



BioProLat – Bioprocessing zur Kobalt- und Nickel-Gewinnung aus Lateriten in Brasilien

Client II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

BioProLat entwickelt ein energiesparendes, umweltfreundliches biohydrometallurgisches Verfahren zur Gewinnung von Metallen aus Lateriten in Brasilien. Wirtschaftlichkeit und geringe Umweltbelastung werden durch die Kombination innovativer Bioleaching- und effizienter Metallrückgewinnungstechniken mit einem proaktiven Management von Prozessabwässern und -rückständen erreicht. So sollen das Gewinnen von Metallen für bestehende Bergwerke erhöht, nicht verwertete Erze und Limonitvorräte in wertvolle Ressourcen umgewandelt und neue Rohstoffreserven erschlossen werden.

Steigender Bedarf für Batterieproduktion

Kobalt wird von der EU als kritischer Rohstoff angesehen, da es bei der Batterieproduktion, insbesondere für Elektrofahrzeuge, derzeit unverzichtbar ist. Für den Industriestandort Deutschland wird in naher Zukunft eine hohe Nachfrage prognostiziert, das Land importiert Kobalt komplett. Ebenso ist für Nickel eine steigende Nachfrage zu erwarten.

Derzeit werden 65 Prozent des europäischen Kobalt-Bedarfs durch Importe aus geopolitisch instabilen Ländern wie der Demokratischen Republik Kongo, Sambia oder der Zentralafrikanischen Republik gedeckt. Vielversprechende Kobaltquellen sind lateritische Nickelvorkommen. Auch Brasilien als wichtiger Nickelproduzent verfügt über eine Vielzahl an Lateritvorkommen. Das Länderrisiko und das Versorgungsrisiko für Rohstoffe aus Brasilien wird als vergleichsweise gering eingeschätzt.



Laterit-Vorkommen im Bergwerk Barro Alto (Anglo American), Bundesstaat Goiás, Brasilien.

Reduktive Biolaugung

BioProLat entwickelt ein Verfahren zur reduktiven Biolaugung auf der Grundlage des Ferredox-Konzepts. Unter Verwendung chemolithotroper, acidophiler Bakterien (*Acidithiobacillus*) sollen Metalle aus oxidierten, limonitischen Lateriterzen extrahiert werden. Im Labormaßstab wurden die verwendeten BioProLat-Prozesse bereits getestet, nun soll das Verfahren optimiert werden und anschließend ein Upscaling vorgenommen werden.

Die reduktive Bioleaching-Technologie zur Aufbereitung von Lateriterzen hat ein hohes Nachhaltigkeitspotenzial und ist eine radikale Abkehr von den etablierten Hochtemperatur-Technologien für Lateriterze. Sie ermöglicht den Einsatz von wesentlich weniger komplexen Reaktoren bei gleichzeitiger Reduzierung der Kapital- und Betriebskosten und weitaus geringerem Energie- und Chemikalienverbrauch.

Die Kernkomponenten des vorgeschlagenen reduktiven Bioleaching-Verfahrens:

- Chemische und mineralogische Charakterisierung der Proben. Es wird definiert, ob die Kobalt- und Nickel-Träger überwiegend oxydisch (Goethit-dominant) oder saprolitisch (Silikat-dominant) vorliegen, da dies für die Auswahl der idealen Mikroorganismen relevant ist.
- Bakteriell vermittelte schwefel- und säureverbrauchende reduktive Laugung von Limonit, bei der das Eisen(III) im aufgegebenen Erz als Elektronenakzeptor bei der Oxidation von elementarem Schwefel verwendet wird. Dieser Schritt erzeugt eine auf Eisen basierende Pregnant Leach Solution (PLS), die Nickel und Kobalt enthält.

- Rückgewinnung von Wertmetallen aus der erzeugten eisenhaltigen Pregnant Leach Solution.
- Eisenoxidation kombiniert mit Eisenausfällung als Jarosit oder Schwertmannit. Während dieses wesentlichen Verfahrensschritts wird das gesamte beziehungsweise das meiste anfallende Eisen(II) in eine lösliche Eisen(III)sulfatlösung und ein Eisen(III)-oxysulfat-Präzipitat umgewandelt. Somit kann Eisen ohne Zugabe eines Neutralisationsmittels abgetrennt und der größte Teil der Schwefelsäure regeneriert werden.
- Reduktive Säureerzeugung als letzter Schritt, bei dem lösliches Eisen(III) wieder reduziert wird. Sie führt zu einer Eisen(II)haltigen sauren Lösung, die erneut in dem reduktiven Laugungsprozess eingesetzt werden kann.

Die umfangreichen Entwicklungsarbeiten kombinieren innovatives Bioleaching mit effizienten Metallrückgewinnungstechniken. Die einzelnen Prozessschritte sollen durch zahlreiche gezielte Laborversuche getestet und optimiert werden.

Nachhaltigkeitsbewertung

Das Projekt BioProLat verbindet die Prozessschritte mit einem Upscaling sowie einer Wirtschafts-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung. Es zielt darauf ab, die wirtschaftlichen Auswirkungen des bio-hydro-metallurgischen Prozesses auf die Metallgewinnung aus Lateriten zu bewerten und zu vergleichen.



Stockpile im Laterit-Vorkommen.

Fördermaßnahme

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Projekttitel

BioProLat – Reduktives Bioprocessing zur Kobalt- und Nickel-Gewinnung aus Lateriten in Brasilien

Laufzeit

01.02.2021–31.07.2024

Förderkennzeichen

033R271A

Fördervolumen des Verbundes

642.860 Euro

Kontakt

Prof. Dr. Axel Schippers
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
Telefon: 0511 643 3103
E-Mail: axel.schippers@bgr.de

Projektbeteiligte

G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH; Serviço Geológico do Brasil (CPRM); Porto Alegre Centro de Tecnologia Mineral (CETEM); Rio de Janeiro Brazilian Nickel PLC

Internet

bmbf-client.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Globaler Wandel, Klima, Biodiversität
53170 Bonn

Stand

März 2021

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH;
adelphi research gGmbH

Bildnachweis

BGR