



## **„Secondary Mining – Gewinnung strategischer Elemente aus Bergbaualtablagerungen (z.B. Tailings) ausgewählter chilenischer Standorte, verknüpft mit einer anschließenden umweltschonenderen Verwahrung der Restmaterialien“**

### **SecMinStratEI**

#### **1 Problemstellung**

Für High-Tech-basierte Industrienationen wie Deutschland besitzt die Verfügbarkeit von technologisch wichtigen, aber selten vorkommenden Elementen (strategische Spurenelemente) eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung. Um das Versorgungsrisiko zu vermindern, ist es wichtig, Wege zur Beiproduktion dieser strategischen Elemente in relevanten Bergbauländern zu befördern.

Eine Beiproduktion wird im Bergbau oftmals nicht in Erwägung gezogen, da Elementpotentiale und Aufbereitungsprozesse wenig bekannt sind und Investitionen eher in die technologische Verbesserung der Hauptwertmetallgewinnung (z.B. Kupfer) erfolgen. Dabei besitzen gerade bergbauliche Altablagerungen (Tailings, Halden) für die Gewinnung von strategischen Elementen große Bedeutung, da diese Materialien, im Gegensatz zu Primärerzmaterial, bereits zerkleinert (Mahlung) sind und damit ein erheblicher Teil der Aufbereitungsenergie bereits investiert wurde.

#### **2 Situation im Partnerland Chile**

Chile als weltgrößter Kupfererz- und Lithiumproduzent und besitzt unter den bedeutenden Aktivbergbaunationen eine Sonderstellung, da das Land im Gegensatz zu China, USA oder Kanada über keine eigene High-Tech-Industrie als Abnehmer verfügt. Die Produktion aus den verarbeiteten Erzen ist zumeist auf Kupfer ausgerichtet, eine Beiproduktion strategischer Spurenelemente spielt bis jetzt (bis auf Au, Ag, Mo) keine Rolle. Chile besitzt eine Vielzahl von Bergbaualtablagerungen (Halden, Tailings, etc.) mit teils großen Umweltproblemen (Staub, Sauerwasser, Schwermetallwässer). Das Land verfolgt jedoch das Ziel, sich diesen Umweltproblemen der Altablagerungen schrittweise zu stellen und die Tailings zu sichern. In diesem Bezug sollen diese Körper aus der Kupferaufbereitung erfasst und einige aufgenommen werden, verbunden mit der Überprüfung einer Kupferaufbereitung.

#### **3 Gesamtziel und wissenschaftlich-technische Teilziele des Projektes**

Das Hauptziel des Projekts besteht darin, die Gewinnbarkeit strategischer Elemente in Kombination zu anderen Wertstoffmetallen für konkrete Standorte in Chile aufzuzeigen. Zudem werden im Projekt Konzepte zur umweltschonenderen Verwahrung der Restmaterialien erarbeitet. Wichtige Arbeitsschritte sind somit:

- A) Kennzeichnung der strategischen Spurenelementführung der ehemals abgebauten Lagerstättenkörper (als Grundmaterial der existierenden Tailings/ Halden).
- B) Anreicherung der strategischen Spurenelemente in Teilschritten des „herkömmlichen Aufbereitungsvorgehens“ sowie Herleitung angepasster Aufbereitungsverfahren.
- C) Geochemische Kennzeichnung von Anreicherungshorizonten als Basis zu deren selektiver Gewinnung.
- D) Umweltschonendere, praktikable Verwahrung der Restmaterialien nach Aufbereitung – Konzeption zur Installation geochemischer Barrieren, Haldenabdeckung gegen Stäube sowie Wasseraufbereitungsmaßnahmen.

#### **4 Konkreter Beitrag zur Energie- und Ressourceneffizienz (Nachhaltigkeit)**

Im Falle der Gewinnbarkeit von strategischen Elementen aus den angesprochenen Bergbaukörpern wird ein deutlicher Beitrag zur Ressourceneffizienz geleistet, da diese Körper ohnehin zum Teil aufgenommen werden sollen (geotechnischer Aspekt). Ebenfalls ist für die Aufbereitung der Materialien aus den Tailings ein wesentlich geringerer Energieinput notwendig, da diese Materialien, im Unterschied zu Primärmaterialien, bereits aufgemahlen wurden. Weiterhin wird durch die umweltschonendere Verwahrung der Restmaterialien ein deutlicher Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

#### **5 Konkrete Anwendung**

Die Untersuchungen werden an konkreten Standorten in Chile, in Zusammenarbeit mit den dortigen chilenischen Bergbauunternehmen, durchgeführt. Der chilenische Staat und die Regionalverwaltungen sowie die chilenische Bergbauindustrie haben ein großes Interesse an Untersuchungen, zu Möglichkeiten der Gewinnung weiterer Spuren-/ Nebenelemente. Dies vor dem Hintergrund des Bestrebens der chilenischen Politik, die Abhängigkeit des Landes vom Kupferweltmarktpreis schrittweise zu verringern.

Der Nachweis der Gewinnbarkeit hätte dann auch positive Auswirkungen auf die deutsche Gewinnungsindustrie (Verkauf selektiver Gewinnungsmaschinen).

#### **6 Institutionen im Projektverbund und weitere Partner**

- Projektleitung: TU Bergakademie Freiberg (Institute für Mineralogie, für Bergbau und für Aufbereitungsmaschinen)
- Weitere deutsche Projektpartner: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover sowie die Firmen Erz & Stein, G.E.O.S. Freiberg, GFI Dresden sowie UVR-FIA
- Für den Aspekt der selektiven Gewinnung erfolgt eine Teilfinanzierung des Projekts durch die Fa. tenova – TAKRAF.
- Chilenische Projektpartner sind die Universidad de Concepcion (UdeC) – Geometallurgie (GEA) als Leitung sowie Universidad de Atacama (UdA) – Geologie und zwei weitere kleine Firmen.
- Die Untersuchungen finden an drei Standorten der chilenischen Bergbauunternehmen CODELCO, ENAMI und SQM statt.
- Das SecMinStratEl-Projekt wird durch ein BmWi-gefördertes Projekt der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) begleitet. Während in SecMinStratEl ein detailliertes Prozessverständnis zu Spurenelement-Verteilung, Anreicherungszone und konkreter Gewinnungstechnologie im Fokus stehen, werden im DERA-Projekt eine Vielzahl anderer Standorte global bewertet. Dies erfolgt zumeist auf Basis bereits bestehender Daten, um die Potentiale für die Gewinnung von Wertelementen verallgemeinern und generalisieren zu können.

#### **7 Ansprechpartner**

**Projektleiter:** Prof. Dr. Gerhard Heide – Inst. f. Mineralogie, Brennhausgasse 14 09599 Freiberg, Gerhard.Heide@tu-freiberg.de

**Wissenschaftlicher Projektkoordinator:** Dr. Nils Hoth – Inst. f. Bergbau, Zeunerstr. 1A 09599 Freiberg, Nils.Hoth@tu-freiberg.de