

G. Feitzinger, W. Günter und A. Brunner
Bergbau- und Hüttenaltstandorte im Bundesland Salzburg
Erhebungen und Bewertungen aus Sicht des Umweltschutzes
Kurzfassung

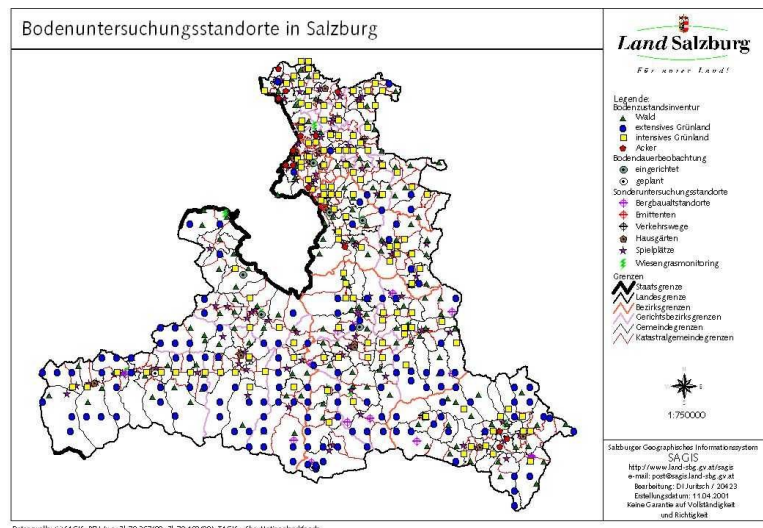
Einleitung

Bei der Durchführung der Salzburger Bodenzustandsinventur (BZI) traten an mehreren Standorten außergewöhnlich hohe Schwermetallgehalte auf, die am Standort übliche, geogene Werte bei weitem überschritten. Diese wurden dahingehend interpretiert, dass sie auch auf frühere Bergbautätigkeiten und die Verhüttung von Erzen zurückzuführen sein könnten.

Es wurde eine amtsinterne Arbeitsgruppe eingerichtet, in der sämtliche möglicherweise beteiligten Fachbereiche unter Führung der Abteilung Umweltschutz eine koordinierte Erfassung und Bewertung von solchen Standorten durchführen sollten. Es zeichnete sich rasch ab, dass aufbauend auf den "Zufallstreffern" der Bodenzustandsinventur nur eine systematische Erhebung der möglichen früheren Bergbaureviere und -standorte zielführend ist.

Weiters legte 1991 B. Böchzelt, Student an der Karl-Franzens-Universität in Graz, eine Diplomarbeit vor, in dem er seine Arbeiten und Erhebungen im Bereich einer ehemaligen Verhüttungsanlage in Rotgülden beschreibt.

Er hatte eine alte Ablagerung in Form einer Halde aufgefunden, in der er tiefenabhängig Arsenkonzentrationen bis zu 100 Gramm pro Kilogramm Ablagerungsmaterial bestimmen konnte. Diese Werte lagen um ein Zweitausendfaches über jenen Werten, die damals als Richtwert für die Unterscheidung zwischen gefährlichen und ungefährlichen Konzentrationen der Substanz "Arsen" angesehen wurden. Die von Böchzelt erhobenen Daten wiesen wiederum darauf hin, dass die Rückstände ehemaliger Berg- und Hüttenaktivitäten dringend einer Begutachtung im Lichte unserer heutigen Erkenntnisse und auch im Hinblick auf unsere heutigen Ansprüche an die Landschaft und an nutzbare Flächen bedurften. Die Ergebnisse der Arbeiten von 1993 bis 1998 wurden in einem Bericht



"Bergbaualtstandorte im Bundesland Salzburg" zusammengestellt. Dieser Bericht besteht aus drei unabhängigen Teilen:

Teil 1 "Montangeologisch-mineralogische Grundlagen und Standortcharakteristika" von Dr. Gerhard Feitzinger beschreibt die Ergebnisse der Erhebungen an zahlreichen Bunt- und Edelmetall-Lagerstätten, die zwischen 1993 und 1997 im Auftrag der Abteilung 5 mit dem Ziel der Erfassung altlastenrelevanter Standorte durchgeführt wurden.

Teil 2 "Erzbergbau und Hüttenwesen im Bundesland Salzburg - Wirtschaftliche Bedeutung aus montanhistorischer Sicht" von Dr. Wilhelm Günther bietet eine montanhistorische Übersicht über die vielfältigen bergbaulichen Aktivitäten insbesondere der Vergangenheit und zeigen den Verlauf der Tätigkeiten über einen oft Jahrhunderte dauernden Zeitraum.

Teil 3 "Bergbau- und Hüttenaltstandorte aus Sicht des Umweltschutzes" von Dr. Angelika Brunner fasst die Ergebnisse und Erkenntnisse aus Sicht des Umweltschutzes, also der für die Erhebung und Bewertung von Altlasten zuständigen Fachdienststelle des Landes, zusammen. An besonders markanten Beispielen wird gezeigt, welche Probleme auch solche "alten" Ablagerungen und Standorte im Lichte der heutigen Maßstäbe darstellen können.

Arbeitsmethoden

Die Beurteilung von Altablagerungen oder auch Rückständen früherer industrieller Tätigkeit erfordert interdisziplinäres Arbeiten, da - selbst wenn man sich ausschließlich auf die klassische Schutzgutbetrachtung beschränkt - immer eine Vielzahl von Auswirkungen auf verschiedene "Umweltkompartimente" zumindest geprüft werden müssen. Die Fachkenntnis der Bereiche Altlasten, Bodenkunde, Forst, Gewässerschutz, Umweltmedizin und Geologie muss zusammenfließen, um eine in sich konsistente Beschreibung und Bewertung für einen betroffenen Standort zu erhalten. Die ab 1993 unter der Federführung der Abteilung 5 Umweltschutz des Landes Salzburg tätige Arbeitsgruppe bestand daher aus Mitgliedern, die die Bereiche Land- und, Geologie sowie Chemie und Umweltschutz umfassten. Auch für die Fragen des Gewässerschutzes, der Umweltmedizin und der Wasserwirtschaft wurde mit Amtsexperten zusammengearbeitet. Die Vergabe der externen Aufträge zur Erhebung erfolgte an Dr. Gerhard Feitzinger, Ingenieurkonsulent für Erdwissenschaften (Geologie-Mineralogie) als Sachverständiger für Mineralogie, Geologie und Lagerstättenkunde, sowie an Dr. Wilhelm Günther, der für den zusammenfassenden Bericht das Thema der Montangeschichte bearbeitete.

Zu Beginn wurde für die Bearbeitung einvernehmlich folgende Vorgangsweise festgelegt:

- Auflistung aller Standorte (Reviere) samt Erztyp und gewonnenen Metallen bzw. Erzen sowie der möglicherweise bei der Aufarbeitung anfallenden Begleitminerale bzw. Metalle.
- Vorauswahl für die Detailuntersuchung aus dieser Auflistung insbesondere unter Berücksichtigung der umweltrelevanten Schwermetalle Blei, Arsen, Cadmium, Quecksilber und Nickel, wobei die Größe des Bergbaues und die heutige Nutzung berücksichtigt werden sollten.

Die Erstellung dieser ersten Reihung der Reviere wurde extern an Dr. Feitzinger vergeben. Basierend auf seinen Vorarbeiten wurde dann ein Prioritätenplan erstellt, der der weiteren Entscheidung über die Abarbeitung zugrunde lag.

Bereits nach Berücksichtigung der ersten von Feitzinger vorgelegten Untersuchungen zeigte sich die Notwendigkeit, eine weitere Differenzierung hinsichtlich der Dringlichkeit der Bearbeitung vorzunehmen. Es zeigte sich auch, dass aufgrund der großen Anzahl der ehemaligen Reviere und der weiträumig in diesen Gebieten verteilten Halden eine rasche und vollständige Bearbeitung aller Einzelablagerungen nicht möglich sein wird. Als besonders kritisch erwiesen sich Hüttenstandorte, bei denen eine Aufbereitung des Erzes durch Rösten, chemische Aufschlüsse, elektrolytische Aufarbeitung etc., vorgenommen wurden. Auch die Dauer und insbesondere der Zeitraum der intensivsten Bergbau- und Hüttentätigkeit musste berücksichtigt werden, da bei sehr lange zurückliegenden und nur kleinräumig betriebenen Tätigkeiten die Belastungen des Untergrundes und die Folgen der früheren Tätigkeit kaum noch sichtbar und aufgrund von Bewuchs, Umlagerungen etc. auch noch kaum erhebbar waren.

Beurteilung von Bergbaultstandorten aus der Sicht des Umweltschutzes

Bergbaultstandorte sind deswegen besonders auffällig, weil sich in ihrer unmittelbaren Nähe auf augenscheinlich nicht veränderten Bodenflächen plötzlich Konzentrationen an Metallen wie Cadmium, Arsen, Quecksilber u.ä. finden, die mit der standorttypischen Bodenbildung nicht zu erklären sind. Die Gehalte sind oft so hoch, dass sie die aus der Literatur bekannten Bodenrichtwerte um ein Vielfaches überschreiten. Oft werden auch Konzentrationen überschritten, bei denen gemäß den Literaturangaben zu erwarten wäre, dass überhaupt kein Pflanzenbewuchs mehr stattfindet, dennoch findet man bei einer genügend guten Bedeckung mit feinteilreichem Bodenmaterial deutlichen Bewuchs. Typisch ist dieses

Erscheinungsbild auch in der Nähe von Bergbauhalden, die sich in alpinen oder hochalpinen Weidegebieten befinden, wo erst bei einer näheren Begutachtung aus der Geländeform und im Detail erst nach chemisch-analytischen Untersuchungen von Proben aus der Halde bzw. dem angrenzenden Boden eine akute Schwermetallbelastung gefunden wird. Somit ergibt sich das auf den ersten Blick widersprüchliche Bild, dass eine Schwermetallbelastung auf zahlreichen Flächen vorhanden ist, die sämtliche heranzuziehenden in- und ausländischen Richtwerte bei weitem überschreitet, dass aber andererseits diese Belastungen Jahrzehnte oder Jahrhunderte vorhanden sind, ohne dass es zu unmittelbar erkennbar ökologischen "Katastrophen" auf diesen Flächen gekommen wäre.

Ablauf der Erhebungen

Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass bei Bergbaualtstandorten, die zum Teil ja schon über Jahrhunderte vorhanden sind, die bei "herkömmlichen" Altstandorten (zB aufgelassene Fabriken) und Altablagerungen (wie Hausmülldeponien) angewendete Vorgangsweise angepasst werden muss. Aus der Tätigkeit der Jahre 1993 bis 1998 im Rahmen der Bergbaualtstandorterhebung hat sich folgender Ablauf als zielführend erwiesen:

Erhebungen:

- Standort/Revier, Beschreibung, historischer Abriss, derzeitige Nutzung,
- Kartierung
- Bewertung der aktuellen Nutzung, der geologischen und hydrogeologischen Standortsituation, Erhebung der gefährdeten Schutzgüter,
- Beprobung des Haldenmaterials oder der Ablagerung,
- Beprobung von Bodenoberflächen
- Beprobung von Gewässern, Erhebung/Beprobung Grundwasser.

Die ersten beiden Schritte dieser Art der Erhebung sind also jedenfalls durchzuführen, um vor allem in Zusammenschau mit der Nutzung und den auftretenden Schwermetallen und der Art ihrer Ablagerung eine Erstabschätzung vornehmen zu können. Die nächsten drei Schritte sind im Sinne weiterer Erhebungen als stufenweiser Ablauf zu sehen, wobei jeweils die erhaltenen Zwischenergebnisse und insbesondere die Ergebnis der chemisch-analytischen

Untersuchungen immer in Zusammenschau mit tatsächlichen Nutzungs- und Ablagerungssituation zu beurteilen sind.

Im Hinblick auf das Haldenmaterial selbst hat sich aus der Erfahrung bei der Bearbeitung der letzten Jahre ein Relevanzschema ableiten lassen, das sich als sehr praktikabel herausgestellt hat:

- Grobe, blockige Haldenablagerungen ("taubes" Gestein, oft in unmittelbarer Nähe des Bergbaues) können auch bei hohen Schwermetallgehalten als wenig relevant beurteilt werden, wenn die Lagerungssituation dergestalt ist, dass eine weitere Verfrachtung durch Abrutschen und Abschwemmen ausgeschlossen ist.
- Fein abgelagertes Material aus den Aufbereitungen, wie zB Pochwerken, sind schon eher kritisch zu sehen, da sich durch die mechanische Veränderung eine sehr große Oberfläche gebildet hat, die natürlich jeder Art von Verwitterung und chemischer Umsetzung durch Niederschläge, atmosphärischen Eintrag von sauren Komponenten etc. ausgeliefert ist. Zudem werden solche Materialien sehr leicht durch Wind verweht und können über eine wesentlich größere Fläche zu Sekundär-Belastungen durch Immission von stark schwermetallhaltigem Staub führen. Solche Ablagerungen führen auch immer wieder zu Belastungen, die sich im Sediment von nahegelegenen Oberflächengewässern abbilden.
- Am kritischsten zu sehen sind die Rückstände aus eigentlichen Hüttenbetrieben, die im Grunde einer industriellen Aufarbeitung und Verarbeitung von stark schwermetallhaltigen Materialien entsprechen. Hier erfolgt eine Aufkonzentrierung und chemische Veränderung hin zu einerseits den Metallen selbst, die als eigentliches Produkt hergestellt und verkauft wurden. Bei diesem Aufarbeitungsvorgang fallen aber auch immer wieder Begleitmetalle an, die, um sie vom eigentlich zu gewinnenden Metall zu trennen, in chemisch besser verfügbare Formen übergeführt wurden. Wie insbesondere am Beispiel Mitterberghütten sehr schön zu sehen ist, sind diese Rückstände aus industriellen Prozessen hochangereicherte Abfälle mit stark auslaugbaren sehr toxischen Schwermetallverbindungen, die im Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen über sämtliche möglichen Pfade äußerst kritisch zu sehen sind.

Wie bereits angeführt, ist jede Art von Ablagerung immer nur in Zusammenschau mit dem tatsächlichen Ortsbefund zu bewerten. Das heißt einerseits, dass die Nutzung und die örtliche Situation zu erheben und zu bewerten ist, und es heißt auch andererseits, dass die Veränderungen gegenüber dem Hintergrund erhoben werden müssen. Dies bedeutet in der Regel die Entnahme von Proben und deren chemisch-analytische Untersuchung. Dabei ist immer darauf zu achten, möglichst

alle Transferpfade oder Austragspfade für belastetes Material zu erheben, wobei die möglichen Wege, die belastetes Material nehmen kann, oben schon skizziert wurden. Zu beurteilen ist auch, wie lange eine Beeinflussung andauern kann und ob mit einem Abklingen einer allenfalls festgestellten Belastung zu rechnen ist.

Bei Bergbaualtstandorten ist prinzipiell davon auszugehen, dass kein natürliches "Verschwinden" einer einmal festgestellten Belastung zu erwarten ist, da sich Schwermetalle nicht abbauen und auch sehr konzentrierte Schadstoffherde keinesfalls rasch und so gleichmäßig in umliegenden Gebiet verteilt werden, dass nach ein paar Jahrzehnten bereits mit einer Vergleichmäßigung und "Verharmlosung" der Belastung zu rechnen wäre. Gerade das Beispiel der Bergbaualtstandorte zeigt sehr schön, dass massive Aufkonzentrierungen von Elementen und massive Veränderungen des natürlichen Hintergrundes keineswegs umgehend von der Natur wieder geheilt werden und von alleine wieder zum Verschwinden gebracht werden können. Die Immobilisierung, die bei den meisten Schwermetallen vor allem in Böden mit einem hohen pH-Wert beobachtet werden kann, mag als "Sicherheitsbereich" für den unmittelbar betroffenen Bereich gültig sein, bedeutet aber nicht, dass im Vertrauen auf die Pufferwirkung des Bodens (die ja keineswegs unbegrenzt ist) jedwede Belastung hingenommen werden kann.

Information von Standortgemeinden

Viele Ablagerungen von Bergbaurückständen erwiesen sich an ihrem vorgefundenen Standort und bei der vorgefundenen Lagerungsart im Hinblick auf ihre Umweltauswirkungen als tolerierbare Belastungen. Dies gilt besonders dann, wenn das abgelagerte Material als "taubes" Gestein in alpinen Hochlagen oder außerhalb intensiv genutzter Flächen in Form von mehr oder weniger grobblockigen Halden vorhanden ist. Die Beurteilung ändert sich aber völlig, wenn diese Ablagerungen als Schotter eingesetzt werden sollen, um damit zB Wege zu schütten, oder unmittelbar als Baumaterial verwendet werden sollen. Altes Haldenmaterial weist oft so hohe Schwermetallgehalte auf, dass ein Einsatz und vor allem ein Verbringen vom ursprünglichen Lagerungsort an andere Stellen keinesfalls toleriert werden kann, da dadurch Schadstoffe an Orte verteilt werden, die vorher davon nicht betroffen waren. Außerdem wird jede spätere Maßnahme zur Verwertung (im Sinne eines Baustoff-Recycling) von Bauwerken, die mit so hochbelastetem Material hergestellt wurden, unmöglich. Um zu verhindern, dass offen zutage liegende Halden zB als Baumaterialien herangezogen werden, wurde an jene Gemeinden, in denen der Abteilung Umweltschutz Altablagerungen aus Bergbauen und Hütten bekannt wurden, eine Information über den Standort und die Herkunft der Halden samt einer planlichen Darstellung übermittelt.

Liste der untersuchten Standorte (Excel-Liste)
Gemeindeinformationen (Word)

Zusammenfassung

In den Jahren 1993 bis 1998 wurden im Auftrag der Abteilung 5 im Bundesland Salzburg 56 Bergbaureviere und 16 Hüttenstandorte systematisch erhoben und bewertet. Bei diesen Standorten handelt es sich um aufgelassene Bergbau- bzw. Hüttenanlagen, bei denen aufgrund der Art der gewonnenen Erze, der Art der Verarbeitung oder aufgrund der Art der Hüttentätigkeit zu befürchten war, dass Rückstände vorhanden sind, von denen umweltgefährliche Schwermetalle in nennenswertem Ausmaß vorhanden sind, und nach wie vor eine Beeinträchtigung der Umgebung hervorrufen können.

Von diesen Standorten wurden die "Essenhalde Mitterberghütten" als Altlast der Priorität II, die "Arsenikhalde Rotgülden" als Altlast der Priorität III ausgewiesen und mittlerweile die Sanierungsarbeiten abgeschlossen. Die "Bergbaualtdeponie Nassfeld" ist im Verdachtsflächenkataster verzeichnet.

Die Bearbeitung der Bergbaualtstandorte und Hüttenaltstandorte machte, aufbauend auf den in Österreich bereits vorhandenen Erfahrungen bei der Bearbeitung von Altlasten, eine Modifikation der Vorgehensweise notwendig. Im Zuge dieses Projektes wurden zahlreiche Erkenntnisse ganz besonders im Hinblick auf die Bewertung von Schwermetallkontaminationen erhalten. Ein Vergleich der oft extrem hohen Schwermetallgehalte einerseits in den Ablagerungen und andererseits im umgebenden Boden mit in- und ausländischen Richtwerten zeigte oft enorme Überschreitungen, was bei alleiniger Beachtung dieser "Listen" zu sofortigen umfangreichen Sanierungsmaßnahmen hätte führen müssen. Bei sämtlichen Fällen zeigte sich, dass dies nicht der zielführende Weg sein kann, sondern dass jedenfalls eine Begutachtung durch Sachverständige im Einzelfall unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Situation und der tatsächlich möglichen Gefährdungen zum Ziel führt.

Die gewonnenen Daten der Bergbaualtstandorte werden bei der Abteilung 5 Umweltschutz des Landes Salzburg evident gehalten, und stehen für Rückfragen bei allfälligen Nutzungen der betroffenen - oft hochalpinen - Flächen, zur Verfügung. Das Projekt der Erhebung der Bergbaualtstandorte ist, abgesehen von der Nachbearbeitung einzelner Standorte wie eben Nassfeld, an sich abgeschlossen. Im Einzelfall, wenn durch Detailinformationen zB von Gemeinden, von Grundstücksbesitzern etc. Hinweise auf solche früheren Standorte erhalten werden, können nach dem bewährten Schema Erhebungen zur Abklärung der tatsächlichen Gefährdungssituation durchgeführt werden.

Vom Blickwinkel des Umweltschutzes aus betrachtet zeigt sich, dass durch die oft Jahrhunderte zurückliegende industrielle Tätigkeit des Menschen, die von außergewöhnlichen Anstrengungen und Entbehrungen gekennzeichnet waren, heute noch Rückstände zu finden sind, die wir auch mit unseren wesentlich verbesserten technischen und wirtschaftlichen Mitteln nicht so ohne weiteres beseitigen können. Auch eine allfällige Hoffnung, durch die natürlichen Bedingungen würden sich diese Rückstände von selbst in der Natur "unsichtbar" machen, haben sich nicht erfüllt. Somit bietet das Projekt der Erfassung und Erhebung der Bergbau- und Hüttenaltstandorte im Bundesland Salzburg nicht nur die Gelegenheit, einen praktikablen Weg bei der Bewertung von Schwermetallbelastungen zu finden. Es ist auch ein Beispiel für die Notwendigkeit eines vorbeugenden Umweltschutzes und einer auf nachhaltige Flächennutzung ausgerichteten Bewirtschaftung der Ressourcen.