

Re-Mining - Wertstoffgewinnung aus sulfidischen Spülhalden und deren umweltgerechte Sanierung

»Re-Mining« nutzt Biolaugung, um wertvolle Metalle aus Bergbauhalden zu gewinnen. Gleichzeitig befreit die Technologie den Abraum von Schadstoffen.



Indium ■ Zink ■ Kupfer



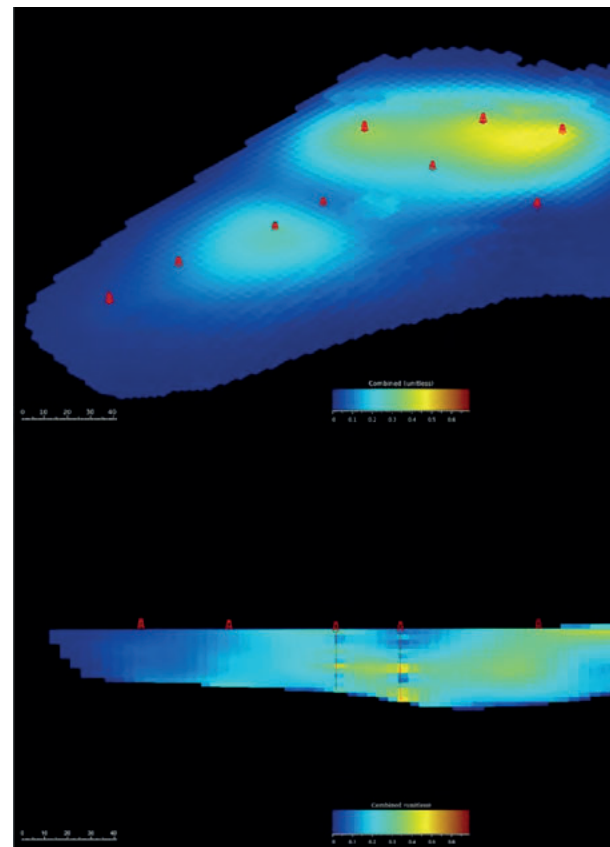
Die Technologie: Biolaugung

Das Augenmerk des Projekts »Re-Mining« gilt den Schätzen, die im Abraum einstiger Bergbauhalden ruhen: wichtige Metalle und Mineralien wie Indium, Zink und Kupfer. Diese werden für die Wirtschaft zurückgewonnen. Der verbleibende Abraum wird zusätzlich von Schadstoffen befreit und verbleibt als Halde ohne weitere Umweltbelastungen.

Für dieses »Re-Mining« nutzt das Projektteam die Biolaugung (Bioleaching), die in einem Vorgängerprojekt auf ihren doppelten Verwendungszweck hin weiterentwickelt wurde. Bis dahin wurden die Mikroorganismen in der Biolaugung entweder für die Rohstoffgewinnung oder für die Schadstoffbeseitigung eingesetzt. Durch das neue Verfahren gelang es, bis zu 90 Prozent der Wertstoffe Indium, Zink und Kupfer aus Bergbauhalden zurückzugewinnen und gleichzeitig das Haldenmaterial größtenteils von Schadstoffen wie Arsen und Cadmium zu befreien.

Die Module der Innovation

Das neue Verfahren wurde in einer industriellen Demonstrationsanlage am Standort Freiberg umgesetzt. Diese Anlage zeigt insbesondere auch für potenzielle nationale und internationale Kundschaft die Funktionsfähigkeit in der industriellen Praxis auf. Sie besteht aus drei Modulen und ist semimobil aufgebaut. Mit geringem Aufwand kann sie auf andere Halden transportiert und dort installiert werden. Das erste Modul der Anlage ist die Biolaugung. In dem Airlift-Schlaufenreaktor schließen Mikroorganismen das Haldenmaterial bei Raumtemperatur und einem bestimmten pH-Wert auf.



Bei der Biolaugung werden Mikroorganismen eingesetzt, die gleichzeitig Wertstoffe zurückgewinnen und Schadstoffe beseitigen können.



Kontakt
Falk Thürigen
G.E.O.S.
Ingenieurgesellschaft mbH
Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Tel.: +49 3731 369-133
E-Mail:
f.thuerigen@geosfreiberg.de

Um das möglichst stabile und unschädliche Restmaterial aus der Laugenlösung zu filtern, wird diese in feste und flüssige Bestandteile getrennt. Im Wertstoffmodul erfolgt die hydrometallurgische Trennung, im Umweltmodul kommt es schließlich zur Abtrennung verbliebener Schadstoffe. Das Prozesswasser wird im Kreislauf geführt und wiederverwendet.

Unter der Federführung der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft arbeiteten die Saxonia Standortentwicklungs- und -verwaltungsgesellschaft mbH sowie das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie. Die G.E.O.S. als geotechnische Dienstleisterin und Erfinderin der verwendeten Bioleaching-Technologie übernahm das Projektmanagement und gemeinsam mit dem Helmholtz-Institut die Planung, Konstruktion und Analyse der Anlage sowie die Marketingstrategie. Die Saxonia GmbH klärte alle Standortfragen und übernahm das Genehmigungsmanagement.

Die bisher im 0,1-m³-Bioreaktor gesammelten Erkenntnisse zur biologischen Laugung wurden auf die 2-m³-Pilotanlage hochskaliert und in die drei Hauptprozessschritte aufgeteilt: biologische Laugung im Airlift-Prinzip, Fest-Flüssig-Trennung mittels Dekanter sowie Nachbehandlung. Die gesamte Technik wurde in 20-Fuß-Seecontainern untergebracht, um ein nachträgliches Umsetzen der Anlage zu ermöglichen.



Ergebnisse

In der Projektlaufzeit wurde das Modul zur Biolaugung von der Entwicklung bis zur Errichtung und Inbetriebnahme fertiggestellt. Der Betrieb des Moduls ermöglichte die Optimierung wesentlicher Prozessparameter für die Biolaugung wie Temperatur, pH-Wert, Belüftungsintensität, die Vorkonditionierung des Haldenmaterials sowie der Anlagentechnik selbst. Insgesamt wurden ca. 8 m³ Biolaugungslösung hergestellt. Damit konnte dieser Prozessschritt von TRL4 erfolgreich in TRL5 überführt werden. Der nachgeschaltete Prozess der Schadstoffentfrachtung wurde im Labor- und Technikumsmaßstab etabliert. Die verfahrenstechnische, ökonomische Bewertung der Prozesse zeigte, dass für die Wirtschaftlichkeit der Prozesse gerade im Hinblick auf steigende Strompreise deutliche Verbesserungen bezüglich der Energieeffizienz notwendig sind. Vom ursprünglichen Plan, die gesamte Anlage auf einer Bergbauhalde zu errichten, wurde aufgrund des hohen behördlichen Genehmigungsaufwandes abgesehen.



Am Ziel der Errichtung der Anlage aus den entwickelten Modulen und Betreuung als Gesamtanlage wird nach wie vor festgehalten. Die dafür notwendigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten werden aktuell in dem Folgeprojekt »Re-MiningPlus« fortgeführt.