

## Die Bedeutung wissenschaftlicher Altbestände bei der Sanierung in ehemaligen Bergbaugebieten des Erzgebirges, Sachsen

### The Importance of Scientific Old Stocks to the Recultivation of Mining Areas of the Erzgebirge, Sachsen, Germany

Von

Mirko MARTIN <sup>221</sup>

mit 1 Tab.

Schlüsselworte:

*Archive  
Bergbau  
Deutschland  
Erzgebirge  
Fließgewässer  
Gewässerreinigung  
Grubenwässer  
Historischer Buchbestand  
Hydrogeologie  
Rekultivierung  
Sachsen  
Sanierung  
Schwermetalleinträge*

Zusammenfassung:

Im Rahmen eines Forschungsprogrammes zum Zustand der Fließgewässer im System von Zwickauer und Freiburger Mulde war es notwendig, den Schwermetalleintrag aus bergbaulichen Anlagen in die Fließgewässer zu ermitteln.

Zur Bearbeitung dieser Aufgabe war die Sichtung vorhandener Literatur über Standorte der Bergwerke, Lagerstättenzusammensetzung und Zirkulationswege der Wasser erforderlich. Dazu kamen hauptsächlich Werke aus dem wissenschaftlichen Altbestand der Bibliothek der Bergakademie Freiberg sowie Bestände des Historischen Bergarchivs Freiberg in Betracht. Die Werke Freiburger Geowissenschaftler wie CHARPENTIER, FREIESLEBEN, v. COTTA und MÜLLER im wissenschaftlichen Altbestand lieferten dabei Angaben über die in den alten Bergwerken aufgetretenen Erzarten und -mengen sowie wenige frühe Analysen von Grubenwässern.

Die Bestände des Historischen Bergarchivs umfassen vor allem Grubenrisse und -akten. Aus ihnen konnten die Standorte der Bergwerke, die Lage der

Stollenmundlöcher und damit der Wasseraustritte sowie mögliche Zirkulationswege der Wässer in den Bergwerken entnommen werden.

Im Ergebnis dessen liegen erstmals genauere Angaben über die Schwermetalleinträge aus Grubenwässern in die Flüsse Mulde und Elbe vor.

Die Gewinnung und Nutzung von Erzen und anderer mineralischer Rohstoffe war und ist stets mit Auswirkungen auf die Natur verbunden. Für die Untersuchung und Bewertung von Belastungen sind möglichst genaue Kenntnisse über die Bergbaustandorte erforderlich. Während über Bergwerke unseres Jahrhunderts recht exakte Angaben in der neueren Literatur existieren, werden diese spärlicher, je weiter der Bergbau zurück liegt. Hier liefern wissenschaftliche Altbestände und Archive wertvolle Daten.

Im sächsischen Erzgebirge ging über acht Jahrhunderte Bergbau auf Metalle wie Silber, Blei, Eisen, Zinn und Zink sowie in neuerer Zeit auf Uran um. Neben diesen enthielten die Erze auch Arsen, Cadmium, Cobalt und Nickel. In ein und demselben Bergbaurevier änderte sich zeitabhängig das Zielmetall, z.B. in der Reihenfolge Silber - Kobalt - Uran. Alle anderen Erze gelangten jeweils auf die Halden. Besonders Blei, Arsen und Cadmium sind umweltrelevante Schwermetalle und potentielle Schadstoffe.

Im Erzgebirge lassen sich mehrere Bergreviere unterscheiden, die mit alten Bergstädten wie Freiberg, Schneeberg oder Annaberg verbunden sind. In diesen Revieren sind besonders viele Bergwerke betrieben worden, aber auch abseits davon existierten Gruben. Die Gesamtzahl der Bergwerke im Erzgebirge wird auf etwa 10 000 geschätzt. Die meisten davon waren vor Jahrhunderten in Betrieb, die letzten wurden 1991 eingestellt. Heute laufen nur noch Sanierungsmaßnahmen.

Mineralisationen (Erze und Gangarten) verwittern wie die Gesteine im oberflächennahen Bereich durch Einwirkung von Luft und Wasser, entlang von tektonischen Bruchzonen auch unter natürlichen Bedingungen bis über 2000 m Tiefe. Unter den Bedingungen des Bergbaus werden diese Oxidationszonen (sog. "Eiserner Hut") durch Absenken des Grundwasserspiegels lateral und vertikal wesentlich ausgedehnt. Besonders schnell und intensiv verwittern Sulfide und Arsenide, häufig unter Bildung von Schwefelsäure, die wiederum, unterstützt von Mikroorganismen, den Verwitterungsprozeß weiter forciert. Dabei wird ein Teil der breiten Metallpalette in Form wasserlöslicher Verbindungen mit dem Grubenwasser ausgetragen (vor allem migrationsfreudige Elemente wie Cu, Zn, Cd, Hg) und gelangen über Stollenmundlöcher in die Flüsse. Ein weiterer Teil verbleibt in sulfatischer, arsenatischer oder oxidischer Form als Krusten und Imprägnationen im und auf dem Gestein (besonders Fe, Bi, W, Sn). Analoge Prozesse laufen auch in Bergbauhalden ab. Die resultierenden Gruben- und Haldensickerwässer stellen Quellen der Schwermetallbelastung von Gewässern in den Bergbaugebieten dar.

<sup>221</sup> Anschrift des Verfassers:

MARTIN Mirko, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Mineralogie, Geochemie und Lagerstättenlehre, Brennhaugasse 14, D-09599 Freiberg, Deutschland

Zur Einleitung von Sanierungsmaßnahmen müssen Schadstoffbelastungen untersucht und ihre Bedeutung bewertet werden. In Altbergbaugebieten sind dazu Angaben erforderlich über:

- Lage der Grubenbaue und Halden
- auftretende Vererzungen
- Zusammensetzung und Menge der Erze
- Hohlraumvolumen der Grubenbaue
- Lage von Grubenwasseraustritten
- Analysen von Grubenwässern aus alter Zeit . .

Wie bereits erwähnt, sind die Angaben über alten Bergbau um so spärlicher, je weiter er zurückliegt. Aus diesem Grunde gewinnen solche Werke wie die von CHARPENTIER oder FREIESLEBEN besondere Bedeutung, da sie auch Angaben aus alten Quellen anführen, die heute nicht mehr zugänglich sind.

Die wichtigsten Werke, die für unsere Arbeit ausgewertet wurden, sind folgende:

- BECK, R.: Über die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge Jb. f. d. Berg- und Hüttenwesen im Kgr. Sachsen, Freiberg 1902, 1904
- CHARPENTIER, J. F. W. v.: Mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande Leipzig 1778
- COTTA, B. v.: Über die Erz- und Kalklager von Schwarzenberg N. Jb. f. Min., Geol., Paläont., 1853
- FREIESLEBEN, J. C.: Beiträge zur Mineralogischen Kenntniß von Sachsen Geognostische Arbeiten, Freyberg I 817
- FREIESLEBEN, J. C.: Magazin für die Oryktographie von Sachsen Freiberg 1824- 1834
- FRENZEL, A.: Mineralogisches Lexikon für das Königreich Sachsen Leipzig 1874
- MÜLLER, H.: Über die Erzlagerstätten von Gottes Geschick am Graul und St. Catharina Fdgr., Manuskript 1849
- MÜLLER, H.: Über die Erzlagerstätten im Glimmerschiefergebiet des oberen Erzgebirges, Manuskript 1859

MÜLLER, H.: Beiträge zur Kenntniß der Mineralquellen und Stollnwässer Freiberger Gruben, Jb. f. d. Berg- und Hüttenwesen im Kgr. Sachsen, Freiberg 1883

NAUMANN, C. F.: Erläuterungen zu Sektion XV. der geognostischen Charte des Kgr. Sachsen, 183 8

Grubenakten und Risse des Historischen Bergarchives in Freiberg

Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen

Über die aus den einzelnen Quellen zu entnehmenden Angaben gibt Tab. 1 Auskunft. Besonders hervorzuheben ist die Arbeit von MÜLLER (1883). Diese enthält die ersten Grubenwasseranalysen aus dem Erzgebirge. Ein Entnahmepunkt, der Rothschnöberger Stolln im Freiberger Revier, kann heute noch beprobt werden. Ein Vergleich mit Analysen aus den letzten Jahren zeigt, daß die Zinkgehalte ähnlich sind, während der Gehalt an Chlorid, vermutlich im Ergebnis größerer kommunaler Abwassertreinleitungen aus der Stadt Freiberg, stark angestiegen ist.

Als Ergebnis der Auswertung der alten und neuen Literatur sowie unserer geochemischen Untersuchungen liegt ein umfangreiches Datenmaterial über Erzgebirgische Stollenwässer vor und es lassen sich erstmals genauere Angaben über die Schwermetalleinträge in Mulde und Elbe durch Grubenwässer machen.

Die Grubenwässer des Erzgebirges gelangen heute zum größten Teil direkt oder über Nebenflüsse in die Zwickauer bzw. Freiberger Mulde und damit bei Dessau in die Elbe, ein kleinerer Teil auch direkt über den Fluß Triebisch in die Elbe. Im Einzugsgebiet der Mulde konnte die Schwermetallführung von ca. 60 Stollenwässern untersucht werden. Es zeigte sich, daß Grubenwässer bei Arsen einen Anteil von 1 %%, bei Cadmium von 5 %% und bei Zink von 37 %% an der Gesamtfracht der Elbe bei Dessau haben.

Diese Ergebnisse machen deutlich, daß Altbestände von Bibliotheken und Archiven sowohl für historische Nachforschungen als auch für die Lösung praktischer Problemstellungen große Bedeutung besitzen.

Tab. 1 Über die aus den einzelnen Quellen zu entnehmenden Angaben gibt Tab. 1 (nächste Seite) Auskunft. Besonders hervorzuheben ist die Arbeit von MÜLLER (1883)

Quelle	Lage ehemaliger Gruben und Halden	auftretende Erze	Erzmengen	Lage evtl. Grubenwasser-austritte	Stollenwasseranalysen
BECK 1902, 1904	x	x			
v. CHARPENTIER 1778	x	x			
v. COTTA 1853	x	x			
FREIESLEBEN 1817, 1824- 34	x	x	x	x	
MÜLLER 1849, 1859, 1883	x	x	x	x	x
FRENZEL 1874		x			
NAUMANN 1838	x	x			
Grubenrisse und -akten im Bergarchiv Freiberg	x	x	x	x	x
Stollnwasserakten				x	
Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen mit Erläuterungen	x	x		(x)	