

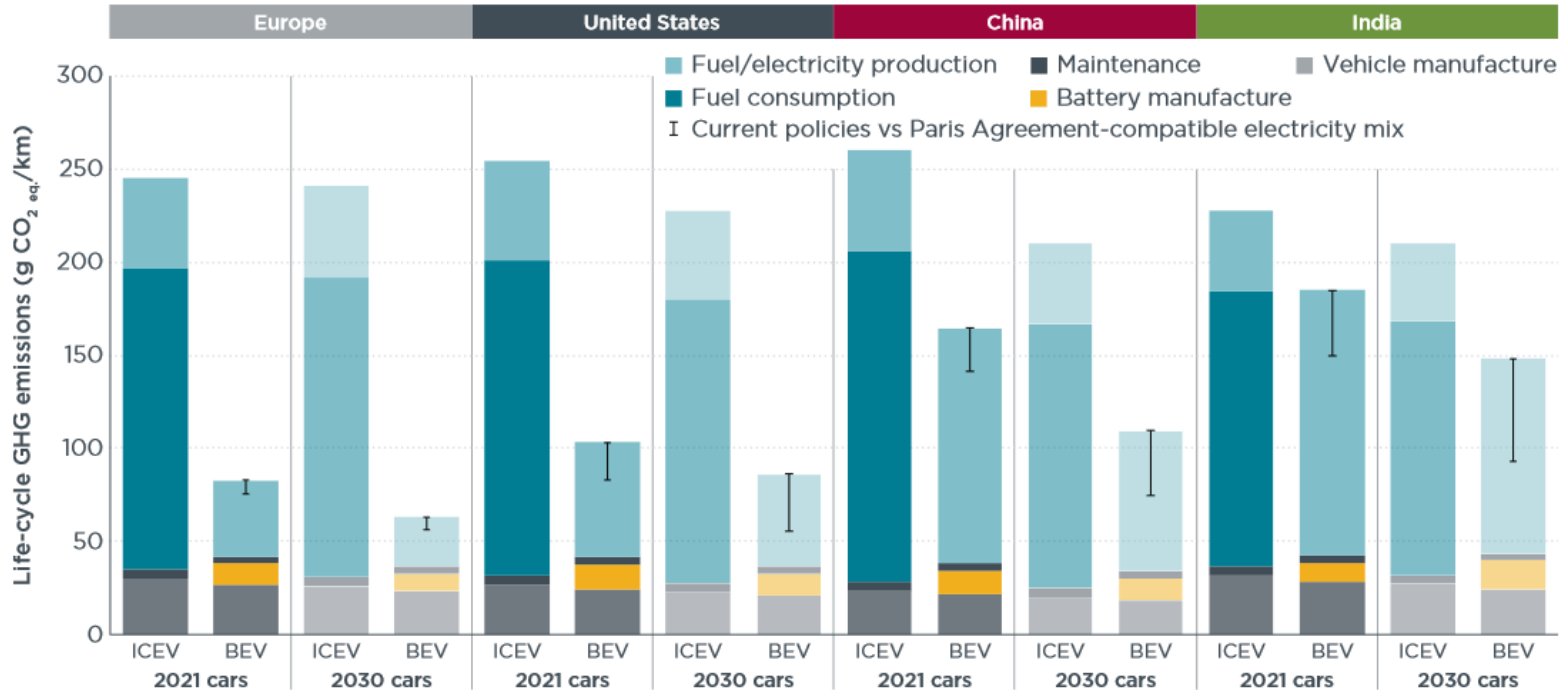
Wie nachhaltig ist Elektromobilität wirklich?

...im Vergleich wozu?!

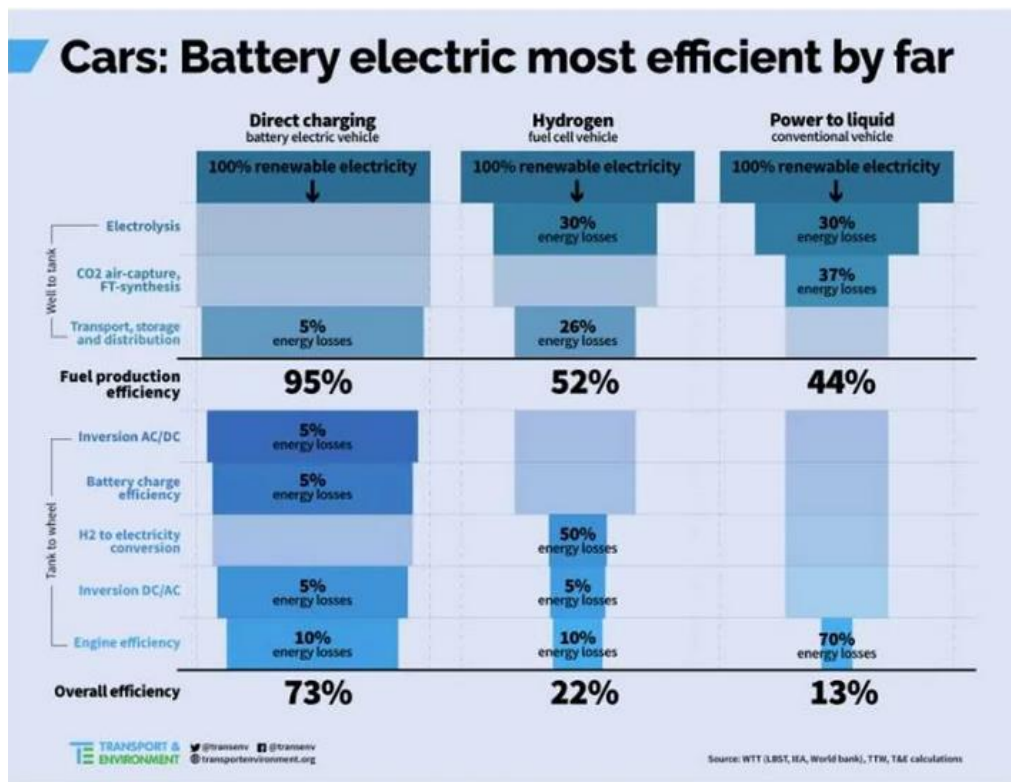
Dr. Johannes Betz, Öko-Institut e.V.
J.Betz@oeko.de

8. BMDV-Fachkonferenz Elektromobilität, 08.04.2021

THG Emissionen Verbrenner vs. Elektroautos



Vergleich verschiedener Antriebe



Weitere mögliche Anwendungen für Wasserstoff:

- In Stahl- und Chemieindustrie
- Als Energiespeicher
- Als alternative Antriebsmöglichkeit in Schiffen und Flugzeugen

Herausforderungen des Lithiumabbaus

- Abbau von Festgestein (hauptsächlich Australien):
 - Gewinnung von Spodumen in offenen Gruben
 - Extraktion mit anschließender Röstung und Säurebehandlung
 - Damit verbundene Probleme sind
 - Schwermetallverschmutzung
 - Saure Minenentwässerung
 - Energieintensive Verarbeitung
- Lithiumreiche Solen in der Andenregion
 - Verdampfen von Wasser aus einer hyper-salzhaltigen Lösung in einer trockenen Region, führt zu
 - Wasserknappheit, die zu sozialen Spannungen führt
 - Staubentwicklung
- Veredelung findet hauptsächlich in China statt
- Neue alternative Projekte in der EU im Aufbau



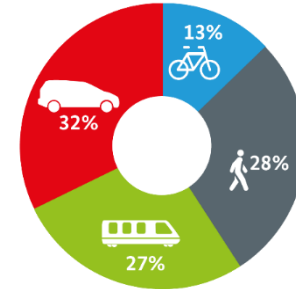
Herausforderungen des Kobaltabbaus

- Produktion >70% aus der DR Kongo im Jahr 2021; hauptsächlich ein Nebenprodukt des Kupfer- und Nickelabbaus
- Hauptproblem: soziale Dimension mit Anteil an Artinisa- und Kleinbergbau (ASM)
 - Damit verbundene Herausforderungen wie Kinderarbeit und schwierige Arbeitsbedingungen
 - Gleichzeitig: ASM großer Arbeitgeber und Ernährung tausender Familien in der DR Kongo und weltweit
 - Formalisierung und Regulierung notwendig
- Weitere typische Probleme im Zusammenhang mit dem Metallbergbau (auch bei Eisen, Nickel, etc.):
 - ➔ Beeinträchtigung von Landflächen
 - ➔ Verschmutzung durch Staub
 - ➔ Zerstückelung von Lebensraum
 - ➔ Verschmutzung durch Schwermetalle



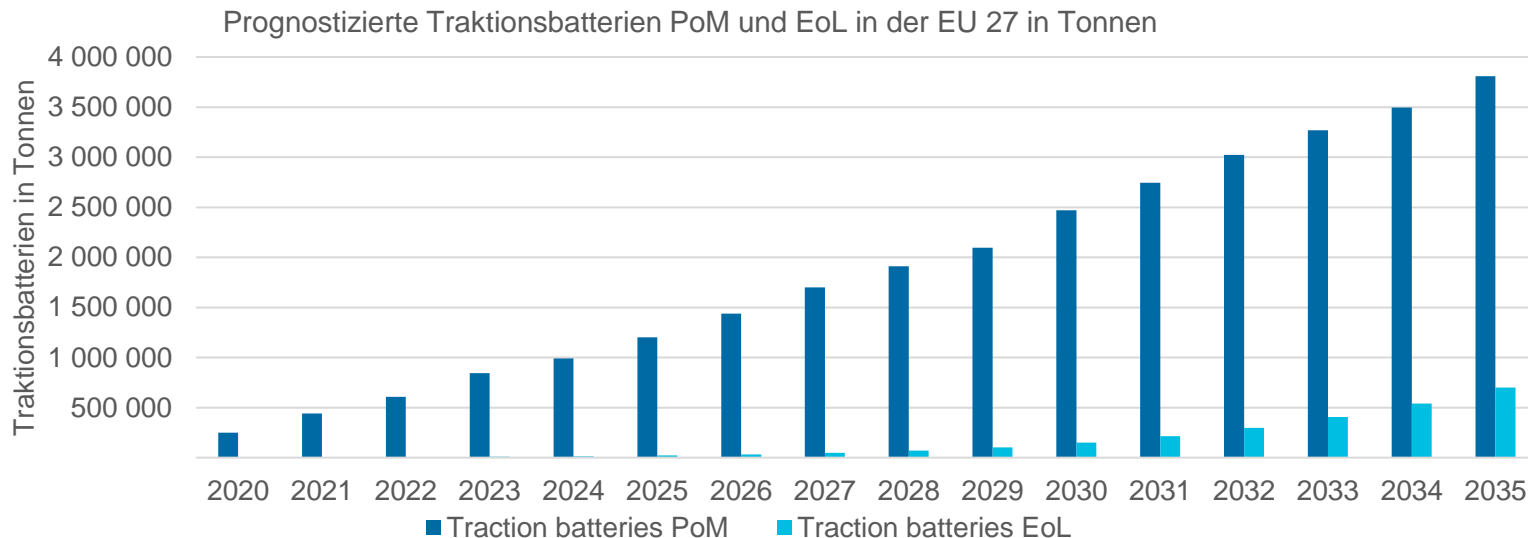
Reduktion der Ressourcennachfrage

- Suffizienz (Verhaltensänderung für Nachhaltigkeit)
 - Weniger Individualverkehr mit dem eigenen Auto (stattdessen Carsharing)
 - Mehr Transport zu Fuß, mit dem Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln
- Substitution
 - z.B. kobaltfreie Lithium-Ionen-Zellen (LFP)
- Materialeffizienz + Innovation
 - Weniger inaktive Materialien, mehr Energie pro Masse und Volumen
- Recycling
 - Hohe Sammelraten
 - Hohe Recyclingeffizienz

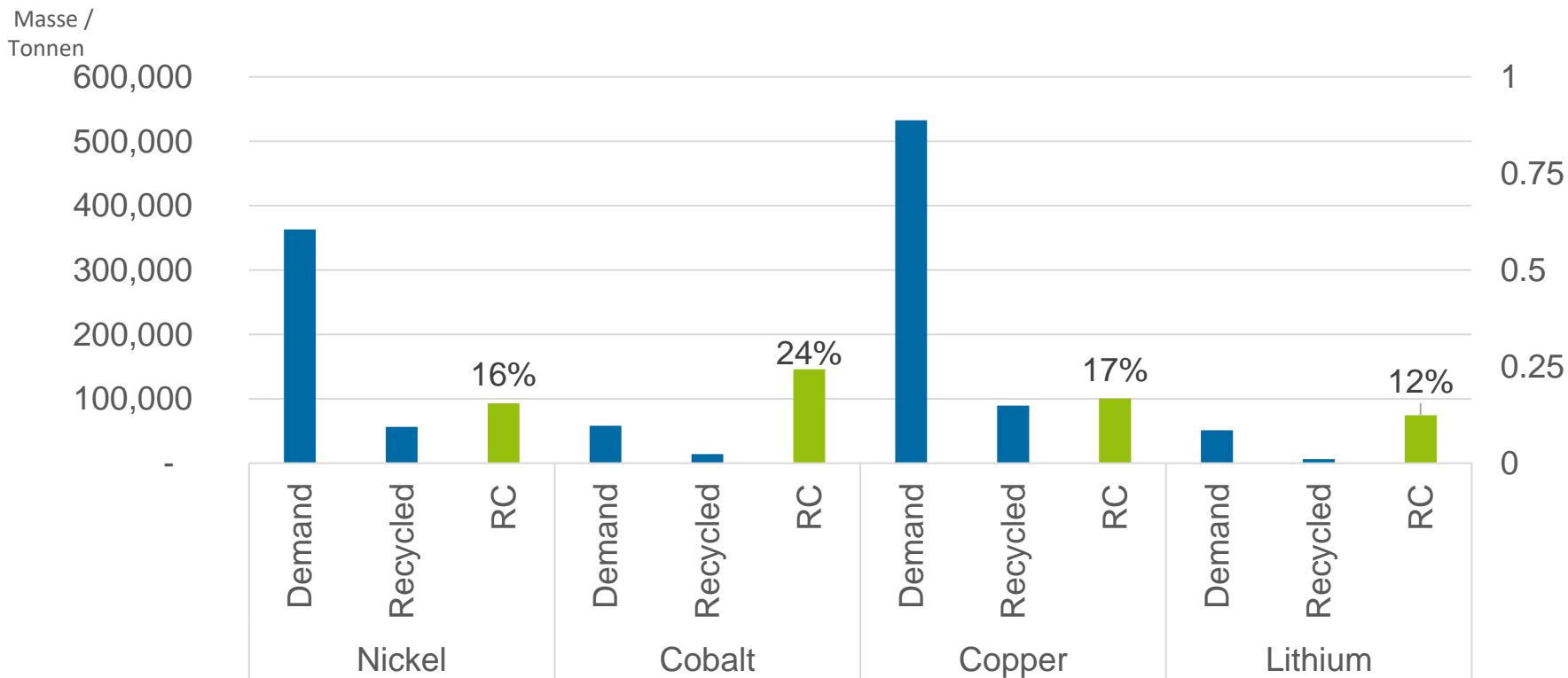


Rolle des Recyclings

Wachsende Märkte mit langlebigen Produkten (EVs) werden Zeit brauchen, bevor große Mengen recycelt werden und Ressourcen zurückfließen



Bedarf der EU-27 an Batteriematerialien im Jahr 2035 und Potenziale für recycelte Inhalte (RC)



Werte, die sich aus dem Modell der Folgenabschätzung für Batterien ergeben, das dem Vorschlag für eine Batterieverordnung der Europäischen Kommission beigefügt ist. Sie beruhen auf den folgenden Recyclingraten: Ni, Co, Cu: 95% Li: 70%. Das Diagramm enthält auch Geräte- und Industriebatterien, die kürzere Nutzungsphasen haben. Außerdem wird hier keine zweite Lebensdauer berücksichtigt, was den RC noch weiter reduzieren würde. Entnommen aus (Öko-Institut: Stahl et al. (2021) Assessment für die Europäische Kommission).

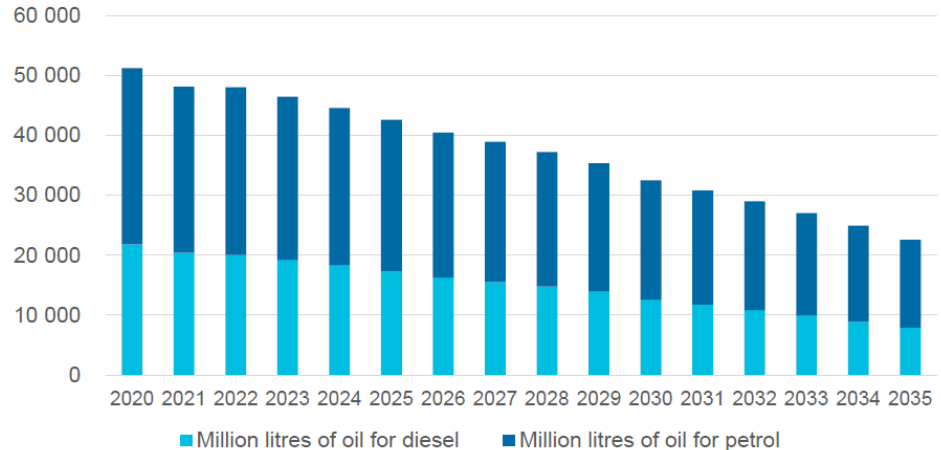
Maßnahmen in der Batterieverordnung der EK

- Nach Vorschlag durch EK nun Trilog-Verfahren mit Europäischem Parlament und Rat
- Politische Einigung wird für Mitte 2022 erwartet
- Kennzeichnung und Batteriepass (auch für Second Life)
- Höhere Sammelquotenziele für Gerätebatterien
- Vorgaben für Effizienz des Recyclings und Rückgewinnungsquoten für bestimmte Metalle
- Zielvorgaben für den Recyclinganteil von Kobalt (Co), Lithium (Li) und Nickel (Ni) in neuen Batterien
- Obligatorische Sorgfaltsprüfung für Co, natürliches Graphit, Li und Ni (ggf. weitere)
- Bestimmung des CO₂-Fußabdrucks einschließlich eines Höchstwerts



Erdöl als Rohstoff für Kraftstoffe

- Erdöl zur Herstellung von Benzin und Diesel benötigt
- Je mehr Elektrofahrzeuge, desto weniger Erdöl wird benötigt
- Die größten Exporteure nach Deutschland: Russland, Norwegen, GB, Libyen, Nigeria, USA



(1): "Oil Rigs at Coast Center Base outside Bergen" by L.C. Nøttaasen licensed under CC BY-2.0, <https://www.flickr.com/photos/magnera/24172112301/> (08.12.2020)
 (2): 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

Probleme in Zusammenhang mit Erdölförderung

- Russland:
 - Über 7000 km² mit Öl kontaminiert.
 - Alte Pipelines haben im Laufe der Jahre zu zahlreichen Ölverschmutzungen geführt
 - Die staatlichen Vorschriften sind gering
 - > 53 % der Exporteinnahmen
- Nigeria:
 - Massive Verschmutzung des Nigerdeltas seit über 50 Jahren, bis heute anhaltend
 - soziale Unruhen und Rebellengruppen sind für weitere Ölverschmutzungen verantwortlich
 - Nigeria ist stark von der Ölindustrie abhängig (rund 90% der Exporte)
 - Finanzielle Hilfe zur Beseitigung der Verschmutzung scheitert bisher an Korruption und Desorganisation



Schlussbemerkungen

- Ist motorisierter Individualverkehr gewollt, ist Elektromobilität alternativlos
- Maßnahmen zur Abflachung des Ressourcenbedarfs sind wichtig
- Das Recycling von Batterien ist entscheidend, aber nicht ausreichend
 - Der Bergbau wird auf absehbare Zeit eine Rolle spielen
 - Der Einfluss der Ressourcenversorgung durch Recycling wird mit der Zeit zunehmen
- Hohe, verpflichtende Standards (Mandatory Due Diligence)
 - Nicht nur für Batterierohstoffe, sondern auch für Erdöl!!!
 - Bis dahin freiwillige Standards (z. B. IRMA) unterstützen
 - Europäischen Bergbau, hohe ökologische und soziale Standards vorausgesetzt, fördern
- Vergleich des Ressourcenbedarfs von Elektrofahrzeugen und Autos mit Verbrennungsmotor:
 - Erdöl kann nicht recycelt werden
 - Sobald der Anteil der Elektro-Pkw auf 100 % ansteigt, wird der Höhepunkt des Rohstoffverbrauchs in diesem Sektor erreicht sein



Vielen herzlichen Dank!



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

