

# Ressourcenbedarf im Mobilitätssektor

Dr. Johannes Betz, Sara Hurst  
Öko-Institut Darmstadt

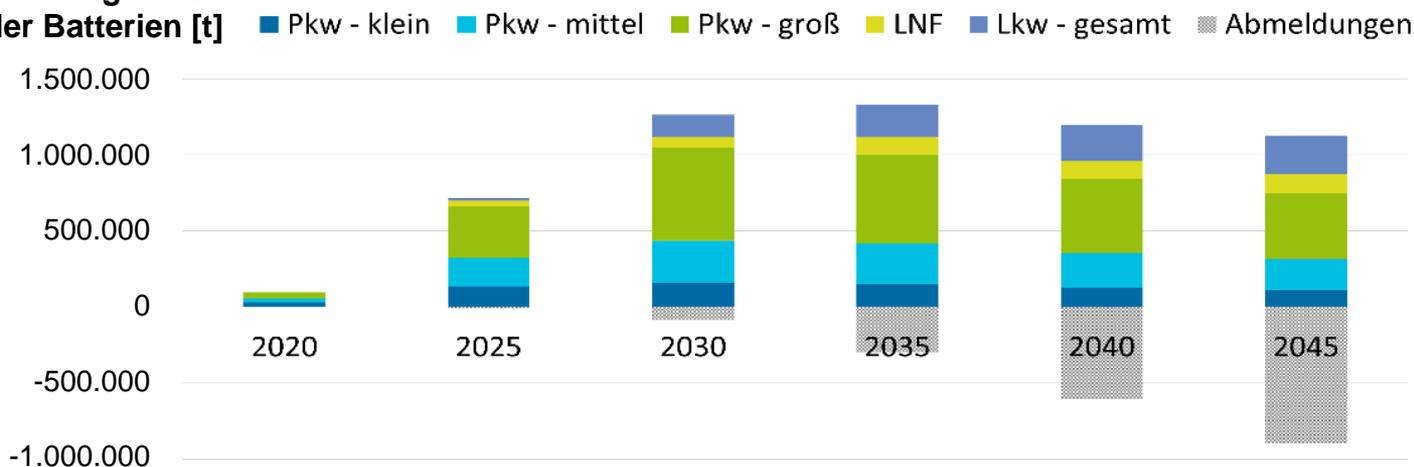
Weiterentwicklung und Umsetzung einer Rohstoffwende.  
Potentiale und Herausforderungen im Mobilitätssektor.  
27.11.2023 | Bonn

# Benötigte Ressourcen – Elektrofahrzeuge

- Nachfrage nach Lithium-Ionen-Batterien in Deutschland

Annahme: 15 Mio. E-Fahrzeuge 2030 und keine Neuzulassungen für Verbrenner ab 2035

**Gesamtgewicht der Batterien [t]**

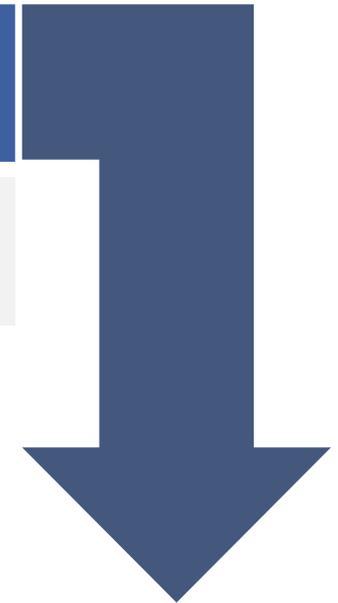


Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut „Souveränität Deutschlands sichern – Resiliente Lieferketten für die Transformation zur Klimaneutralität 2045“ (2023)

# Benötigte Ressourcen – Elektrofahrzeuge



Resource	Country	Percentage
<b>Lithium</b>	Australien	52%
<b>Lithium</b>	China	73%
<b>Kathodenmaterial</b>	China	71%
<b>Batteriezellen</b>	China	77%
<b>Kobalt</b>	Kongo	72%
<b>Kobalt</b>	China	75%
<b>Anodenmaterial</b>	China	91%
<b>Graphit</b>	China	73%
<b>Graphit</b>	China	100%
<b>Nickel</b>	Indonesien	38%
<b>Nickel</b>	China	55%



Marktabhängigkeit von China

# Benötigte Ressourcen – Elektrofahrzeuge



		Förderung Seltener Erden	Rohstoffverarbeitung			Seltene Erdmetalle	Permanentmagnete
			Leichte Seltene Erden	Schwere Seltene Erden			
Top-3-Länder nach Produktionskapazität	1.	China <b>58%</b>	China <b>87%</b>	China <b>100%</b>	China <b>91%</b>	China <b>94%</b>	
	2.	USA <b>14%</b>	Malaysia <b>11%</b>		Japan <b>7%</b>	Japan <b>5%</b>	
	3.	Myanmar <b>12%</b>	Indien <b>1%</b>		ROW <b>1%</b>	Deutschland <b>1%</b>	
Deutschland						<b>1%</b>	
Restliches Europa			<b>1%</b>		<b>1%</b>		

# Benötigte Ressourcen – Elektrofahrzeuge

## Problematiken: Abbau von Lithium

- Festgestein hauptsächlich in Australien

Extraktion mit Röstung und Säurebehandlung

Schwermetall- verschmutzung	Energieintensive Verarbeitung	Saure Mienen- entwässerung
--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

- Solen in der Andenregion

Wasserverdampfung aus hypersalzhaltiger Lösung

Wasser- knappheit	Soziale Spannungen	Staub- entwicklung
----------------------	-----------------------	-----------------------



"20170809 Bolivia 1505 crop Uyuni sRGB" by Dan Lundberg, licensed under CC BY-SA 2.0

# Benötigte Ressourcen – Elektrofahrzeuge

## Problematiken: Abbau von Kobalt

- Produktion >70% in der DR Kongo (2021)

Beeinträchtigung von Landflächen	Schwermetallverschmutzung	Zerstückelung von Lebensraum
----------------------------------	---------------------------	------------------------------

- Anteil an Artisanal- und Kleinbergbau

Schwere Arbeitsbedingungen, fehlender Arbeitsschutz und Kinderarbeit
--



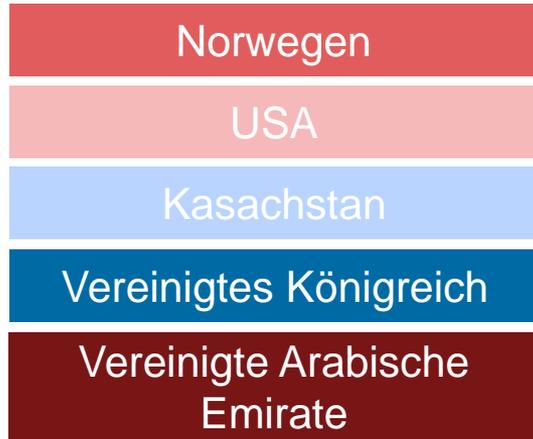
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Child\\_labor,\\_Artisan\\_Mining\\_in\\_Kailo\\_Congo.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Child_labor,_Artisan_Mining_in_Kailo_Congo.jpg)



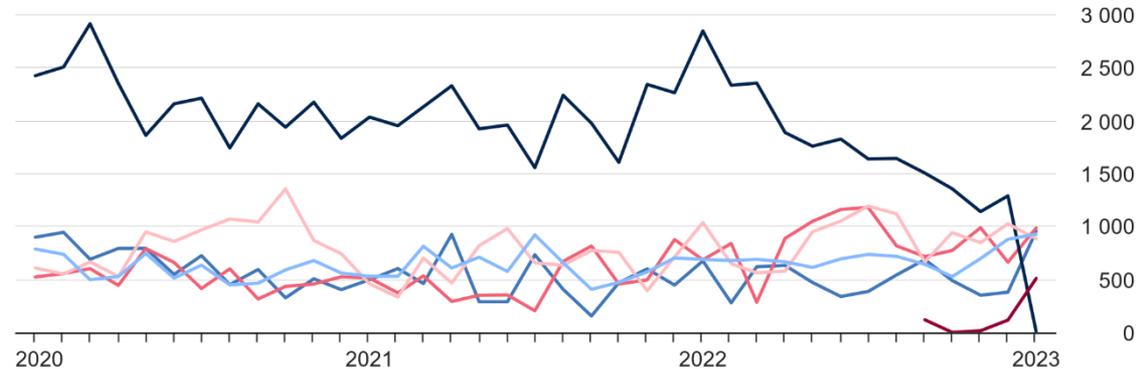
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohio\\_Valley\\_Mushroom\\_Farm,\\_Acid-Mine\\_Drainage\\_\(AMD\)\\_13670979525.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ohio_Valley_Mushroom_Farm,_Acid-Mine_Drainage_(AMD)_13670979525.jpg)

# Benötigte Ressourcen – Verbrenner

- Erdöl zur Herstellung von Benzin und Diesel



Ölimporte aus ausgewählten Ländern  
in Tausend Tonnen



- Importe aus **Russland** auf 0,1% zurückgegangen

Statistisches Bundesamt (Destatis)  
[https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23\\_098\\_51.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_098_51.html) (2023)

# Benötigte Ressourcen – Verbrenner

## Problematiken

- Geopolitische Abhängigkeiten
- Kontaminierungen mit Öl
- Kein Recycling von Rohöl möglich
- Weitere kritische Materialien notwendig (z. B. Platin)
- Treibhausgasemissionen
  - Transport in der EU 31% der THG-Emissionen in 2019



Environmental degradation in Nigeria" by Ucheke is licensed under Environmental degradation in Nigeria, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Environmental\\_degradation\\_in\\_Nigeria.jpeg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Environmental_degradation_in_Nigeria.jpeg) (08.12.2020)

# Benötigte Ressourcen – Verbrenner

Annahme: Keine Neuzulassungen für Verbrenner ab 2035

- Rückgang der



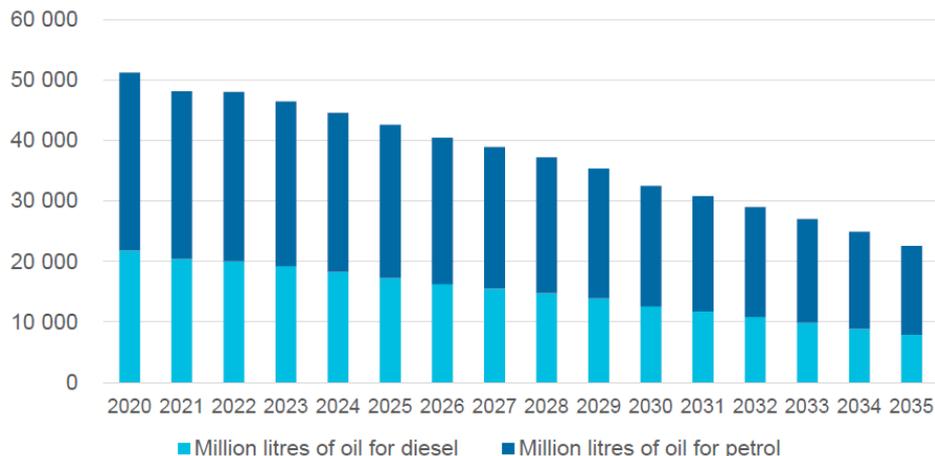
Nachfrage nach Rohmaterialien



Nachfrage nach Rohöl



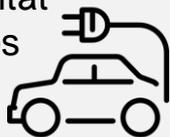
Treibhausgasemissionen



Betz, J.; Buchert, M.; Dolega, P.; Bulach, W.; Öko-Institut (2021): Resource consumption of the passenger vehicle sector in Germany until 2035 – the impact of different drive systems, BMU

# Schlussbemerkungen

Für motorisierten Individualverkehr ist Elektromobilität alternativlos



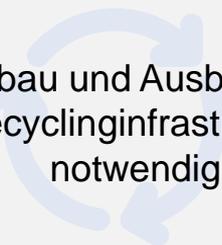
Reduktion der Nachfrage nach fossilen Treibstoffen

Anstieg des Bedarfs nach Schlüsselrohstoffen



Verpflichtende ökologische und soziale Standards für Batterierohstoffe UND Erdöl

Aufbau und Ausbau der Recyclinginfrastruktur notwendig



Maßnahmen zur Abflachung des Ressourcenbedarfs

Suffizienz

Effizienz

Substitution

Stärkung der Wertschöpfungsketten innerhalb der EU



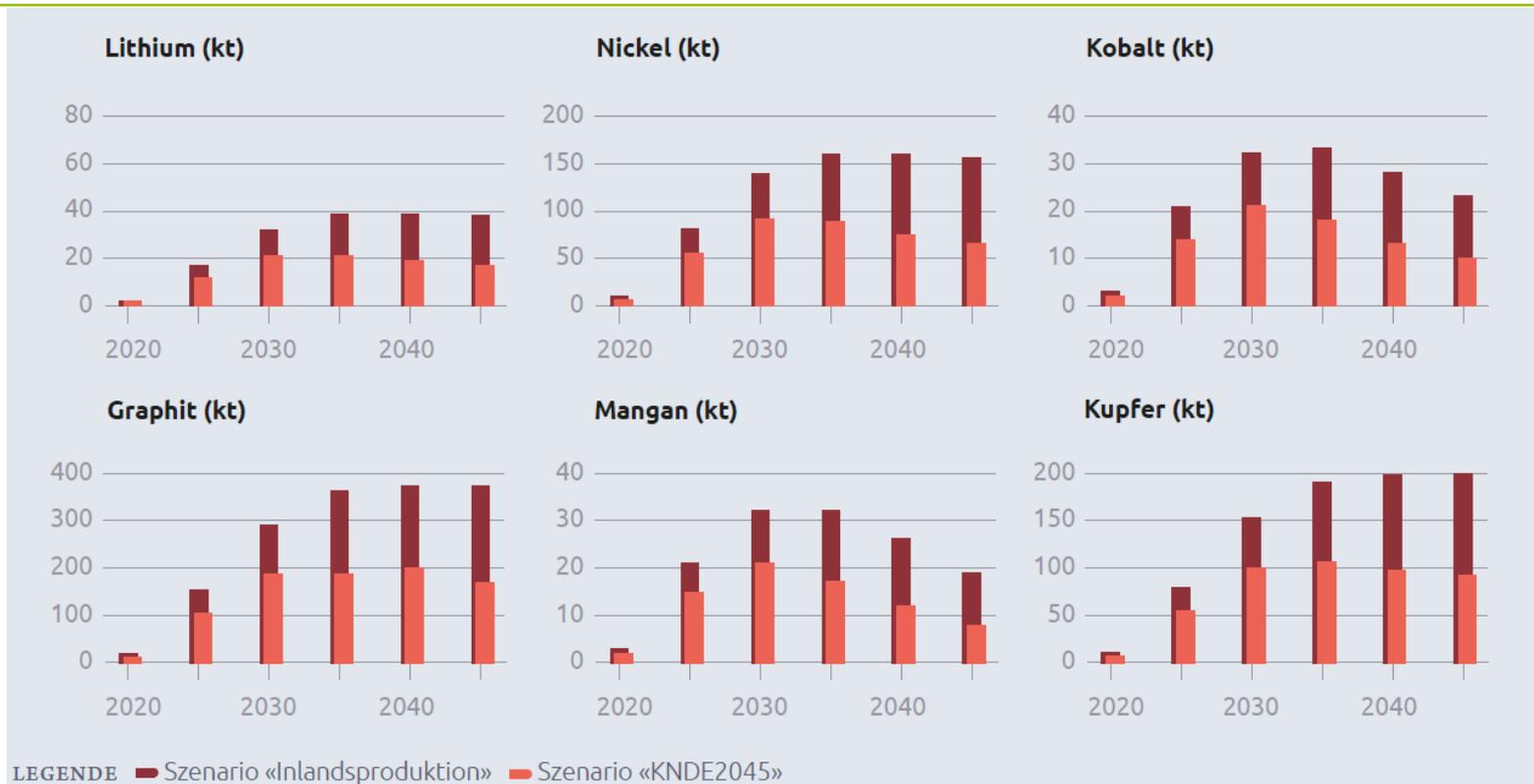
# Vielen herzlichen Dank!



Dr. Johannes Betz  
Researcher  
Ressourcen & Mobilität  
Darmstadt  
+49 6151 8191-174  
j.betz@oeko.de

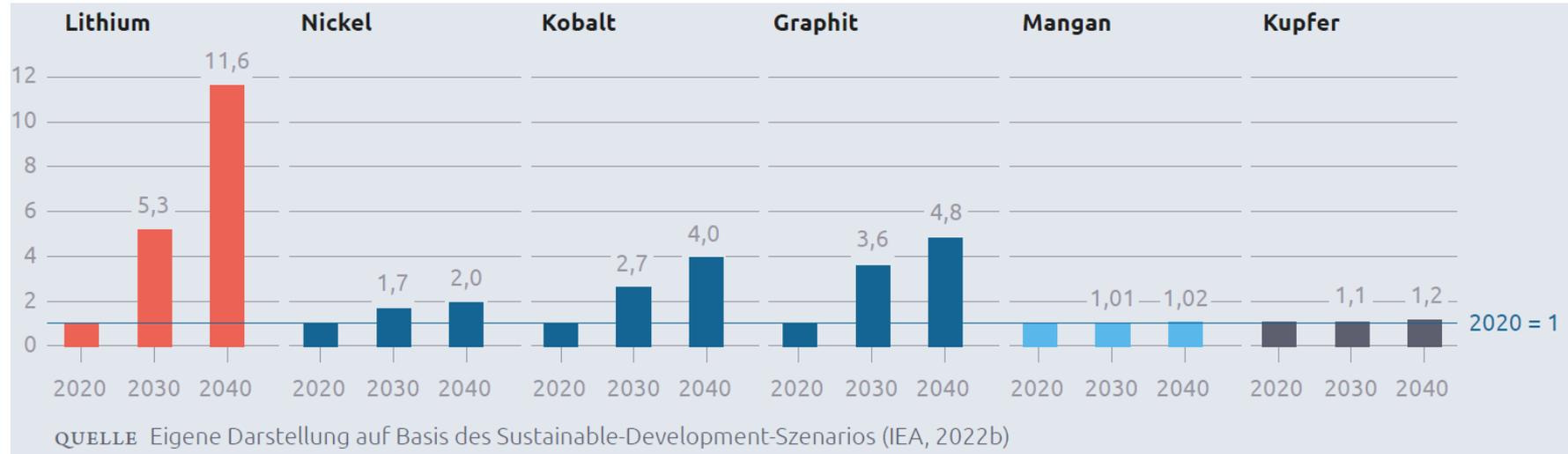


# Ressourcen für LIBs im Mobilitätssektor Deutschland



# Weltnachfrage aufgrund von Elektromobilität

Rohstoffnachfrage im Vergleich zur Weltproduktion 2020:



→ Besonders starker Anstieg der weltweiten Nachfrage nach Lithium