



Rohstoffarmut bewältigen – Lagerstätten effizient und nachfrageorientiert nutzen

OptiWiM: Optimierte Wertschöpfung polymineralischer, wirtschaftsstrategischer Erze

Rohstoffarme Länder wie Deutschland, die ihren Rohstoffbedarf durch Importe aus dem Ausland decken müssen, sind zur Gewährleistung ihrer Konkurrenzfähigkeit darauf angewiesen, bei der Rohstoffbeschaffung möglichst unabhängig von Preisschwankungen zu sein, insbesondere solchen, die durch künstliche Verknappung herbei geführt sind. Voraussetzung einer solchen Unabhängigkeit ist es, dass die rohstoffarmen Länder ihren Bedarf effizient aus möglichst vielen Lagerstätten in verschiedenen Regionen decken können, denn es gilt natürlich auch hier: Je größer das Angebot, desto besser die Preise. In der jüngeren Vergangenheit hat die Quotierung der Ausfuhren des Hauptlieferanten für das Erz einer Gruppe wirtschaftsstrategischer Metalle gezeigt, wie wichtig alternative Versorgungsmöglichkeiten sind.

Dadurch geraten bislang weniger beachtete Klassen von Ressourcen in den Fokus der Betrachtung. Eine Gruppe solcher „andersartiger“ Ressourcen sind sogenannte polymineralische Rohstoffvorkommen. Dies sind Vorkommen, die im Gegensatz zu den bis heute überwiegend abgebauten Lagerstätten, in denen einige wenige Mineralien angereichert sind, aus einer größeren Zahl verschiedener Minerale zusammengesetzt sind.

Diese Lagerstätten haben für die Rohstoffgewinnung den Vorteil, dass sie aufgrund ihres vielfältigen Angebotspektrums wirtschaftlich „robuster“ sind, als andere. Verfahrenstechnisch und technologisch haben sie jedoch derzeit noch den Nachteil, dass sich ihre Gewinnung und Bereitstellung (Aufbereitung) vergleichsweise aufwändig darstellen kann. Ein Weg dahin, den Einfluss der sich daraus ergebenden Nachteile für die Wirtschaftlichkeit eines Gewinnungsprozesses auf einer polymineralischen Lagerstätte möglichst gering zu halten, besteht darin, die erweiterten Anforderungen an die Qualitätssteuerung mit besser abgestimmten bergmännischen Verfahrensweisen zu erfüllen. Dazu muss basierend auf erweiterten Kenntnissen über den Lagerstättenaufbau eine exaktere Abbausteuerung erarbeitet werden. Dies bietet die Basis für eine effiziente, ökonomisch und ökologisch verantwortungsvolle Rohstoffgewinnung.

Hier setzt OptiWiM an, indem es die Erfordernisse an eine bessere Abstimmung von Lagerstätten erkundung und bergmännischer Tätigkeit auf die Erfordernisse der Aufbereitung benennt und entsprechende Vorgehensweisen auf ihre Einsetzbarkeit hin prüft. Dabei kooperieren die Fachrichtungen Bergbau, Aufbereitung sowie Mineralogie und Lagerstättenkunde. Die Arbeiten erfolgen in einer exemplarischen Fallstudie zu der Lagerstätte Khalzan Buregtei in der westlichen Mongolei.



Versuchsstand für sensorgestütztes Sortieren

OptiWiM unterstützt so auch die Rohstoffpartnerschaft mit diesem Land, das seit 2011 durch ein Rohstoffabkommen mit der Bundesrepublik Deutschland verbunden ist.

Geometallurgische Bewertung

Ansatz ist die innovative Methodik der Geometallurgie. Dabei werden Informationen der quantitativen Mineralogie mit Sachkenntnis über die gewinnungstechnischen und metallurgischen Schritte in der Prozesskette verknüpft. Dieses neue interdisziplinäre Feld führt geo- und ingenieurwissenschaftliches wie auch betriebswirtschaftliches Wissen zusammen. Das Erz wird dazu zunächst mit Hilfe von analytischen Methoden wie zum Beispiel Röntgendiffraktometrie und Elektronenstrahl-Mikroskopie auf die aufbereitungstechnisch wichtigen Parameter (z.B. Verwachsung, Korngröße, chemische und mineralogische

Zusammensetzung) untersucht. Sodann sind mit Hilfe von computergestützter 3D-Modellierung unter Verwendung von Explorationsdaten wie Geochemie und Lithologie, Aussagen möglich, die eine aufeinander abgestimmte Gestaltung von Gewinnungsverfahren und Aufbereitungsprozess gestatten.

Sensorgestützte Aufbereitung

Bei der vor dem Hintergrund dieser Bewertung zu entwickelnden Methode zur Aufbereitung des polymineralischen Erzes wird es besonders auf die beiden Verfahrensschritte Bergevorabscheidung und Aufteilung des Roherzes in verschiedene Roherztypen ankommen. Ziel der Bergevorabscheidung ist es, grobes wertloses Material bereits zu einem frühen Zeitpunkt in der Prozesskette abzutrennen, um so den Wasser-, Energie- und Reagenzienverbrauch in nachfolgenden Prozessschritten minimal zu halten. Die Trennung in verschiedene Erztypen ermöglicht eine bessere Anpassung der Aufbereitungslinie an den jeweiligen Erztyp, wodurch sowohl eine Erhöhung des Wertstoffausbringens als auch der Produktqualität möglich ist. Beide Verfahrensschritte sollen vorzugsweise sensorgestützt erfolgen, da bei dieser neuen Technik die jeweilige Sensorkombination frei einstellbar ist. Vor dem Hintergrund der Zusammensetzung des Rohhaufwerks identifiziert OptiWiM diese Sensorkombinationen. Die so bereitgestellten Vorkonzentrate können schließlich in separaten Aufbereitungslinien soweit wie jeweils erforderlich weiter zerkleinert und anschließend sortiert werden, wobei sich zu ihrer Aufkonzentration Magnetscheidung, Elektrostatikscheidung, Flotation und Dichtesortierung bewährt haben.

Abgestimmte Haufwerksqualität

Flankierend unterstützt werden soll der Erfolg von Bergevorabscheidung und Aufteilung der Erztypen durch Bereitstellung eines speziell auf die Erfordernisse der Aufbereitungsanlage abgestimmten Haufwerks, indem bereits die rein bergmännischen Verfahrensschritte in geeigneter Weise durchgeführt werden. Der wirtschaftlichen Machbarkeit trägt OptiWiM bei der Suche nach der geeigneten Verfahrensweise durch Betrachtung der entstehenden Kosten Rechnung.

Fördermaßnahme

r4-wirtschaftsstrategische Rohstoffe, Gewinnung von Primärrohstoffen, Entwicklung energieeffizienter, material-effizienter und elementselektiver Gewinnungsverfahren

Projekttitlel

OptiWiM - Optimierung der Wertschöpfungskette für polymineralische Erze wirtschaftsstrategischer Metalle

Laufzeit

01.05.2016 – 30.04.2019

Förderkennzeichen

033R 162

Fördervolumen des Verbundes

1.519.500 Euro

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Mathias J. Bauer
Niederbexbacher Straße 67, 66450 Bexbach
Telefon: (06826) 510910
E-Mail: bauer@cbm-ac.de

Projektpartner

CBM Gesellschaft für Consulting, Business und Management mbH
RWTH Aachen University, Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre sowie
Lehr- und Forschungsgebiet Aufbereitung mineralischer Rohstoffe

Internet

www.cbm-ac.de

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

Lehr- und Forschungsgebiet Aufbereitung mineralischer Rohstoffe, RWTH Aachen University