

Sekundärminerale in Pb-Zn-Lagerstätten und Ermittlung der Elementgehalte am Beispiel der Halden in Bleiberg, Kärnten

Dollinger, Sabrina¹; Melcher, Frank¹; Marousek, Lukas²; Elmer, Simone^{1,3}; Nußbacher, Hanspeter⁴

1 Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre, Montanuniversität Leoben, Peter-Tunner-Straße 5, A-8700 Leoben, Österreich; 2 Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung, Franz-Josef-Straße 18, Montanuniversität Leoben, A-8700 Leoben, Österreich; 3 Smart Minerals GmbH, Franz-Grill-Straße 9, O 214, A-1030 Wien, Österreich; 4 GKB-Bergbau GmbH, Voitsberger Straße 17, A-8572 Bärnbach, Österreich.

Das Thema der Ressourcenknappheit beschäftigt Wissenschaftler*Innen verschiedenster Sparten – von Mineralogie und Geochemie über Aufbereitung hin zu Metallurgie. Dabei nimmt die Tendenz zur Rohstoffwiedergewinnung aus bereits verarbeitetem Material immer mehr zu. Weltweit türmen sich Halden von Schlacken aus der Metallindustrie und solche mit Abraum aus Bergbaubetrieben. Nicht nur sind diese Halden sehr kostspielig und müssen Umweltauflagen erfüllen, auch stecken in ihnen noch gewisse Mengen an wertvollen Stoffen. Das COMET-Projekt „Competence network for the assessment of metal bearing byproducts“ (COMMBY) der Montanuniversität Leoben steht in Kooperation mit diversen Industriepartnern und beschäftigt sich mit eben dieser Thematik. Zusammen mit der GKB-Bergbau GmbH werden vorrangig drei von den über 200 Bleiberger Halden mit geschätzten 3 Mio. m³ Material auf ihren Metallgehalt – v.a. Blei, Zink, Molybdän und Cadmium – untersucht. Dafür erfolgten Probenahmen im Jahr 2019 mittels Schreitbagger an den Halden Matthäus, Altstefanie und Glück, sowie 2021 mittels Spaten auf der Matthäus-Halde. Im Fokus steht der Vergleich von Analysemethoden. Messungen mit portabler RFA (pRFA) im Feld zeigen im Vergleich zu RFA an Schmelzpillen und pRFA an Pulvern sehr abweichende Werte. Wiederrum finden sich in den Schmelzpillen deutlich geringere Pb-Gehalte. An den im Jahr 2021 entnommenen Proben der Matthäus-Halde wurden mittels RFA 0,06 % Mo, 0,13 % Zn und 0,67 % Pb als Median der Gesamtgesteinsanalysen aller Probenahmepunkte bestimmt. Für die im Jahr 2019 entnommenen Proben wurden Schwimm-Sink-Analysen durchgeführt, um verschiedene Korngrößenfraktionen in Leichtgut (< 2,67 g/cm³), Mittelgut und Schwergut (> 3,0 g/cm³) einzuteilen. Die Gehalte der Matthäus-Halde im Schwergut für die Korngrößen 1–0.1 mm betragen im Mittel fast 4 % Mo und ~16 % Zn. Der Gehalt an Molybdän ist auf den Halden Altstefanie und Glück geringer. Die Pb-Gehalte konnten an Pulverpresslingen und mittels ICP-MS auf über 20 % für die Schwergutfraktion bestimmt werden. Für die mineralogische Charakterisierung wurde mit einem Rasterelektronenmikroskop und dem Programm SmartPI™ der Firma ZEISS gearbeitet. Die Verwendung dieser „Smart Particle Investigation“ ermöglicht eine Flächenmessung von Partikeln mit grafischer Darstellung und automatischer Mineral-Zuweisung. Die wichtigen Metalle sind an die Minerale Wulfenit (Mo), Galenit (Pb), Cerussit (Pb), Sphalerit (Zn, Cd, Ge) und Smithsonit (Zn) gebunden. Ab einer Korngröße < 0,3 mm liegen die metallreichen Partikel größtenteils frei vor. Ein Anteil der Schwermetalle ist an schwer lösliche, feinkörnige Eisenoxyhydroxide gebunden. In den gröberen Fraktionen sind die Wertmineralphasen im karbonatischen Nebengestein eingebettet oder mit Gangartmineralen (Karbonat, Schwerspat, Flussspat, Quarz) verwachsen. Mittels Röntgendiffraktometrie konnten für die Schwergut-Kornfraktion 100/40 µm der Matthäus-Halde fast 70 % Cerussit, ~8 % Galenit und ~9 % Wulfenit als Wertminerale bestimmt werden. Die wellenlängendispersive Elektronenmikrosondenanalyse wurde zur Unterscheidung von Pb-, Mo- und S-haltigen Mineralen verwendet. Die Kombination der chemischen und mineralogischen Untersuchungen mit aufbereitungstechnischen Versuchen ermöglicht eine Neubewertung des Haldenmaterials als zukünftige Rohstoffquelle.