

Integration des Elektrolyseausbruchs der Primäraluminium-Gewinnung in die Aluminiumrecycling-Technologie (IEPALT)

Problemstellung: bei der Herstellung und Veredlung von Aluminiums (Al) müssen regelmäßig die Elektrolysezellenauskleidungen komplett ausgebrochen und gewechselt werden. Dieser Ausbruch wird als Spent Pot Liner (SPL) bezeichnet. Stofflich bestehen diese Auskleidungen aus einer Schamotte-Isolierschicht und einer darüber liegenden Kohleschicht, die als Kathode bei der Schmelzflusselektrolyse dient. Die darin enthaltenen Fluoride und Cyanide stellen ein enormes Umweltproblem - auch in Brasilien - dar. Aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit können sie immense Grundwasserkontaminationen und dadurch lebensbedrohliche Gefahren für die Bevölkerung verursachen. Die Entwicklung eines Verfahrens zur vollständigen Rückführung der SPL-Rückstände ist insbesondere für das Partnerland Brasilien ein mit hohen Erwartungen verknüpftes Ziel. In Deutschland steht die Ressourceneffizienz der Al-Produktion und ggf. damit verbundene CO₂-Einsparungen im Focus. Pro Tonne Al fallen bis zu 40 kg/t SPL an, was bei einer Al-Weltproduktion von 36,9 Mio. Tonnen (2009) etwa 1,5 Millionen Tonnen/Jahr SPL entspricht.

Technische Zielsetzung ist die erstmalige Entwicklung eines Verfahrens für das rückstandslose Recycling des kompletten Elektrolysezellenausbruchs (Kohle und Schamotte) aus den Schmelzflussreaktoren der Primär-Aluminiumgewinnung. Die drei technischen Teilziele sind:

1. Aufbereitung des Elektrolysezellenausbruchs (SPL) der Primäraluminium-Gewinnung
2. Integration der Stoffströme der SPL-Aufbereitung in die Aluminium-Salzschlacken-Aufbereitungstechnologie und in die Sekundärmineralstoffaufbereitung
3. Die Reduzierung von Primärenergieträgern in der Aluminium-Salzschlackenaufbereitung durch Nutzbarmachung schadstoffentfrachteter Ausbruchkohle

Mit dem Verfahren kann den übergeordneten Nachhaltigkeitszielen, wie

- der Substitution von Primärrohstoffen durch Sekundärrohstoffe,
- der Verbesserung der Energieeffizienz entlang der Aluminiumerzeugung und
- dem Entfall der bisherigen durch Ablagerung des Kathodenausbruchs („Sonderabfall“) bedingten Umweltinanspruchnahme

im Vergleich zum Status Quo entsprochen werden.

Die Abbildung 1 zeigt die Integration der SPL-Aufbereitung in den etablierten Aluminiumkreislauf.

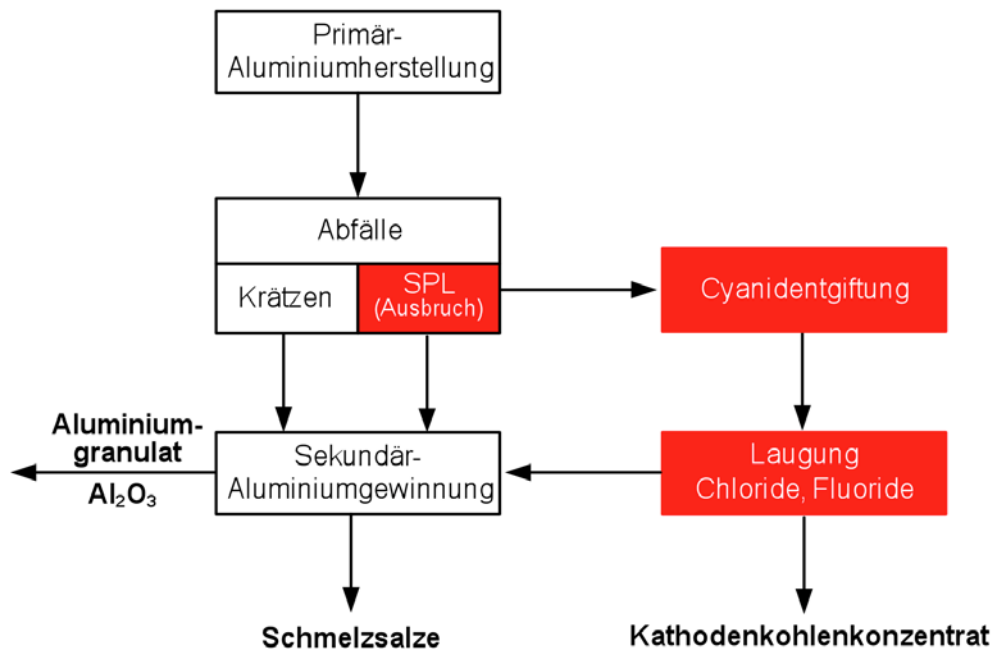


Abbildung 1: Integration der SPL-Aufbereitung in den etablierten Aluminiumkreislauf.

Ergebnisverwertung: die technischen Untersuchungsziele werden bis hin zum Technikumsmaßstab realisiert. Die wissenschaftliche Begleitforschung, speziell zur Markteinführung auf der Basis von Szenarienentwicklungen unterstützt maßgeblich die wirtschaftliche Anschlussfähigkeit. Durch die intensive Einbindung der Al-Industrie sowie von KMU, besonders im innovativen Dienstleistungssektor, sind die technischen und auch die wirtschaftlichen Erfolgsaussichten für die brasilianischen und deutschen Unternehmen als sehr hoch einzuschätzen. Das Verfahren soll nach Projektabschluss in eine industrielle Demonstrationsanlage durch up-scaling überführt und dadurch als Stand der Wissenschaft und Technik etabliert werden.

Kooperationspartner

- Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH (CUTEC), Clausthal-Zellerfeld (Koordinator)
- TU Clausthal, Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik (IFAD), Clausthal-Zellerfeld
- Evol GmbH (EVOL), Hilden (KMU)
- LSL GmbH (LSL), Lünen (KMU)
- RCE GmbH (RCE), Lünen (KMU)
- Hydro Aluminium Rolled Products GmbH (HYDRO), Bonn
- Recicla Alumínio Ltda. (REAL), Aracariguama, Brasilien
- Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, Brasilien

Assoziierte Partner

- Trimet Aluminium AG (TRIMET), Essen
- Albras Alumínio Brasileiro S/A (ALBRAS), Barcarena, Para, Brasilien
- Alcoa Alumínio SA (ALCOA), Pocos de Caldas, Minas Gerais, Brasilien
- Valesul Alumínio SA (VALESUL), Rio de Janeiro, Brasilien
- Companhia Brasileira de Alumínio SA (CBA), Sao Paulo, Brasilien