

Kooperative Entwicklung ressourceneffizienter Verfahren in der Produktion

Philipp Rädcker, Oliver Zeidler & Prof. Christiane Scharf

Freiberg, 24. November 2016

Inhalt

**Gallium-Recycling aus Prozessabwässern
mit Dialyseverfahren**

**Indium-Recycling aus Flugstäuben der
Kupfermetallurgie mit Solventextraktion
(SX-InGa)**

Verwendung und Nutzen in der Produktion

Kommunikation zwischen den Forschungspartnern

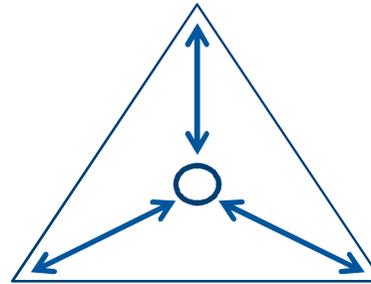
Ga-Recycling

Projektpartner



Unternehmerische Verantwortung

ökologisches Bewusstsein
Erhöhung des Lebensstandards



Wettbewerbsfähigkeit

Prozesskosten
Rohstoffbeschaffung
Produktqualität

Effizienzsteigerung

Materialeffizienz
Energieeffizienz
Arbeitsproduktivität

Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie

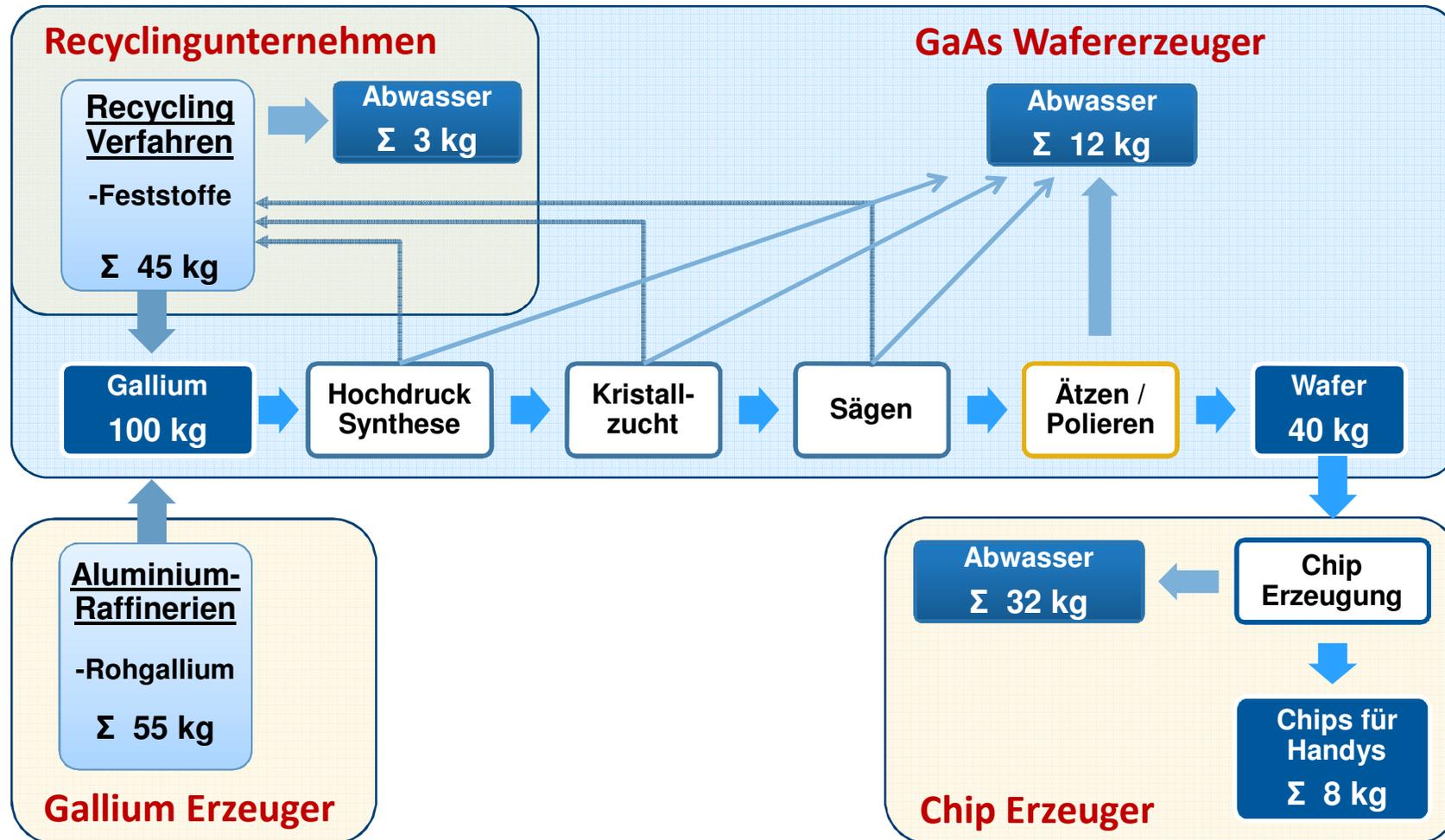


TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Ga-Recycling

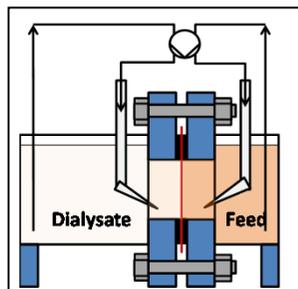
Motivation und Ziele



Ga-Recycling

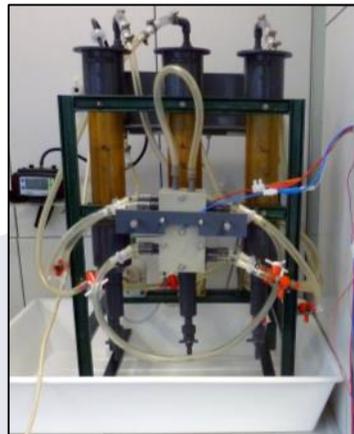
Labormaßstab

0,002m² / 0,3l



Mini-Pilotmaßstab

0,05m² / 1l



Pilotmaßstab

2m² / 200l



2012 - 2013

- Konzeptentwicklung

2013 – 2014

- Modellerstellung
- Parameterermittlung

2014 – 2015

- Machbarkeitsstudie
- technische Erprobung

Ga-Recycling

2012 Vergabe eines BMBF- Unterprojekts durch FCM

- Anschub durch das HIF
 - Einbettung in das Grundlagen-Forschungsprogramm
 - Kompetenzaufbau und interdisziplinäre Vernetzung
- Praktische Einbeziehung der TU Bergakademie Freiberg (INEMET)
 - Betreuung der Promotion, Einbindung studentischer Arbeiten
 - Vorübergehende Labornutzung
 - Ausleihe von Versuchsaapparaturen
 - Kooperationsvertrag regelt ZA, Geheimhaltung, IP-Verteilung

2016 Gemeinschaftliche Fortführung

- Gemeinsame Patentanmeldung
- BMBF-Folgeprojekt mit FCM und INEMET zur weiteren Pilotierung
- Einbindung weiterer Forschungsthemen des HIF

SX-InGa

Projektpartner

- Projektkoordination
- Organisation und Bewertung von Rohstoffen

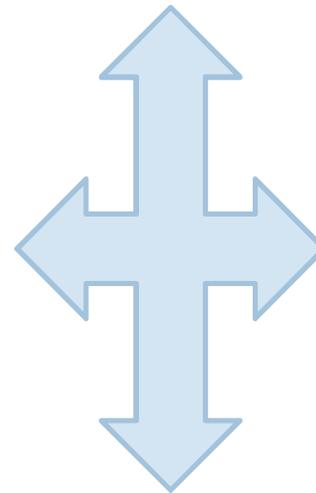


- Analytik
- Laugung der Rohstoffe durch Mineralsäuren o. Deep Eutectic Solvents
- Untersuchung der Elektrochemie

Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie



- Analytik
- Untersuchung des Extraktionsverhaltens durch Verwendung synth. und realer Lösungen
- Übertragung der Batchversuche auf Mixer-Settler oder Kolonnensysteme



SULZER



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

- Bereitstellung Kolonne als Pilotanlage
- Hilfe beim Aufbau der Mess- & Regeltechnik
- Knowhow für SX-Pilotversuche

SX-InGa

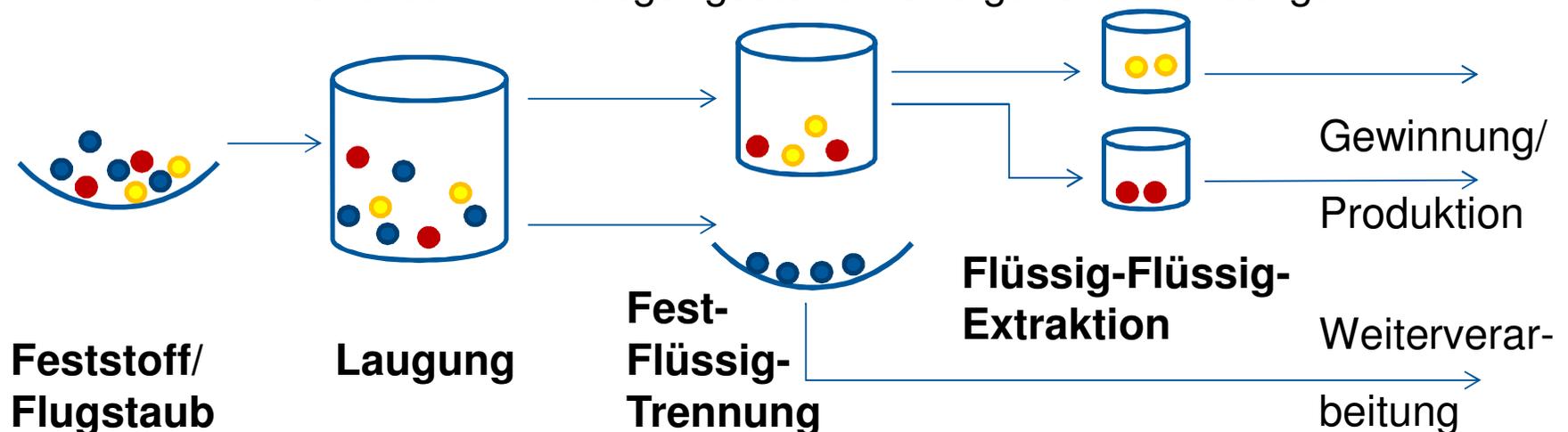
Motivation und Ziele

- Nutzung verfügbarer Rohstoffe aus Halden sowie Recycling von Schlacken, **Flugstäuben** oder Abwässern
- Reduzierung von umweltgefährdenden oder entsorgungspflichtigen Abfällen
- Entwicklung eines kundenspezifischen Prozesses

→ Selektive **Laugung** mit anschließender selektiver **Extraktion** und **Anreicherung**

→ Generierung von verkaufsfähigen Zwischenprodukten

→ Produktion von Ausgangsstoffen für eigene Anwendungen



SX-InGa

Anbahnung des Projekts

- **2013** Idee zur Aufbereitung von Flugstäuben aus historischen Produktionsprozessen
- **2013** Masterarbeit an der TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Chemie und Physik
„Systematische Untersuchung zur Extraktion von Metallen aus verschiedenen Laugelösungen“
- **2014** Projektantrag für AiF-ZIM-Kooperationsprojekt
Partner: Mineral Projekt, Sulzer Chemtech AG, TU Bergakademie Freiberg und Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie
„Anwendung der Solventextraktion und Ionometallurgie als innovative Verwertungstechnologien zur Mitgewinnung von Indium, Gallium, Zinn und Blei aus zink- und kupferhaltigen Flugstäuben“



SX-InGa

Kooperative Prozessentwicklung

- Besichtigung des Technikums der Sulzer Chemtech AG in Allschwil (alle Projektpartner)
- Grundlagenuntersuchung der Laugung, Ionometallurgie und Solventextraktion (TUBAF & HIF)
- Bereitstellung einer Kolonne für Pilotversuche (Sulzer)
- Unterstützung beim Aufbau sowie der Einrichtung der Mess- und Regelungstechnik (Sulzer & HIF)
- Übertragung der Ergebnisse der Laborversuche auf Pilotanlagen (Mixer-Settler oder Kolonnen) (Sulzer, HIF & Mineral Projekt)
- Anpassung der Verfahrensparameter auf die zu erzielenden Zwischen- oder Endprodukte (Sulzer, HIF & Mineral Projekt)



Verwendung und Nutzen in der Produktion

Metallurgie zur Verarbeitung von primären und sekundären Rohstoffen

- Vergrößerung der Kapazität für primäre Rohstoffe
- Verkürzung der Verweilzeit der Metalle im Unternehmen
- Reduzierung von Verlusten

Beispiel

Verarbeitung von Flugstäuben

- Rückgewinnung von Metallen
- Generierung von Ausgangsstoffen für die weitere Verarbeitung in der Metallurgie

Bild: https://uploads.thealternativepress.com/uploads/photos/re/best_b38e64d220a258d685cf_93ca71a1cb1a9f16bc32_Recycle_3.jpg

Verwendung und Nutzen in der Produktion

Recycling interner Produktionsrückstände

- Strategische Sicherung der Rohstoffversorgung
- Kostensenkung durch Verringerung des Rohstoffzukaufs
- Mögliche Senkung der Abfallmenge, Einsparung von Deponiekosten

Beispiel

Rückgewinnung von Wertstoffen aus Prozessabwässern

- Extraktion und Raffination der Wertstoffe
- Einbindung in bestehende Abwasserbehandlung

Kommunikation zwischen den Projektpartnern

- Regelmäßige Statustreffen inkl. Vorstellung der Ergebnisse
- Begutachtung vor Ort (Probenahme, techn. Anlagen, Versuchsstände...)
- Klärung von Fragestellungen am Telefon oder per Mail
- Einreichung von Zwischenberichten
- Gegenlesen von Veröffentlichungen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!