



Umweltgeologische Aspekte historischer Bergbau- und Hüttenstandorte in der Steiermark 1997 - 1999

Auftragnehmer: Joanneum Research - Institut f. Umweltgeologie und Ökosystemforschung, Dr. Thomas Untersweg
Auftraggeber: Amt der Stmk. Landesregierung - Fachabteilung 1a, Fachabteilung 1c, Abteilung f. Wissenschaft und Forschung
Erscheinungsdatum: Juni 1998

[Zu bestellen bei](#)

Zusammenfassung

Die im Jahre 1994 von der Geologischen Bundesanstalt vorgelegten punktuellen Tests an einigen historischen Bergbau- und Hüttenstandorten ließen im Bereich der ehemaligen Blei-Zink-Bergbaue des Grazer Paläozoikums z. T. sehr hohe Schwermetallkonzentrationen erkennen. Aufgrund der großen Zahl historischer Bergbau- und Hüttenstandorte war es erforderlich, auf Basis geologisch- hydrogeologischer und nutzungsbezogener Grunddaten eine Vorauswahl für jene Standorte, die aufgrund ihres Schadensbildes als Verdachtsflächen einzustufen sind, zu treffen. Nach einem landesinternen Prioritätenplan wurden die Untersuchungen auf die Blei-Zink-Bergbaureviere in den Bezirken Graz und Graz-Umgebung eingeschränkt.



Ausgangslage

Unter Einbeziehung montanhistorischer, montangeologischer, geographischer und hydro-geologischer Aspekte erfolgen ausführliche Beschreibungen folgender Bergbaureviere: Arzwaldgraben, Rabenstein, Guggenbach Nord, Guggenbach Süd, Großstübing, Deutschfeistritz- Friedrichbau, Deutschfeistritz, Schrems-Talgraben, Rechberg, Peggau - Hinterberg - Taschen, Stiwoll.



Ziel

Die erhobenen Standorte sollen in mehreren Stufen soweit eingengt werden, daß nur jene einer eingehenden Überprüfung unter Einsatz chemischer Labormethoden unterzogen werden sollen, die nach Inhalt und Umfeld reale Gefährdungen befürchten läßt. Für die aufgrund ihres Schadensbildes als Verdachtsflächen eingestuft Standorte wird ein Grunddatensatz gemäß Erlaß des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie erstellt. Eine Bewertung der Standorte erfolgte auch dahingehend, ob bei bestehender Nutzung erhebliche Gefahren für Mensch und Umwelt bestehen, ob bei Änderungen der Nutzung solche möglich sind, oder ob aufgrund des Unterschreitens von Grenz- und Richtwerten eine Gefährdung nicht anzunehmen ist.



Vorgehensweise

Die Untersuchung der einzelnen Standorte erfolgte in folgenden Schritten:

- montanhistorische und geologische Basiserhebung (bedeutend ist die technische Entwicklung bei Abbau, Aufbereitung und Verhüttung, die großen Einfluß auf die Zusammensetzung der Halden und deren Schadstoffgehalte hat.)
- Kartierung von Halden und sonstigen Bergbauspuren im Gelände,
- Erfassung der geologischen, hydrogeologischen, ökologischen und siedlungs- geographischen

Umgebungsparameter,

- Erhebung gefährdeter Schutzgüter,
- Ermittlung potentieller Belastungspfade,
- Dokumentation und Digitalisierung,
- Ausweisung der weiter zu untersuchenden Standorte.

Umweltrelevante Auswirkungen früherer Bergbau- und Hüttentätigkeit:

- Bergbaubedingte Gebirgsbewegungen
- Veränderungen im lokalen Wasserhaushalt durch Schaffung von Wasserwegigkeiten
- Aufhaldung von Taubgestein und erzhaltigem Material im unmittelbaren Abbaubereich und dadurch bedingte Belastung der Böden und der Vegetationsauflage durch Schwermetalle,
- Kontamination oder Überlagerung von natürlichen Böden durch Abgänge aus der Erzaufbereitung; diese Bodenbelastungen sind meist flächenmäßig weit geringer, es können aber erhebliche Schadstoffanreicherungen stattfinden.
- Flächige Verteilung von belastetem Haldenmaterial im Zuge späterer Nutzung (z.B. als Schüttmaterial),
- Dispersionshöfe und -ströme in Bach- und Überflutungssedimenten durch Erosion von Haldenmaterial,
- Beeinträchtigung von Grund- und Oberflächenwässern durch belastete Grubenwässer und Haldeneluate,
- Ablagerung bzw. Ableitung von Rückständen aus Verhüttungsprozessen, die früher auch zu akuten Schäden z.B. in Vorflutern geführt haben,
- Emissionen über das Rauchgas und Deposition von Schwermetallen im Umkreis der Verhüttungsstandorte; Flächenausmaß dieser Art von Belastung kann beträchtliche Größenordnung erreichen, Schadstoffanreicherungen im Boden dagegen sind meist verhältnismäßig gering.
- Frühere Akutschäden z.B. am Waldbestand.

Die biologische Verfügbarkeit der Schwermetalle wird in erster Linie durch den pH-Wert, den Gehalt an organischer Substanz, das Kationentauschervermögen, die Bodentextur, das Kalziumkarbonatäquivalent sowie deren Wechselwirkungen untereinander gesteuert. In Bezug auf die Löslichkeit und Komplexbildungskapazität von Schwermetallen in Abhängigkeit vom pH-Wert zeigt sich, daß mit Ausnahme des Kupfers alle betrachteten Elemente bei pH-Werten <4 ein Extraktionsmaximum aufweisen. Durch organische Substanzen werden Löslichkeit und Verfügbarkeit der erwähnten Schwermetalle im sauren Bereich vermindert.

Die Ermittlung eines Austauschkoeffizienten, der durch die Konzentration des Metalles im oberirdischen Anteil der Pflanzen im Verhältnis zur Gesamtkonzentration im Boden definiert ist, gibt einen groben Überblick über die relative biologische Verfügbarkeit. Tabelle 1 zeigt die von KLOKE ermittelten normierten Austauschkoeffizienten für einige Schwermetalle.

Element	Austauschkoeffizient
Cd	1-10
Cr	0,01 - 0,1
Cu	0,01 - 0,1
Pb	0,01 - 0,1
Zn	1 - 10

Tabelle 1: Austauschkoeffizienten zwischen Boden und Pflanzen für einige Schwermetalle (KLOKE in ALLOWAY & AYRES 1996)

Welche Technik bei der Aufbereitung angewendet wurde, ist von entscheidendem Einfluß auf den Schwermetallgehalt der Halde. Die Verhüttung (Weiterverarbeitung der Erze bzw. der Konzentrate) hat eine Konzentration unerwünschter Nebenprodukte in den Abfallprodukten zur Folge. Neben diffusen Immissionen durch Sedimentation von Flugstäuben in der Umgebung der Hüttenindustrie stellen Deponien der Produktionsabfälle zwar kleinräumige, oft jedoch hochbelastete Kontaminationsherde dar.

Bergbaurevier	Hydrogeologische Verhältnisse	Bewertung und Umweltrelevanz der Halden
Arzwaldgraben	Wasserstauer	Kein weitergehender Untersuchungsbedarf, Ablagerungen nicht als Schutt- und Baumaterial verwenden!
Rabenstein	Nicht verkarstungsfähige, minderdurchlässige Gesteins-serien mit	Kein weitergehender Untersuchungsbedarf, Böschungen sollen z.T. stabilisiert werden, Ablagerungen nicht als Schutt- und

	vorherrschendem oberirdischem Abfluß	Baumaterial verwenden!
Guggenbach Nord / Topenauer, / Rieger	Wasserstauer (versch. Schieferarten)	Kein weitergehender Untersuchungsbedarf, Böschungen sollen z.T. stabilisiert werden, Ablagerungen nicht als Schutt- und Baumaterial verwenden!
Guggenbach Süd / Pulvermühlbaue, / Unteres Revier, / Oberes Revier	Wasserstauer (Schlecht durchlässige Gesteine) Quellen sind fast ausschließlich an Hangschuttbildungen gebunden	Standort Oberer Ludwigstollen als stark belastet eingestuft, bei weiterer Nutzung als Weidefläche detaillierte Beprobung nötig. Untersuchung der Schwermetallbelastung des Wassers der Quelle im Abstrombereich der Halde 163/1004c-08H ist aufgrund der Trinkwasserversorgung der Marktgemeinde Übelbach sehr zu empfehlen. Auch die Quelle am Fuße des Franziskastollens sollte im Falle der Nutzung als Trinkwasser auf Schwermetalle untersucht werden. Generell Ablagerungen nicht als Schutt- und Baumaterial verwenden!
Großstübing / Silberberg, / Horkbaue, / Bergwerk	Vier Homogenbereiche: 1. intensiv zerklüftete Gesteine mit hoher Durchlässigkeit, ausschließlich unterirdischer Entwässerung und tiefliegendem Bergwasserkörper: Häufige Quellaustritte 2. intensiv zerklüftete Gesteine mit hoher Durchlässigkeit, dominant unterirdischer Entwässerung und seichtliegendem Bergwasserkörper 3. gering durchlässige Gesteine mit oberflächennaher Entwässerung 4. alluviale Lockergesteine des Stübingbachtals: geringe Mächtigkeit des Aquifers, zeitweiliges Trockenfallen des Baches, qualitativ und quantitativ von geringem Interesse für Wasserwirtschaft. Ausnahme bildet Abschnitt unterhalb des Brandnerbaches, hier liegt der Schachtbrunnen für Trinkwasserversorgung der Gemeinde Großstübing.	Kein weitergehender Untersuchungsbedarf, Im Falle von Materialverlagerungen durch Hochwasserereignisse sind weitere Beprobungen und Analysen der Böden auf den Schwemmkegeln unterhalb der Halden 163/1005b-02H und 163/1005a-10H in Hinblick auf erhöhte Schwermetallgehalte zu empfehlen. Das Wasser des Schachtbrunnens der Gemeinde Stübing sollte im Abstrombereich auf eine mögliche Schwermetallbelastung untersucht werden. Generell Ablagerungen nicht als Schutt- und Baumaterial verwenden! Die bereits teilweise als Bauland genutzte Halde des Pyritbergbaues Großstübing ist unter Einhaltung einiger Maßnahmen für eine weitere Bebauung geeignet.
Deutschfeistritz / Friedrichsbau	Es dominieren im Bereich der Einbauten und der Halden sehr schlecht durchlässige Gesteine. Die quartäre Talfüllung des Übelbaches besteht aus Sanden und Kiesen mit erheblichem Ton-Schluff-Anteil. Der vorhandene Grundwasserkörper wird trotz seiner geringen Ergiebigkeit für Trinkwasserzwecke genutzt. Es existiert auch ein Schachtbrunnen für die Trinkwasserversorgung der Marktgemeinde Deutschfeistritz.	Der Hüttenstandort Friedrichsbau auf der linken Seite des Übelbaches stellt einen extrem schwermetallbelasteten Altstandort dar. Durchgeführte Untersuchungen zeigen einen beträchtlichen Schwermetalleintrag in pflanzliche Materialien auf. Schlackenmaterial wurde vom Übelbach erodiert und verfrachtet. Auf diesem Weg können schwermetallreiche Sedimentfrachten über längere Wegstrecken transportiert und wieder abgelagert worden sein. Die linksseitige Böschung des Übelbaches im Bereich der Halde sollte daher stabilisiert werden. Aus dem Deponieareal abfließenden Sickerwässer können relativ rasch in das seichtliegende Grundwasser eindringen. Sowohl die Schlackendeponie als auch die auflagernde hoch kontaminierte Bodenschicht stellen eine potentielle Gefährdung des Grundwassers dar.
	Grundsätzlich sind die Gesteine als Wasserstauer einzustufen. Im Bereich von tektonischen Störungen und	Die Halden des ehemaligen Josefibaus liegen größtenteils innerhalb der Ortschaft Schrems. Das Haldenareal am östlichen

Deutschfeistritz / Elisabethbau / Martinibau	Schichtgrenzen kann aber gewisse Wasserwegigkeit vorhanden sein. Die Hauptrolle für die unterirdische Entwässerung spielen die z. T. mächtig entwickelten Hangschuttdecken. Ein Teil der Ortswasserversorgung der Ortschaft Schrems wird im Bereich des Dreieinigkeitsbaues am Ausgang des Haselbachgrabens bezogen. Die gefaßten Wasseraustritte befinden sich einerseits unmittelbar am verstützten Mundloch, andererseits am Haldenfuß.	Ortsrand wird landwirtschaftlich genutzt. Vermutlich können die aus dem Deponieareal abfließenden Sickerwässer relativ rasch in das seichtliegende Grundwasser eindringen und stellen eine potentielle Gefährdung des Grundwassers dar. Für die Quelfassungen am unteren Dreieinigkeitsstollen wird eine Analyse des Wassers im Hinblick auf Schwermetallbelastungen empfohlen. Die Böschungen der Halden im Einflußbereich des Hartscheidtbaches bzw. des Haselbaches sollten stabilisiert werden. Generell Ablagerungen nicht als Schutt- und Baumaterial verwenden!
Rechberg	Die Gesteine sind als Wasserstauer einzustufen.	Die vorherrschende forstwirtschaftliche Nutzung machen weitergehende Untersuchungen nicht unbedingt erforderlich.
Hinterberg /Draxlerkogel, Taschen / Mitteregg	Die Gesteine sind als Wasserstauer einzustufen.	Die vorherrschende forstwirtschaftliche Nutzung machen weitergehende Untersuchungen nicht unbedingt erforderlich. Generell Ablagerungen nicht als Schutt- und Baumaterial verwenden!

Tabelle 2: Beschreibung der Blei-Zink-Bergbaureviere im Bezirk Graz-Umgebung



Ergebnis/Nutzen

Die meisten Halden wurden in sehr schlecht wasserdurchlässigem Gestein abgelagert. Eine potentielle Gefährdung des Grundwassers besteht daher nur in wenigen Fällen. Die am häufigsten betroffenen Schutzgüter sind die Böden. Die Mehrzahl der Halden liegt in forstwirtschaftlich genutzten Bereichen, auch landwirtschaftlich genutzte Flächen sind betroffen. Empfohlene Maßnahmen umfassen neben der Beprobung und Analyse des Haldenmaterials und des Grönaufwuchses in Hinblick auf Schwermetallbelastung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen die Untersuchung von Trinkwasserquellen, die durch Halden beeinflußt sind. Haldenböschungen im Einflußbereich von Bächen sollten stabilisiert werden, um weitere Materialverfrachtungen zu verhindern. Die bis in die Gegenwart praktizierte Nutzung der Ablagerungen als Schütt- und Baumaterial sollte eingestellt werden, um eine großräumige und unkontrollierte Verbreitung von kontaminiertem Material zu verhindern. Zusammengefaßt ist der Nutzen dieses Projektes die Erstellung eines Verdachtsflächen-Grunddatensatzes für die Standorte Deutschfeistritz/Friedrichsbau und Schrems-Josefibau.



Fragen zur Studie:

1. Frage: Wäre möglicherweise eine Untersuchung der Bevölkerung im Hinblick auf eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Schwermetalle in den betroffenen Gebieten im Trinkwasser sinnvoll.
2. Frage: Könnte in diesen betroffenen Gebieten die Nutzung von Ablagerungen als Baumaterial Auswirkungen auf das Wohnklima haben?

