


Effizientes Elektrochemisches Recycling

A large version of the ESy Labs logo, consisting of a blue circle with "ESy" in white and a blue circuit line, followed by the word "Labs" in white. The background of the slide features a green globe with a green power plug on the left, solar panels, wind turbines, and a glowing lightbulb at the bottom, all surrounded by water splashes.

Labs

Gründer

Dr. T. Gärtner (Co-Founder)

Prof. Dr. S. Waldvogel (Co-Founder)

www.esy-labs.de



Gesellschafter

- Gründer
- Zweckverband Müllverwertung Schwandorf/SRR GmbH
- HighTech Gründerfonds III

Mitarbeiter

- Wissenschaftler
- Ingenieur
- Analytischer Chemiker
- Industriemeister Chemie
- Techniker
- Auszubildender
- Bürmanagment

17

Key Facts

Standorte

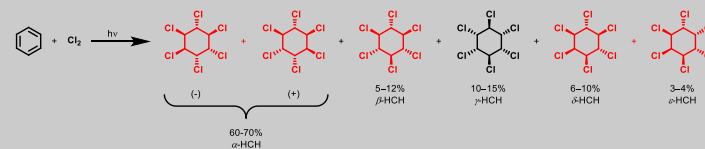
- Regensburg (Hauptsitz)
- Gernsheim Fluxum

Erreichte Meilensteine

- 5 Patentanmeldungen
- Optimierte Arbeitsabläufe und Ausrüstung
- Konstanter Umsatz
- 9 öffentlich geforderte Projekte

The Challenge

Photochemische Chlorierung von Benzol



1950-2000



HCH wurde 2009 in das Stockholmer
Überinkommen über persistente organische
Schadstoffe (POP) aufgenommen (POP).^[6]

Global: >7 Million tons HCH
Europe: >4 Million tons HCH



The Challenge

**Abfallströme wie zinkhaltige Filterasche,
Rauchgasrückstände etc.**



Lösung „Elektrische Synthese“

ESy Screening

- Hochdurchsatz - Experimente in **Elektrosynthese**
- 24/7 Entwicklung and DoE (Versuchsplanung)
 - **Entwicklungszyklen um 60% verkürzt** für elektrosynthetische Prozessentwicklung
- Hohe Reproduzierbarkeit und vergleichbare Daten
 - Basis für **KI** und **statistische Methoden**
- **Entwicklungskosten gesenkt** bei steigender Ergebnisqualität



Lösung „Elektrische Synthese

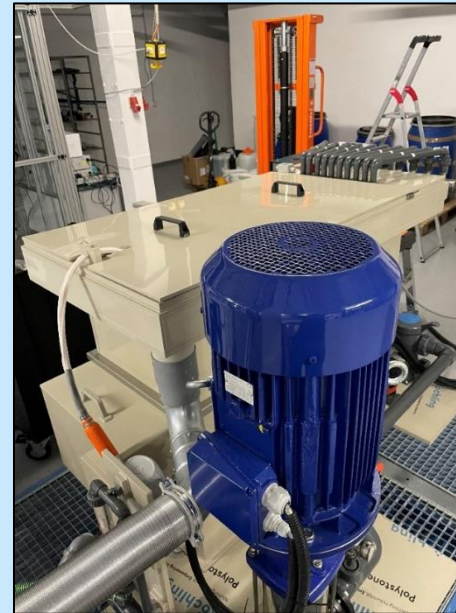
ESy Screening

- **60%** weniger Zeit für Entwicklungszyklen, da mehr Prozessparameter in der Versuchsplanung(DoE) berücksichtigt werden
- Zusätzlich 35 % Zeitersparnis erwartet durch Einsatz von KI/ML für autonome Prozessentwicklung



Lösung „Elektrische Synthese“

Teststände zur Prozessskalierung (g to kg)




Demo- and Pilotmaßstab (kg → Tonnen)
unter realen Bedingungen

Lösung: Elektrolyse als Weg zu alternativen Rohstoffquelle

Verwertung deponierter Rohstoffströme

- Produktionsabfälle
- Verbrennungsrückstände

 **Elektrolyse** ermöglicht die Rückgewinnung wertvoller Materialien aus diesen Stoffströmen


Forschung & Entwicklung

Optimierung und Skalierung der Prozesse

Aktueller Stand:

Zwei Prozesse an der Grenze zu **TRL 7**:

- **ESy-Phos: Rückgewinnung wertvoller Materialien aus Schlacke – Phosphatfällmittel als Produkt**
- **ESy-Zinc : Zink-Recycling über alkalische Elektrolyse**

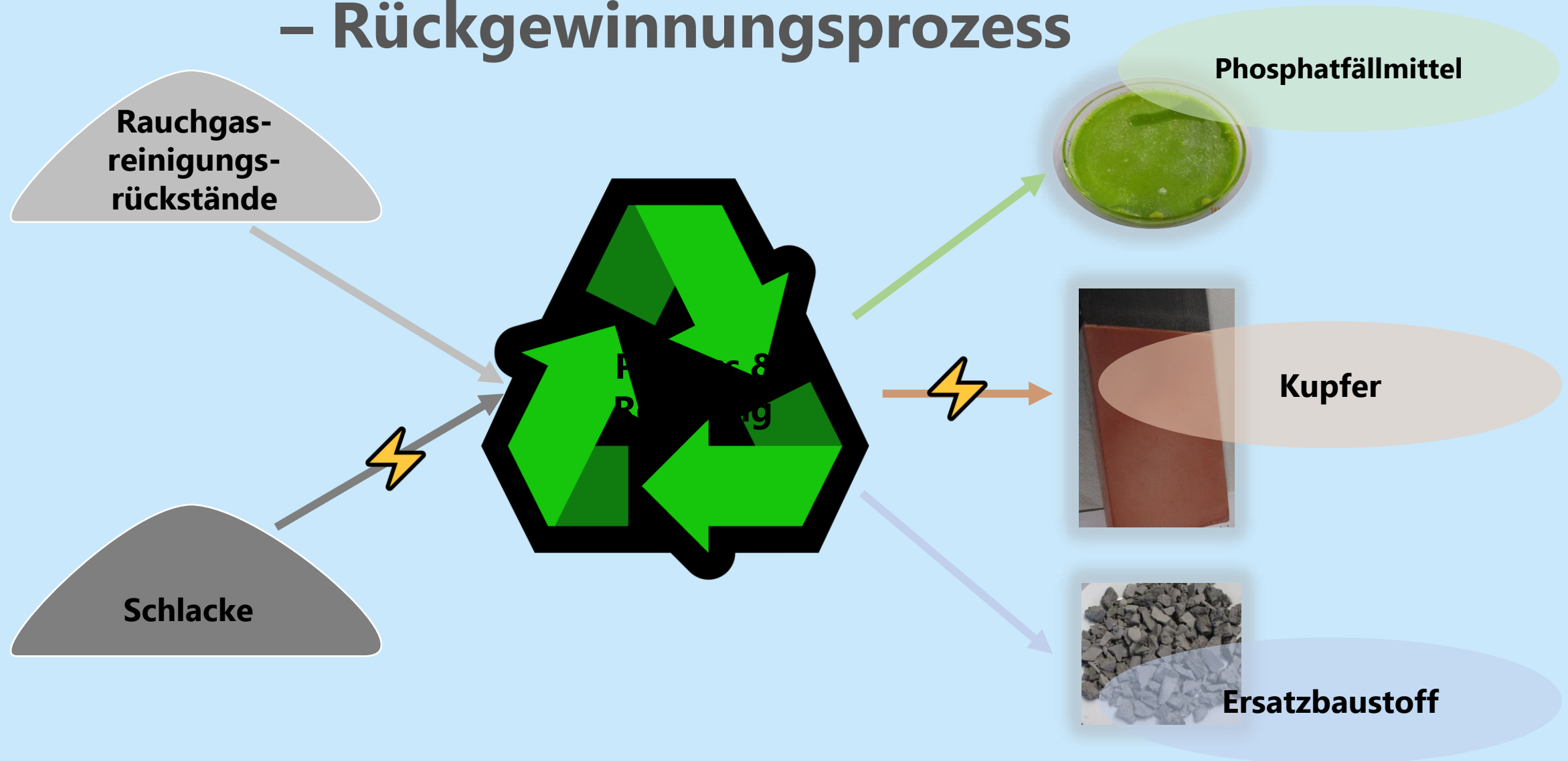


ESy-Phos

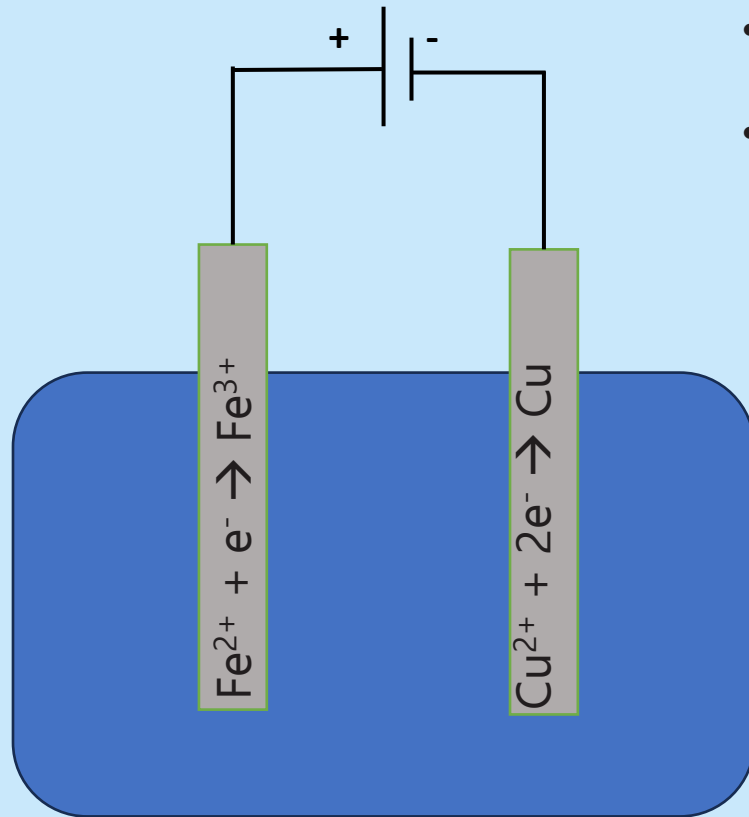
Von der Schlacke zur Ressource – mehr als nur Recycling

Chantal Englmaier
Julian Müller
Daniel Klüh
Tobias Gärtner

Umwandlung von Abfällen in Ressourcen – Rückgewinnungsprozess



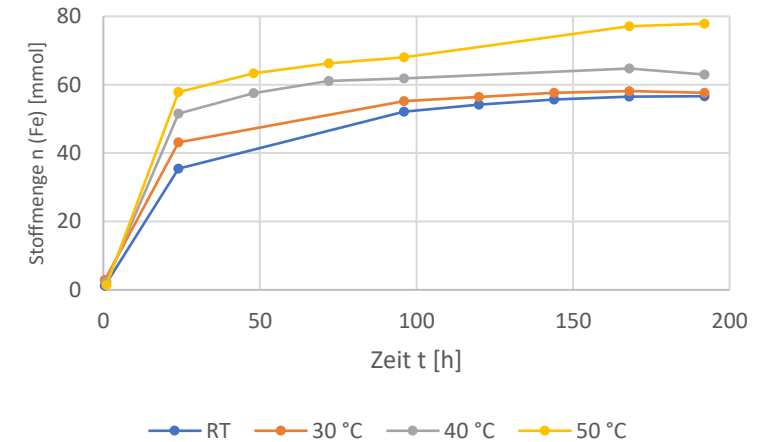
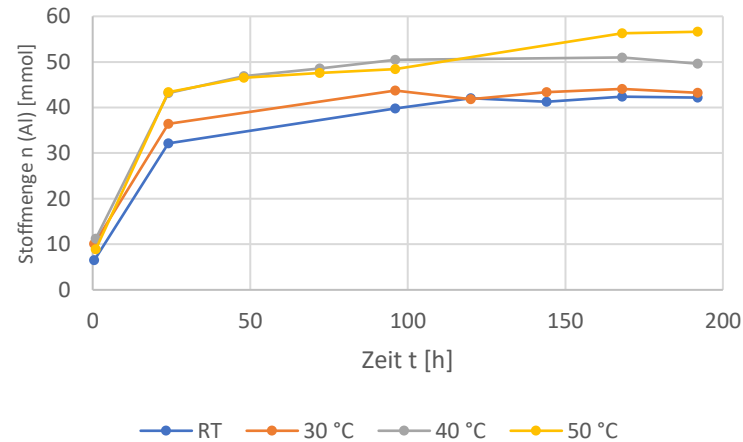
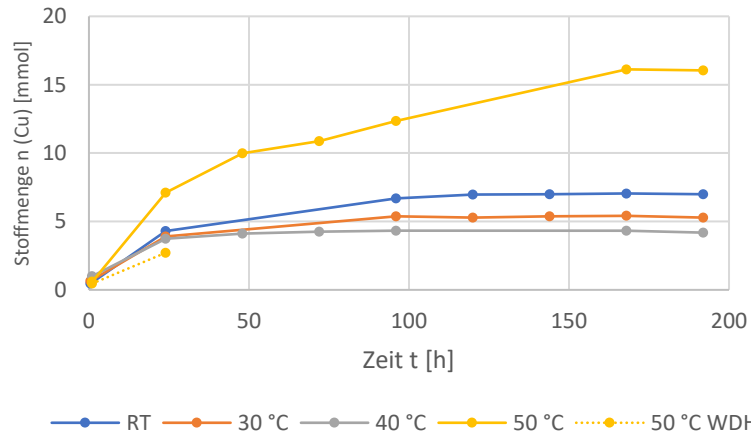
Elektrochemie zur Steigerung der Effizienz der Extraktion



- in-situ-Bildung des Oxidationsmittel
 - Elektrochemische Kupferabscheidung
- **Senkung des Energiebedarfs** bei der Kupferrückgewinnung



Schwefelsaure Extraktion von Schlacke zur Metallmobilisierung und Materialaufwertung



- **Eliminierung von Schwertmalen** in der Rostasche
→ Verbesserung von Schlacke als **Ersatzbaustoff**



Von der Schlacke zur Ressource – mehr als nur Recycling

Sekundärrohstoff

Nutzung von Schlacke und
Rauchgasreinigungsrückständen zur Herstellung
von



**Phosphat-
fällmittel**



Kupfer



**Ersatz-
baustoff**

Chemical Umsetzung


Nutzung anstatt Deponierung

Business Case

Umwandlung & Rückgewinnung von Ressourcen

Kreislaufwirtschaft

Beitrag zur Dekarbonisierung

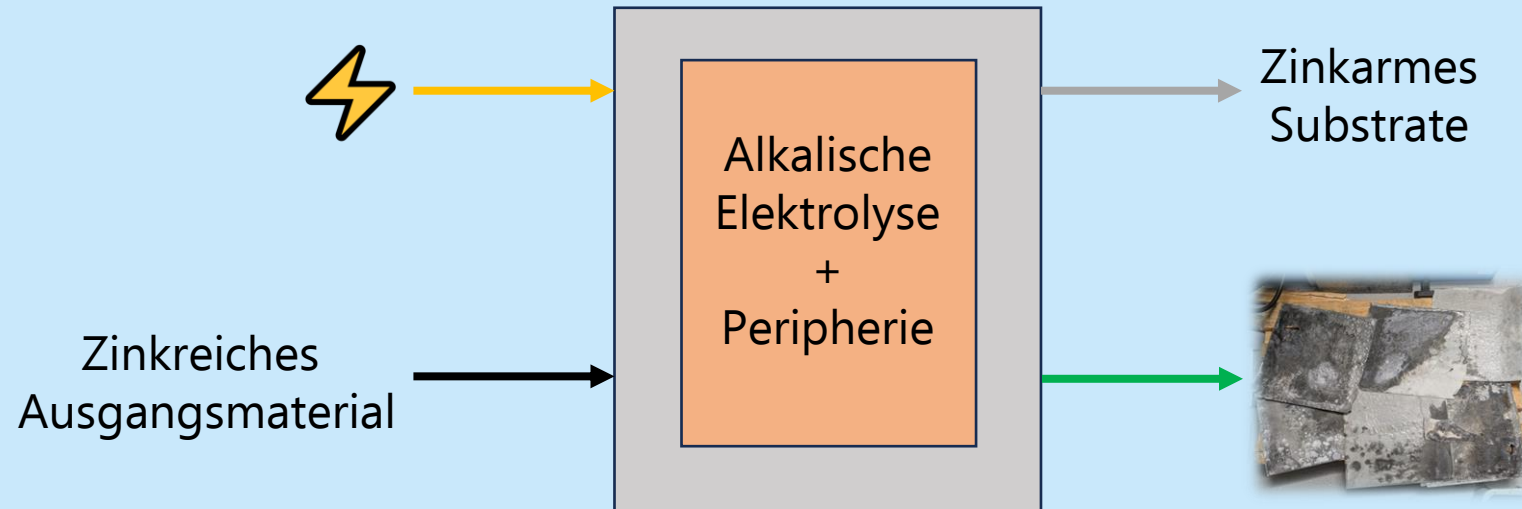


ESy-Zinc

Kreislaufwirtschaft in Aktion: Zink - Recycling durch alkalische Elektrolyse

**Daniel Klüh
Chantal Englmaier
Julian Müller
Tobias Gärtner**

Vom Abfall zur Ressource – Überblick Zink Elektrolyse



Recycling statt Entsorgung

Eisen- und chlorhaltige Materialien können jetzt verarbeitet werden


Niedriger CO₂ - Fußabdruck

Recycling möglich mit erneuerbarer Energie

Wirtschaftlichkeit und Rentabilität

 **Wirtschaftlich wettbewerbsfähig mit anderen Recyclingprozessen**

USP : Eisen- und chlorhaltige Materialien können jetzt verarbeitet werden

 **Geringere Entsorgungskosten** – Verarbeitung von Abfall statt Deponierung

 **Unabhängigkeit durch Nutzung erneuerbarer Energie**

 **ROI** < 3 Jahre

 **Energie Effizienz** > 99 %



Get electrified