bergbaurevier befinden sich etliche Halden.

2. Sulfidlagerstätte Bärmbad, Hollersbachtal:

Komplexe Sulfidlagerstätte in metamorphen Gesteinsserien der Habachformation mit Chloritschiefern, Quarziten und Talkschiefern. Als Mineralphasen werden u.a. Galenit, Chalkopyrit, Pyrit, Arsenopyrit, Pyrrhotin, Stannin, Tetradymit, Molybdänit, gediegen Bismut, gediegen Gold und Eclarit beschrieben. Bedingt begehbar sind einige z.T. verbrochene Stollen mit teilweiser Wasserführung. Vor Ort finden sich einige Halden.

3. Sulfidische Cu-Lagerstätte Hochfeld, Untersulzbachtal:

Deutlich schichtgebundene Cu-Fe-Vererzung in Biotit-Chloritschiefern der Habachformation ("Knappenwandmulde"); teilweise wechsellagernd mit Albitgneisen, Quarziten und Epidot-amphiboliten, die in genetischem Zusammenhang mit einem altpaläozoischen Inselbogenmagmatismus stehen. Hauptbestandteile der Vererzung sind Chalkopyrit, Pyrit und Pyrrhotin. In geringeren Mengen treten Sphalerit, Galenit, Magnetit, diverse Telluride, Ag- und Bi-Phasen sowie gediegen Gold und Bismut auf. Zugänglich sind ca. 3 km alte Stollen aus dem Anfang des 16. bis ins 20. Jh. Die in mehreren Etagen angelegten Stollen und Schächte sind meist wasserführend. Obertaghalden sind kaum vorhanden.

4. Ag-reiche sulfidische Lagerstätte Peitingalm-Gamskogel, Habachtal:

Pyritdominierte Cu-Ag-Vererzung, die an Quarzmylonite und Phyllite der Habachformation gebunden ist. Hauptmenge ist Pyrit und Chalkopyrit, daneben u.a. Galenit, Sb-Fahlerze, Sphalerit, Bi- und Ag-Phasen sowie gediegen Gold. Die Aufschlüsse des alten Bergbaurevieres am Gamskogel sind relativ weit verstreut; - nur mehr ein geringer Teil ist zugänglich. Im Bereich des Maria-Theresiastollens - mit noch ca. 100 m begehbaren Reststrecken - sind ca. 10 weitere Stollenmundlöcher bekannt. Die meisten Stollen haben Wasserführung oder sind "abgesoffen". Zahlreiche kleinere Halden liegen vor.

5. Pyritlagerstätte Rettenbachtal bei Mittersill:

As-reiche Pyritlagerstätte in Schiefen der Innsbrucker Quarzphyllite. Folgende Erzphasen sind beschrieben: Pyrit, Pyrrhotin, Chalkopyrit, Arsenopyrit, Millerit, Tetraedrit, Galenit, Sphalerit, Bournonit und Antimonit. Viele der tiefer liegenden Strecken sind wasserführend, mit Drainagen ins Kulturland und Siedlungsgebiet.

6. Pyritvererzung Wieseckrinne ("Stinkende Gräben"), Stockeralm, Untersulzbachtal (natürl. Aufschluß):

Pyritreiche, sulfidische Vererzung in Kyanit-Quarziten, Schiefen und Gneisen der Habachgruppe ("Habachmulde"). Neben As-reichen Phasen auch Chalkopyrit, Magnetit, Sphalerit und Galenit. Großflächige z.T. stark und tiefgründig verwitterte Obertag-Aufschlüsse mit natürlichen Halden. Zahlreiche Gerinne und Quellen im Aufschlussbereich an der Ostseite des Untersulzbachtals. Auf der anderen Talseite, in derselben Serie, befindet sich der aus dem 18. und 19. Jh. stammende Finkalmstollen.

Über die Zusammensetzung der vorrätigen oder ehemals abgebauten Erze - samt den umgebenden Gesteinen im Anstehenden - weiß man vielfach gut Bescheid. Im Gegensatz dazu gibt es wenige Daten über die Gehalte an Schwermetallen in den jeweiligen Halden und austretenden Bergwässern, samt den durch Verwitterung löslichen Anteilen. Durch Berg- und Oberflächenwässer mobilisiert, gelangen sie meist mitten im Kulturland, ins umgebende Erdreich und in den Grundwasserkörper. Mit zunehmender Entfernung erfolgt dabei allerdings eine Verdünnung. Es bilden sich Kontaminationsfahnen, die ihren Ausgangspunkt in der Lagerstätte oder in den alten Halden haben. Dasselbe gilt aber auch für natürlich aufgeschlossene Vererzungszonen.

Die Wässer der einzelnen Lagerstätten haben nach den Analysen charakteristische Spurenelementspektren mit jahreszeitlichen bzw. witterungsbedingten Variationen. Die pH-Werte schwanken zwischen 2.5 und 8.5, die elektrische Leitfähigkeit zwischen 65 und 1.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Die Schwankungsbreite der Spurenelementgehalte der Erzwässer (in $\mu\text{g/l}$):

As:	0.5	bis	106
Cd:	0.1	bis	7.3
Co:	0.02	bis	37.2
Ni:	0.1	bis	96.3
Cr:	0.2	bis	32.5
Cu:	4.6	bis	310
Pb:	4.3	bis	165
Sb:	0.1	bis	2.4
Zn:	92	bis	1420

Die Schwankungsbreite der Spurenelementgehalte der Pflanzen (in mg/kg):

As:	0.1	bis	7.6
Cd:	0.04	bis	8.8
Co:	0.3	bis	3.1
Ni:	2.2	bis	16.9
Cr:	0.3	bis	16.0
Cu:	1.8	bis	256
Pb:	1.5	bis	212
Sb:	0.1	bis	1.2

Folgende Pflanzen kamen dabei zur Untersuchung: div. Moose, Pilze (*Suillus sp.*) sowie *Saxifraga aizoides*, *Silene vulgaris*, *Gypsophila repens* und Fichte (Jungwuchs, Nadeln).