

Entwicklung eines umweltverträglichen Verfahrens zur Gewinnung und Aufbereitung Seltener Erden Elemente

Dr.-Ing. Wilfried Hüls & Dr. Romy Matthies

G.U.B. Ingenieur AG, Zwickau, Abteilung Forschung und Entwicklung

Wachsende Risiken im Hinblick auf Fördervolumen und Marktpreientwicklung kritischer Technologiemetalle (e.g. Schwere Seltene Erden, SSEE [1]) erfordern die Entwicklung innovativer Abbaustrategien – auch unter der Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte. Im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „r⁴ – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe“ wird im Verbundprojekt „Seltene-Erden-Metallurgie: Fortgeschrittene Methoden für die optimierte Gewinnung und Aufbereitung am Beispiel von Ionenadsorptionstonen“ (SEM², 033R127B) ein Verfahren zur Gewinnung und Aufbereitung Seltener Erden am Beispiel von Ionenadsorptionstonen (IAT) entwickelt. Durch ihre spezifischen physikochemischen Eigenschaften finden SSEE zunehmend Anwendung in Schlüsseltechnologien der Energieerzeugung (e.g. Windenergiekraftanlagen) und Elektromobilität (e.g. Elektro- und Hybrid-Autos).

Ionenadsorptionstonlagerstätten in Südchina sind derzeit weltweit die Hauptquelle dieser kritischen Technologierohstoffe. Seit mehr als zwei Jahrzehnten werden dort IAT-Lagerstätten hauptsächlich durch *heap-leaching* und *mountain-top mining* und unter Inkaufnahme teilweise signifikanter Umweltschäden (e.g. Bodenerosion, Zerstörung von Ökosystemen, Kontamination von Oberflächen- und Grundwässern) abgebaut. Darüber hinaus sind weltweit über 200 vergleichbare Lagerstätten bekannt, u.a. in Madagaskar, Laos, Surinam, und Brasilien. Folglich wird jegliche alternative und optimierte Abbautechnologie für diesen Lagerstättentyp mit signifikantem Multiplikatoreffekt zur Verbesserung der Ressourceneffizienz und Umweltverträglichkeit weltweit beitragen.

Das Hauptziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung von Abbau- und Verarbeitungsmethoden für die in-situ Laugung der SSEE aus IAT mittels steuerbarer, sicherer und umweltverträglicher Verfahren. Dafür wird Probematerial aus der madagasischen Lagerstätte Tantalus Rare Earths Malagasy S.A.R.L verwendet [2]. In diesem Lagerstättenkomplex im Nordwesten von Madagaskar wurden beträchtliche Vorräte insbesondere der Seltenen Erden Elemente Dysprosium (Dy), Europium (Eu), Neodymium (Nd), Terbium (Tb), and Yttrium (Y) erkundet.

Im Detail werden folgende Untersuchungen abgeleitet:

- a) **Verbesserung der Sedimentporosität und -permeabilität** mittels pneumatischem Fracturing,
- b) **Optimierung** der traditionell angewandten **geochemischen Laugungsprozesse** zur SSEE Mobilisierung sowie Entwicklung **neuer biogeochemischer Prozesse** wie etwa auf der Grundlage organischer Lixivianten und Chelatoren,
- c) Entwicklung (bio)chemischer Methoden zur **spezifischen Rückgewinnung der SSEE** auf der Basis von Biomaterialien wie Algen- und modifizierten Hefestämmen und
- d) Simulation und **Optimierung der Prozesse in der Aufbereitungskette** durch numerische Simulation basierend auf experimentellen thermodynamischen Daten.

Im Vortrag wird insbesondere auf die geotechnische Konditionierung des lateritischen Probematerials und der dazu erforderlichen geotechnischen Laboruntersuchungen eingegangen. Ziel dabei ist die Erhöhung der Sedimentdurchlässigkeit und Vergrößerung der reaktiven Oberfläche zur Vorbereitung optimierter Bedingungen für die nachfolgende in-situ Laugung. In diesem Zusammenhang werden auch die umfangreichen bio(geo)chemischen Laboruntersuchungen zur SSEE-Mobilisierung und -Rückgewinnung vorgestellt.

Bibliographie:

- [1] European Commission, 2014: Communication from the commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the committee of the regions on the review of the list of critical raw materials for the EU and the implementation of the raw materials initiative, //eur-lex.europa.eu/legal-content, pp. 7.
- [2] SGS, 2016: Resources for the Tantalus Rare Earth Ionic Clay Project Northern Madagascar. Updated NI 43-101 Technical Report, pp. 149.

www: //r4-sem2.gub-ing.de/en/