

# Rollende Rohstoff-Minen auf unseren Straßen - Effiziente Kreisläufe neu gedacht

Dr. Matthias Buchert, Öko-Institut e.V.  
m.buchert@oeko.de

EMKON 2023 – Track Energie & Rohstoffe,  
Hamburg, 21.03.2023

# Lithium: Schlüsselelement Nr.1 für die Elektromobilität

*Lithium and rare earths will soon be more important than oil and gas. Our demand for rare earths alone will increase fivefold by 2030. [...] We must avoid becoming dependent again, as we did with oil and gas. [...]*

*We will identify strategic projects all along the supply chain, from extraction to refining, from processing to recycling. And we will build up strategic reserves where supply is at risk.*

*Blog of Commissioner Thierry Breton,  
Brussels, 14 September 2022*

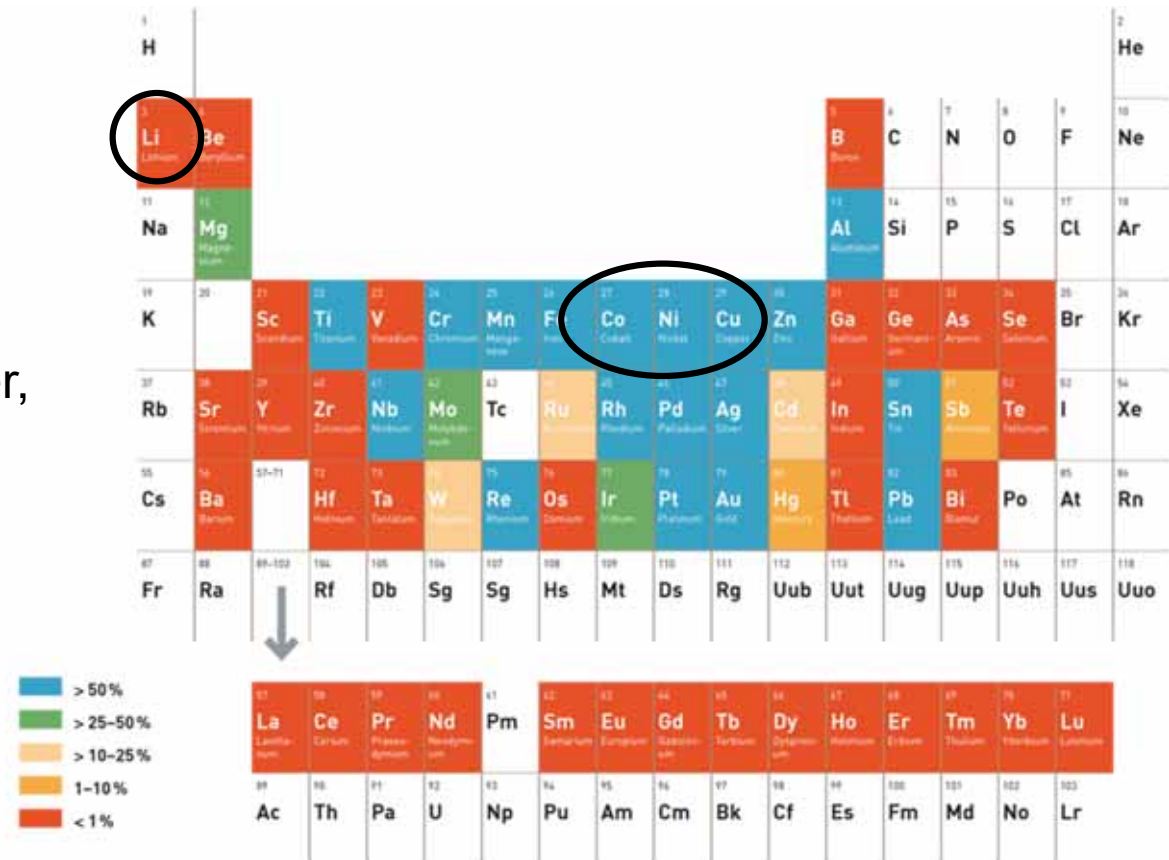
# Lithium-Ionen-Batterien – dynamische Innovationszyklen

- Kathoden
  - NMC-Kathoden (auch NCA): Lithium, Kobalt, Nickel, Kupfer:  
Trend zu kobaltarmen Kathoden
  - LFP-Kathoden mit zukünftig starkem Marktanteil):  
Lithium, Kupfer
- Anoden: Natur- oder Synthesegraphit,  
zunehmend Silizium (-oxid)-Anteile
- Leitsalze, Polymerbinder: Fluor (Rohstoff Fluorapatit)

# End-of-Life Recycling Rates: Status 2011 (global)

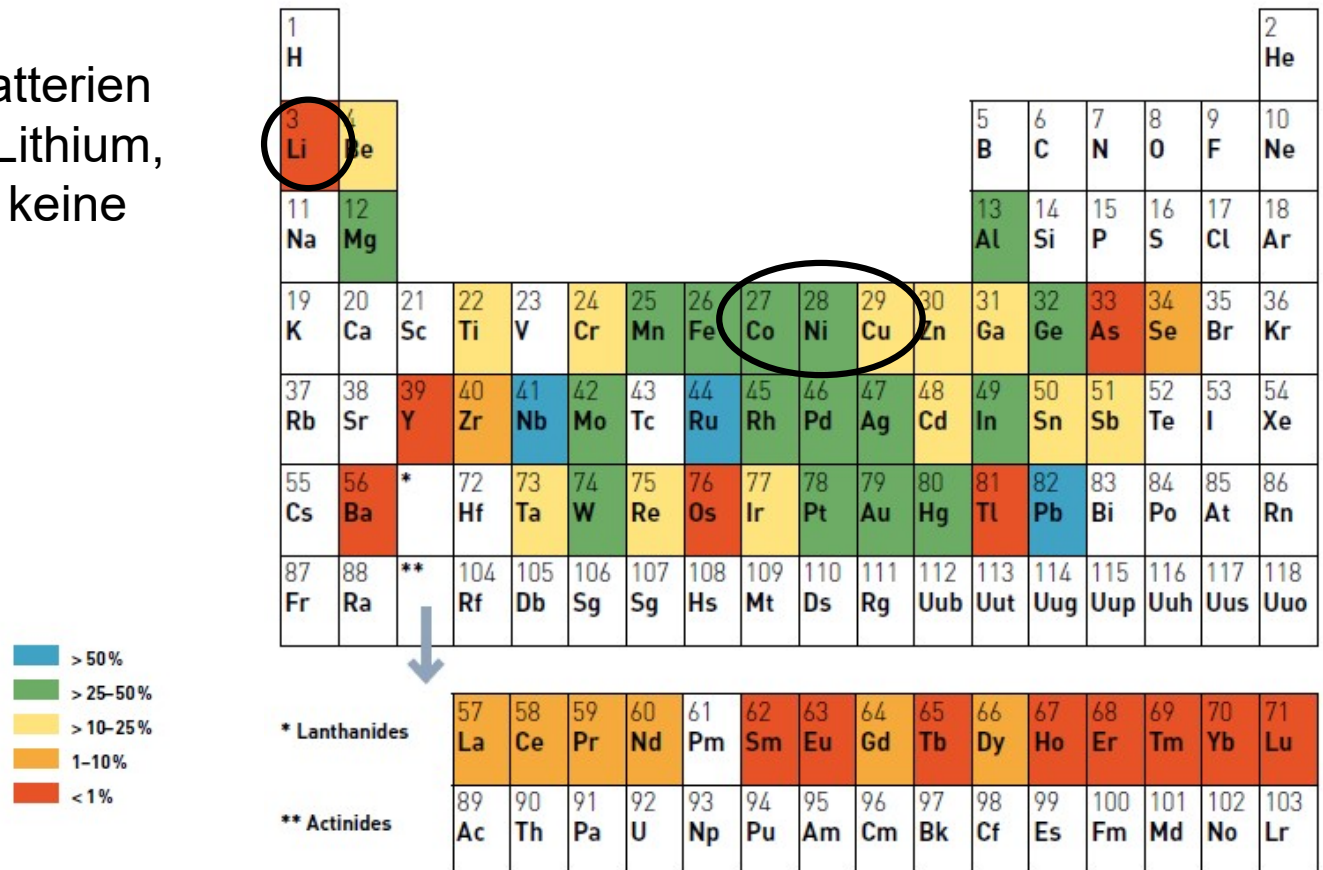
Recycling von Lithium spielte im Erscheinungsjahr von “Recycling Rates of Metals” (2011) keine Rolle!

Die guten Recyclingraten für Kupfer, Nickel und Kobalt werden aus anderen Anwendungen wie Kabel, Industriekatalysatoren, Super-Legierungen etc. gespeist. LIB-Recycling spielte nur eine sehr untergeordnete Rolle



# Recycled content (RC): Status 2011 (global)

Recycling von Lithium-Ionen-Batterien spielte in 2011 für den RC von Lithium, Kobalt, Nickel und Kupfer noch keine Rolle!

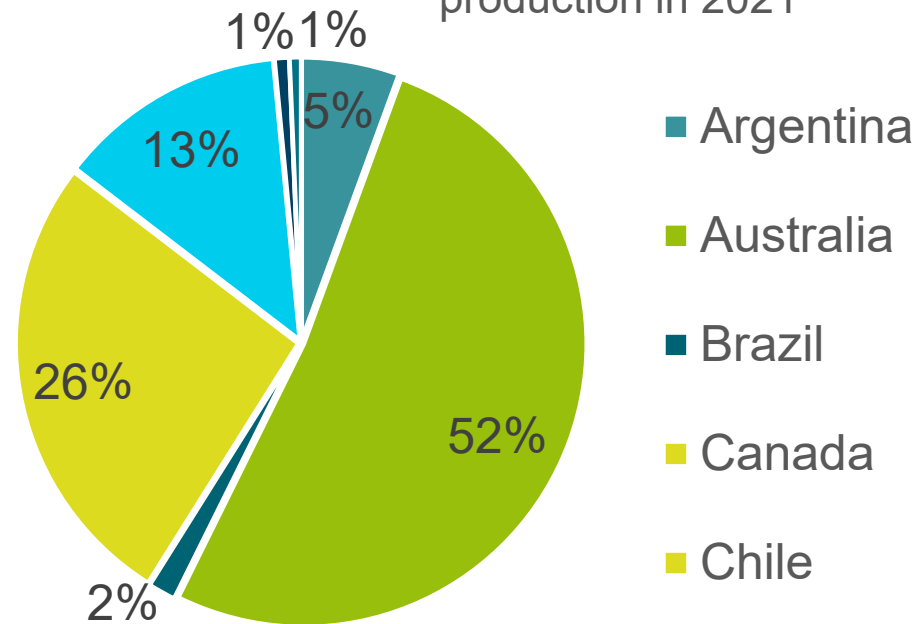


UNEP (2011): Recycling Rates of Metals – A Status Report, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel, Graedel, T.E.; Birat, J.-P.; Allwood, J.-P.; Reck, B. K.; Sibley, S.F.; Sonnemann, G.; Buchert, M.; Hagelüken, C.

# Lithium – Minenproduktion 2021

## Lithium: rund 107.000 Tonnen Minenproduktion

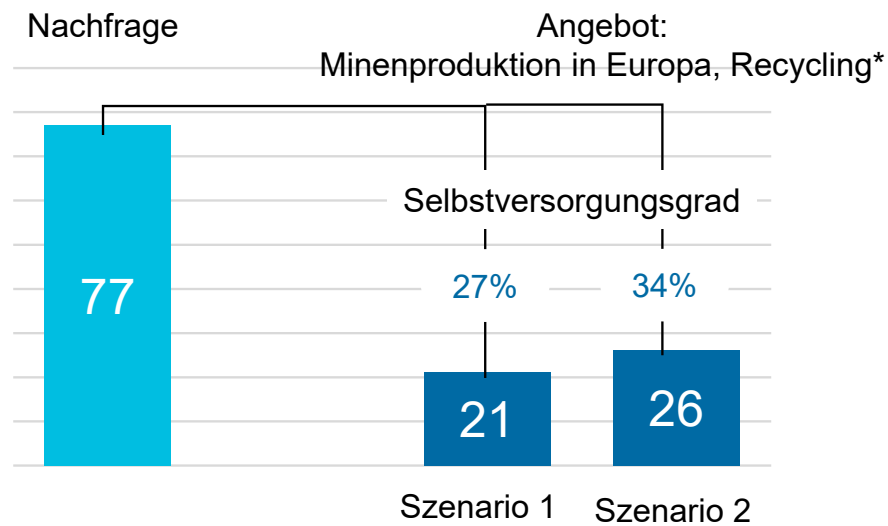
Worldwide share of lithium mine production in 2021\*



\* U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2023

# Europäische Wertschöpfungskette Lithium

## Nachfrage und Angebot von Lithium in Europa in 2030\* in 1.000 t



\* Siyamend Al Barazi (DERA), Battery Raw Materials Outlook for Demand and Supply in Europe. 3rd Future Battery Forum, Nov 3 – 4, 2022

## Batterien: Lithiumwertschöpfungskette mit höchster Priorität

- Der Hochlauf auf der Angebotsseite ist vor allem bzgl. der Lithiumwertschöpfungskette für D/EU eine große Herausforderung!
- Die Gewinnung und Verarbeitung von Lithiumverbindungen in D/EU ist daher eine strategische Aufgabe: Mining, Lithiumraffinerien, Gigafactories etc.!
- Das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien wird in 5-15 Jahren eine immer größere Relevanz für die Versorgung einnehmen (siehe Vorgaben der EU Battery Regulation)!



# Die Evolution zur neuen EU Batteries Regulation I/II

- Bestehende Rahmensetzung: EU Battery Directive (BD) von 2006\*
- 1. Schritt: Evaluierung der BD (2018) zeigt viele Schwachstellen auf
- BD ist vor allem durch die Dynamik bei Lithium-Ionen-Batterien (Elektromobilität etc.) dringend reformbedürftig



\* DIRECTIVE 2006/66/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 6 September 2006 on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC

## Die Evolution zur neuen EU Batteries Regulation II/II

- 2. Schritt: 2019 – 2020: umfassende Arbeiten\* im Auftrag der EC zur Vorbereitung der Reform der BD: u.a. intensive Stakeholder Konsultationen im Frühsommer 2020



- 3. Schritt: 10. Dez. 2020: EC veröffentlicht umfassenden Vorschlag für eine neue EU Batteries Regulation (EU BR)

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_2312](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_2312)

## EU BR: eine neue Dimension der Umweltpolitik

- Die EU BR will den Weg bereiten für nachhaltige Batterien über den **gesamten Lebenszyklus**, d.h.
  - Anspruchsvolle Umwelt- und soziale Standards bzgl. der Primärrohstoffe,
  - Minimierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks in der Herstellungskette,
  - Steigerung von Nutzungsdauer, Sicherheit und Zweitnutzung,
  - Deutlich bessere Kreislaufführung durch Steigerung von Sammel- und Recyclingraten.
- **Eine EU Regulation wirkt nach Verabschiedung unmittelbar für alle EU-Mitgliedsstaaten: bessere Harmonisierung für alle Akteure!**

# Wichtige Punkte der Verständigung zur EU BR im Trilogverfahren

- Nach Änderungsvorschlägen des EU Parlaments und der EU Mitgliedstaaten verständigten sich EU Parlament und EU Council im Dezember 2022 über verbliebene strittige Punkte!
- Für Lithium-Ionen-Batterien: Spezifische Rückgewinnungsraten von 90% für Ni, Co, Cu und 50% für Li in 2027, 3 x 95% für Ni, Co, Cu und 80% für Li in 2031!
- Zukünftige Sekundäreinsatzquoten: 96 Monate nach Inkrafttreten: Co 16%, Li und Ni je 6%; nach 156 Monaten: Co 26%, 12% für Li, 15% für Ni!
- Die zwischen der Ratspräsidentschaft und den Verhandlungsführern des EP erzielte vorläufige Einigung muss nun von beiden Organen gebilligt und förmlich angenommen werden! Erwartet im 1. HJ 2023!

<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/09/council-and-parliament-strike-provisional-deal-to-create-a-sustainable-life-cycle-for-batteries/>

# Recycling von Lithium: vom ökonomischen Aschenputtel zum wirtschaftlichen Erfolgsfaktor!

- Recycling von Lithium in Form von Lithiumverbindungen wie Lithiumcarbonat profitiert von großer Nachfrage und erheblich gestiegenen Lithiumpreisen:
  - Dez 2020: 5,86 Euro/kg\*
  - Dez 2021: 16,80 Euro/kg\*
  - Dez 2022: 66,91 Euro/kg\*
- Auch das Recycling von Lithiumverbindungen aus LFP-Batterien wird bei höherem Preislevel attraktiv (auch ohne Beiträge von Nickel und Kobalt)!

\* Lithium-carbonate, min. 99.5 %  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ , battery grade, spot price, ex works, domestic China, DERA Preismonitor Dez. 2020,2021,2022  
Umrechnung auf Euro/kg mit <https://www.oanda.com/currency-converter/de/?from=CNH&to=EUR&amount=42.731>, 17.1.2023.

## EU BR: Fazit und Ausblick

- Die neue EU Batteries Regulation ist bei konsequenter Umsetzung als Meilenstein der EU Umweltpolitik und als wichtiger Baustein des European Green Deal einzustufen!
- Der Markthochlauf der Elektromobilität und die damit zusammenhängende Industriepolitik der EU (Gigafactories für Batteriezellen) sorgt für eine neue strategische Sichtweise: es geht nicht allein um „Abfall“, sondern um eine Optimierung des gesamten Lebenszyklus von Batterien, eine sichere und ethisch vertretbare Rohstoffversorgung sowie die Unterstützung der Klimaziele der EU!

# Weiterer HotSpot: Permanentmagnete für Elektromotoren

- Neben Schlüsselrohstoffen für Lithium-Ionen-Batterien ist die Wertschöpfungskette für Permanentmagnete (Seltene Erden) essentiell und vulnerabel!
- China dominiert wesentliche Stufen der Wertschöpfungskette\*
  - 87% der Verarbeitung der Seltenen-Erden-Oxide,
  - 91% der Produktion der Seltenen-Erden-Metalle,
  - 94% der Produktion der NeodymEisenBor-Magnete.
  - Deutschland/EU muss eine eigene starke Wertschöpfungskette aufbauen!
  - **Frage: wird der Critical Raw Materials Act der EU dieses Ziel einlösen?**

\* Quelle: Rare Earth Magnets and Motors (2021): A European Call for Action - A report by the Rare Earth Magnets and Motors Cluster of the European Raw Materials Alliance

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Matthias Buchert: [m.buchert@oeko.de](mailto:m.buchert@oeko.de)