

Beitrag der Hydrometallurgie zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft in der Elektromobilität

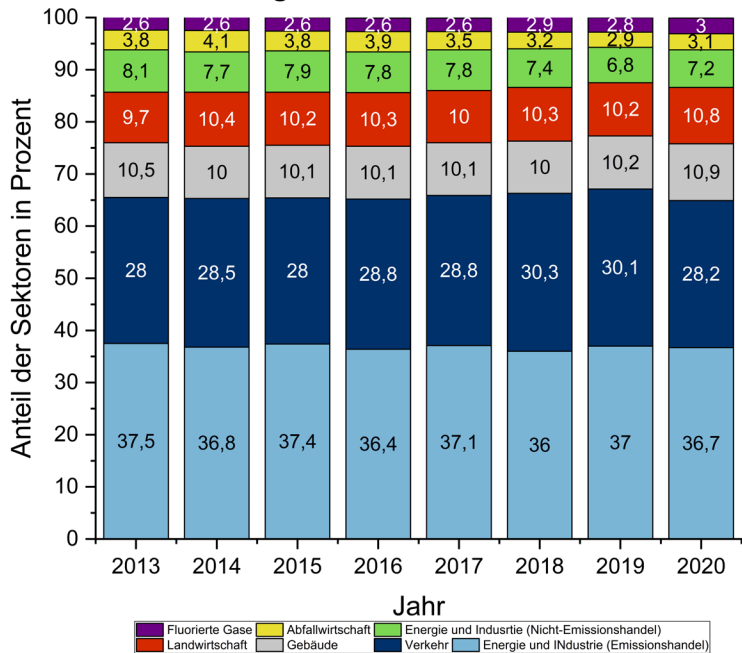
Reinhard Lerchbammer

Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie

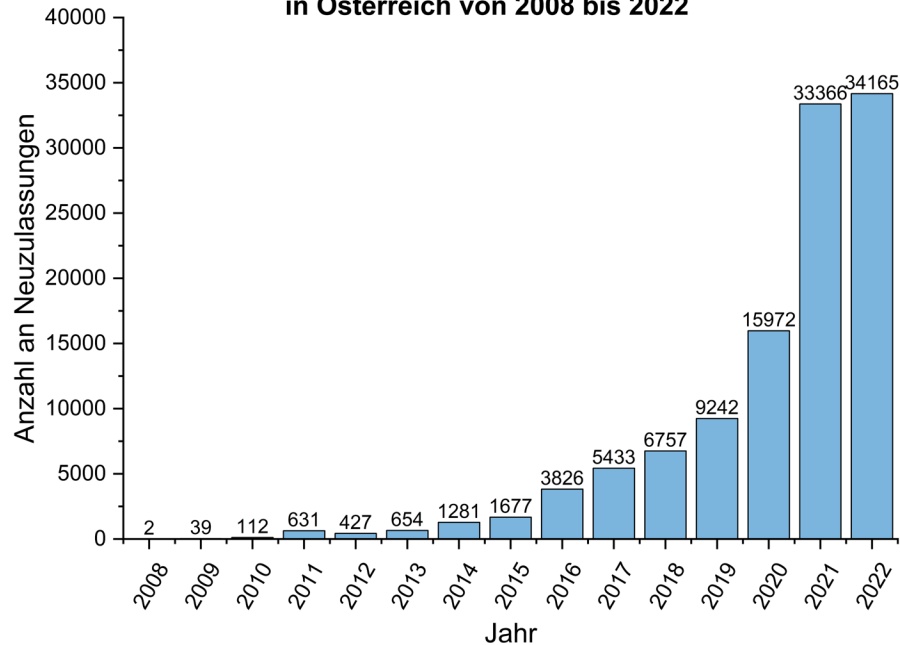


Treiber

Anteil an Treibhausgas-Emissionen in Österreich nach Sektor

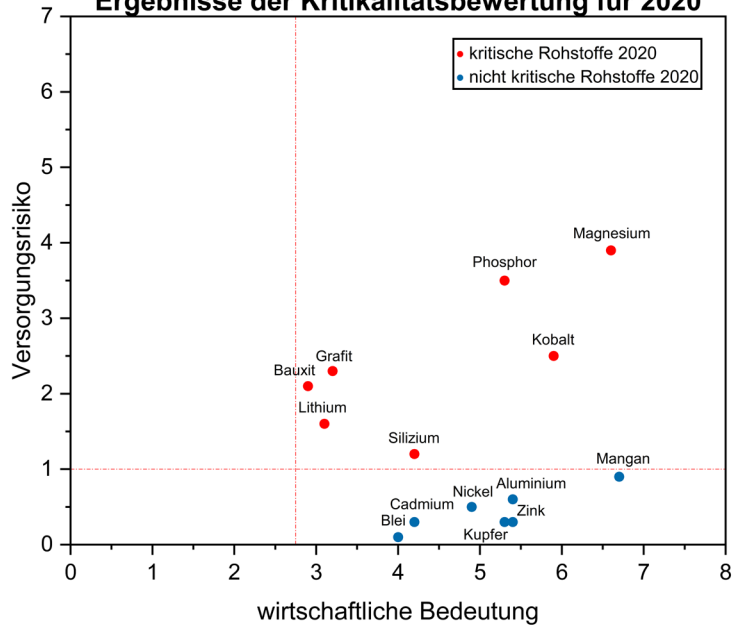


Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Österreich von 2008 bis 2022

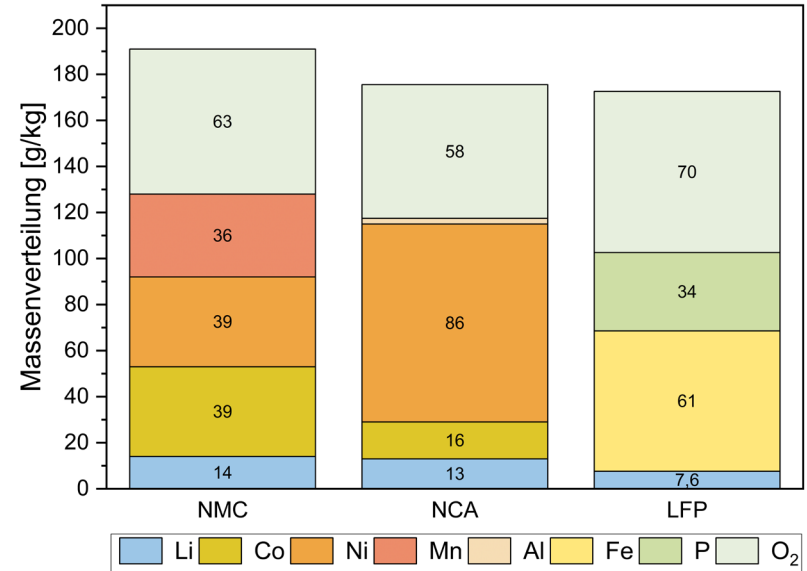


Rohstoffe

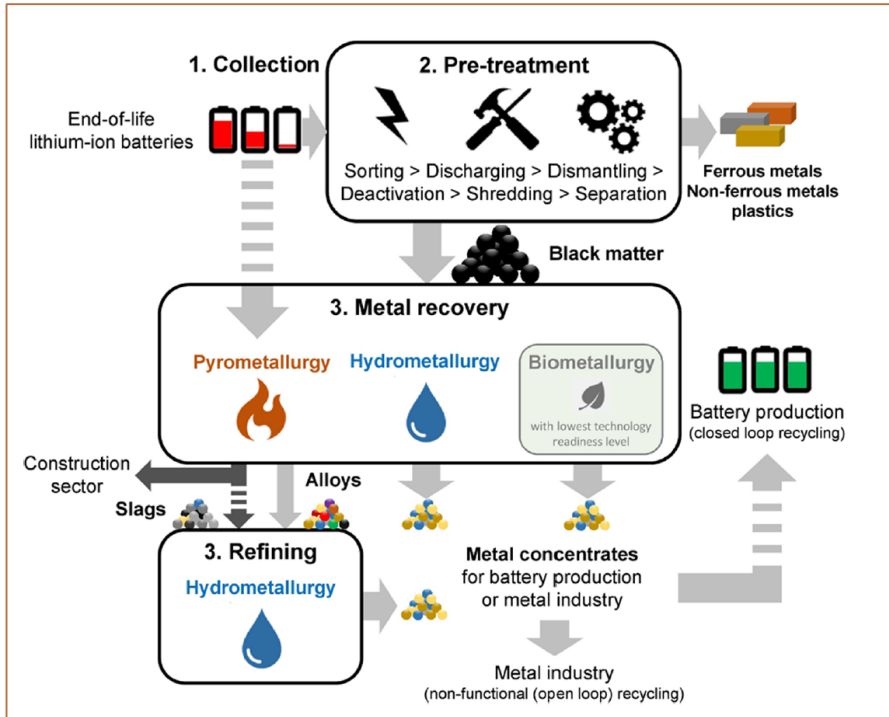
Wirtschaftliche Bedeutung und Versorgungsrisiko -
Ergebnisse der Kritikalitätsbewertung für 2020



Generische Zusammensetzung
verschiedener Kathodenmaterialien



Recyclingmöglichkeiten



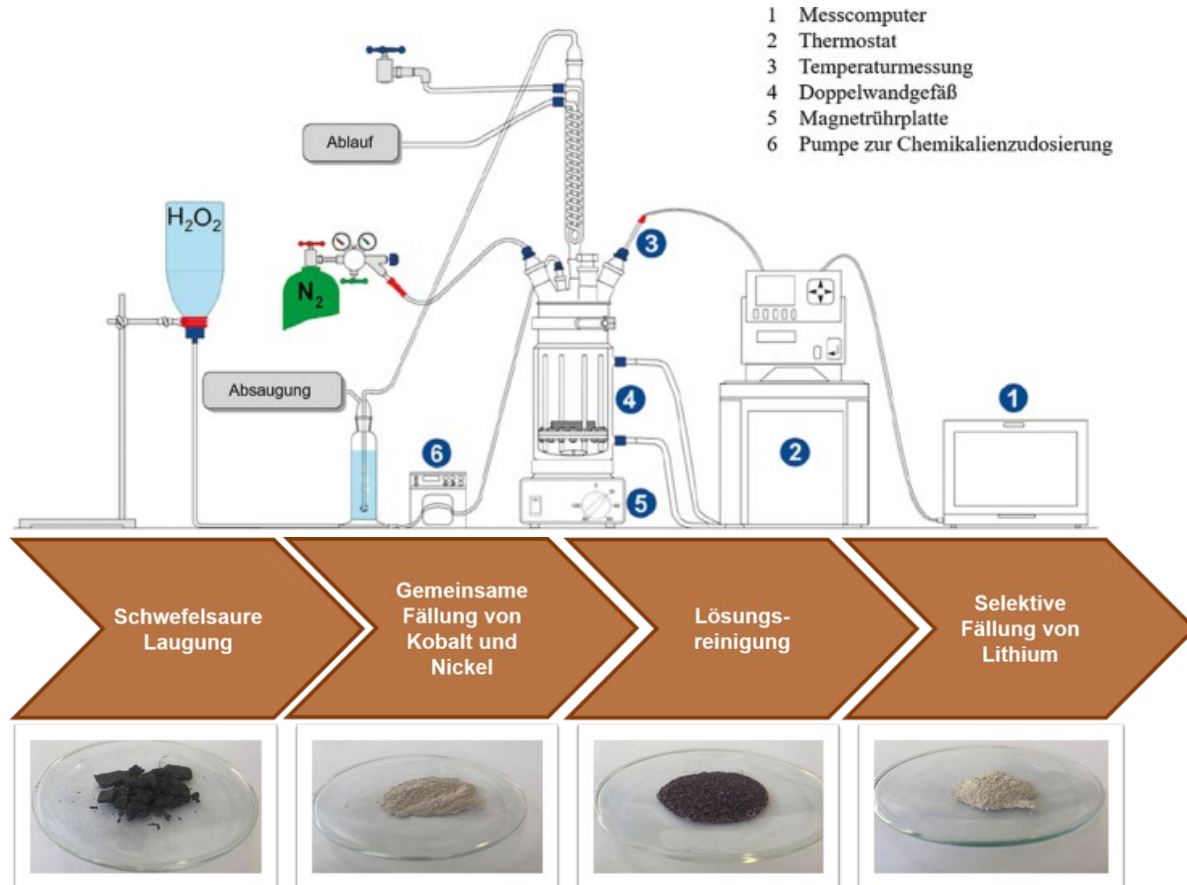
Pyrometallurgie

- Legierung: Ni, Co, Cu → Hydrometallurgie
- Schlacke: Al, Li, Mn
- Brennstoffe: Elektrolyt, Anode, Kunststoffe
- Abgase: Li, Abgasreinigung
- Energieintensiv

Hydrometallurgie

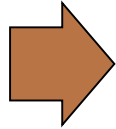
- Anwendung von Säuren und Basen
- Vorbehandlung notwendig
- Nachgeschaltete Reinigungs- und Trennschritte
- Produkte in hoher Reinheit
- Abwasseraufbereitung
- Geringere Kosten, höhere Rückgewinnungsraten, Zeitfaktor

SeLi Reco Prozess

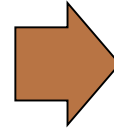


Ausschnitt bisheriger Arbeiten

Selective Precipitation
of Metal Oxalates from
Lithium Ion Battery
Leach Solution

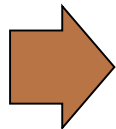


Entwicklung eines
hydrometallurgischen
Recyclingkonzeptes für
Lithium-Ionen-Batterien

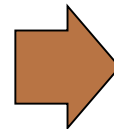


Separation and
Efficient Recovery of
Lithium from Spent
Lithium-Ion Batteries

Parameter Study on the
Recycling of LFP
Cathode Material Using
Hydrometallurgical
Methods



Decomposition of
hydrogen peroxide in
selected organic acids



Critical Evaluation of the
Potential of Organic
Acids for the
Environmentally Friendly
Recycling of Spent
Lithium-Ion Batteries

Nachteile und Abhilfe

Anorganische Säuren

- Starke Säuren
- Korrosion
- Abwasserbehandlungen
- Hohe Salzfrachten
- Abgase (CO₂, SO₂, NO₂,...)

Organische Säuren

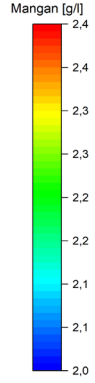
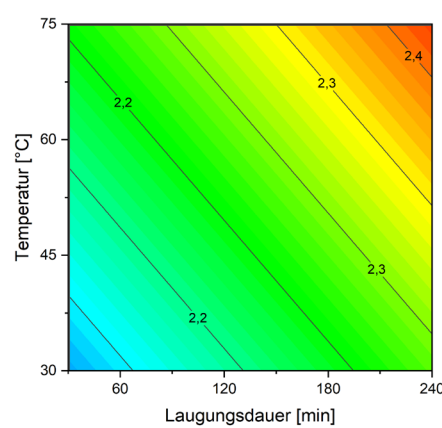
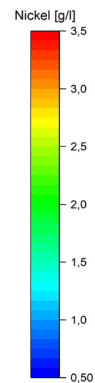
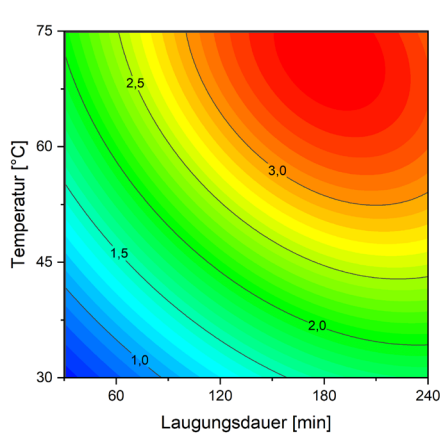
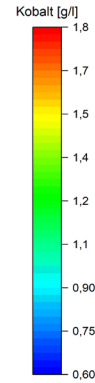
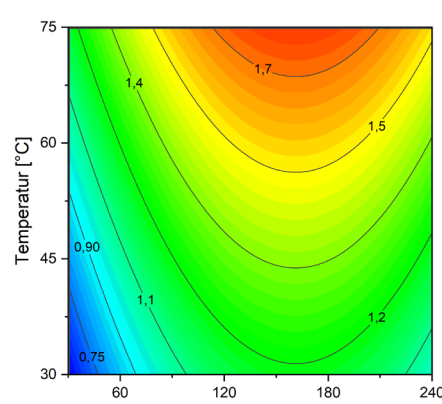
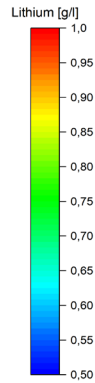
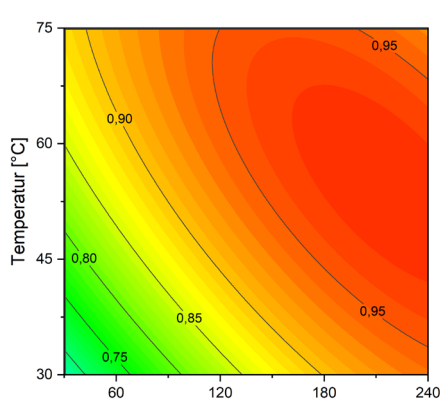
- Kostenintensiver
- Biologisch abbaubar
- Kaum sekundäre Verschmutzungen
- Wiedereinsetzbar

Zitronensäure + H ₂ O ₂	Lithium	43-99%
	Kobalt	80-99%
	Mangan	20-99%
	Nickel	32-99%

Apfelsäure + H ₂ O ₂	Lithium	91-99%
	Kobalt	84-98%
	Mangan	bis 99%
	Nickel	bis 98%

Oxalsäure + H ₂ O ₂	Lithium	74-98%
	Kobalt	97-99%
	Mangan	k.A.
	Nickel	k.A.

Aktuelle Ergebnisse mit organischen Säuren



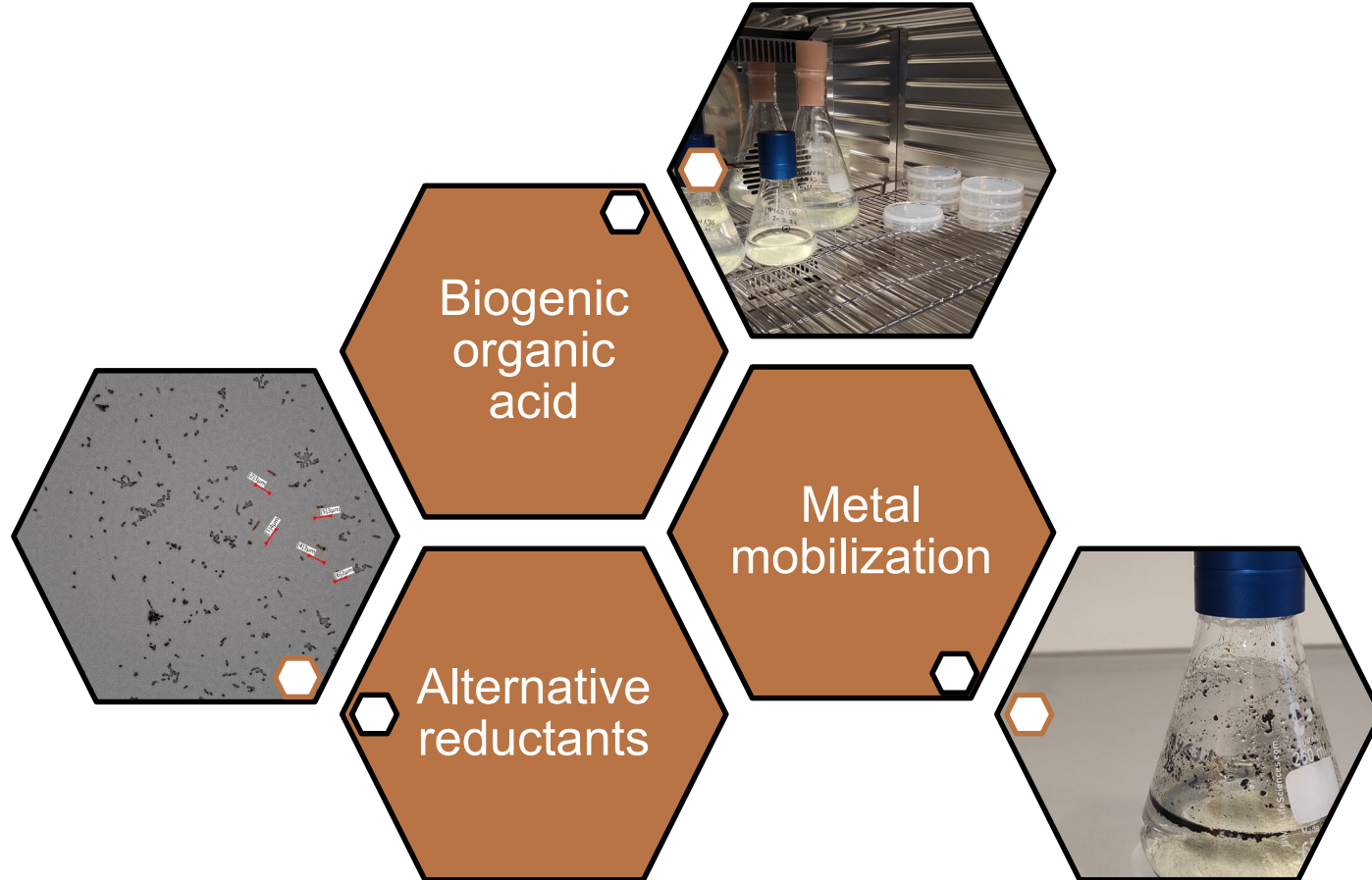
Lithium > 98%

Kobalt > 98%

Nickel > 80%

Mangan > 98%

Ausblick Biohydrometallurgie



Vielen Dank

Reinhard Lerchbammer

Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie

