Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
CLIENT II
Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

ReAK – Reduktion von Arsen in Kupferkonzentraten in Chile

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Chile ist mit 27 Prozent der globalen Produktion vor Indonesien und den USA der größte Kupferproduzent und Kupferexporteur der Welt. Dies macht den Kupferbergbau zu einer der wichtigsten Exporteinnahmequellen des Landes. Jedoch sind damit auch große ökonomische und ökologische Herausforderungen verbunden. Das deutsch-chilenische CLIENT II-Projekt ReAK hat es sich zum Ziel gesetzt, den Kupfergewinnungsprozess in Chile nachhaltiger zu gestalten. Das betrifft vor allem den Umgang mit Arsen aus den gewonnenen Erzen.

Kupferabbau in Chile – die Herausforderung

In Chile liegt der Kupferanteil im geförderten Erz bei 0,5 bis zwei Prozent – dagegen ist die Verunreinigung durch Arsen, Antimon und Bismut recht hoch. Arsen ist ein hoch toxischer anorganischer Schadstoff, der nicht nur eine Gefahr für die Gesundheit der Menschen darstellt, sondern auch für das gesamte Ökosystem. Um diese Gefahr zu mindern, haben einige Länder Arsen-Grenzwerte festgelegt. Diese nachhaltige Notwendigkeit macht eine Aufreinigung des in Chile geförderten Kupfererzes notwendig.

Bereits existierende Verfahren zur Abtrennung und Stabilisierung des Arsens sind bisher nicht ausreichend wirtschaftlich. Bedarf besteht auch hinsichtlich des Zustandes und der Lagerung von Arsen. Bisher wird der vom Erz abgetrennte Schadstoff teilweise in einer wasserlöslichen Form in der Atacama-Wüste deponiert. Durch den Klimawandel treten in dieser sonst trockenen Region in jüngster Zeit vermehrt Niederschläge auf. Diese führen dazu, dass das wasserlösliche Arsen Boden und Grundwasser verunreinigt und so eine erhebliche Gefahr für Menschen und Umwelt darstellt.

Flotationszellen als Vorstufe der Kupfergewinnung in Chile.

Forschungsinhalte und -ziele

Hauptziele des Projekts ReAK sind zum einen die Optimierung und Weiterentwicklung der existierenden Verfahren. Als weiteres sollen neue Verfahren im Umgang mit arsenreichen Kupfererzen und deren Konzentraten etabliert werden. Besonderes Augenmerk legt das Forschungsteam darauf, dass der Gehalt an Arsen in den geförderten Erzen steigt – und mit ihm die daraus hergestellten Konzentrate. Eine große Herausforderung für zu entwickelnde Technologien.

Im Projekt wird für diese Ziele die gesamte Prozesskette der Kupfergewinnung aus Kupfererzen betrachtet. Diese umfasst unter anderem die Abtrennung von Nebenprodukten, die Stabilisierung des Arsens und am Ende die Deponierung der Rückstände.

Ein Ansatz ist, die sogenannte Flotation neben der Trennung von kupferreichen und kupferarmen Erzfraktionen möglichst selektiv gegenüber Arsen zu gestalten. Arsenreiche Kupferkonzentrate und Zwischenprodukte sollen mit Prozessen zur Abtrennung und Stabilisierung des Arsens aufbereitet werden. Zu diesem Zweck werden verschiedene Ansätze, wie beispielsweise sulfidische Laugung, biologische Laugung, unterschiedliche Röstverfahren sowie innovative oxidative Extraktionsverfahren untersucht und weiterentwickelt. Das Arsen soll so abgetrennt und von As (III) in das stabilere As (V) überführt werden.

Darüber hinaus führt das ReAK-Forschungskonsortium Untersuchungen des Leachingverhaltens der ausgefällten Arsenverbindungen sowie deren Stabilität in Abhängigkeit unterschiedlicher klimatischer Bedingungen durch. Diese Untersuchungen sollen Aufschluss darüber geben, welche Arsenverbindung für eine nachhaltige Deponierung anzustreben ist.

Bewertung der eingesetzten Verfahren

Sowohl die ökologischen Aspekte (Life Cycle Assessment – LCA) als auch die ökonomischen Aspekte (Life Cycle Costing – LCC) werden über die gesamte Prozesskette bilanziert. Diese Untersuchung ermöglicht einen Vergleich der unterschiedlichen Verfahren. Die zusammengefassten Erkenntnisse sollen vor allem als Entscheidungshilfe für die Industrie als auch für die chilenische Regierung bezüglich der Auswahl von Technologien und Entsorgungsrichtlinien dienen.

Mit seinem ReAK-Vorhaben und seinen Ergebnissen erwartet das Forschungskonsortium einen umfassenden Beitrag zur Nachhaltigkeit. Zum einen werden langfristig die Wirtschaftsbeziehungen zwischen Chile und Deutschland ausgebaut und gestärkt. Die avisierte nachhaltige Entsorgung und die Implementierung entsprechender Barrieresysteme für umweltgefährdende Reststoffe treibt auch wesentlich den Schutz von Menschen und Umwelt voran.

Kugelmühlen für die Erzaufbereitung einer chilenischen Kupfermine.

Fördermaßnahme
CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Projekttitel
ReAK – Reduktion von Arsen in Kupferkonzentraten

Laufzeit
01.09.2019–31.08.2023

Förderkennzeichen
033R205A

Fördervolumen des Verbundes
3.603.100 Euro

Kontakt
Anna-Lisa Bachmann
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
Hansastr. 27c
80686 München
Telefon: 06023 32039-834
E-Mail: anna-lisa.bachmann@iwks.fraunhofer.de

Projektbeteiligte
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Technische Universität Bergakademie Freiberg; Wismut; EKOF Mining and Water Solution; Outotec; EnviroChemie; Borregaard Deutschland; Aurubis; Pontificia Universidad Católica de Chile; Universidad de Concepción; Universidad de Santiago de Chile; International Centre of Excellence; EcoMetales; Hidronor; Alta Ley; Deutsch-Chilenische IHK

Internet
bmbf-client.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung 53170 Bonn

Stand
Oktober 2022

Redaktion und Gestaltung
Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH; adelphi research gGmbH

Bildnachweis
TBD, Juan Carlos Salas