



Elektromobilität – Chancen und Grenzen der Machbarkeit

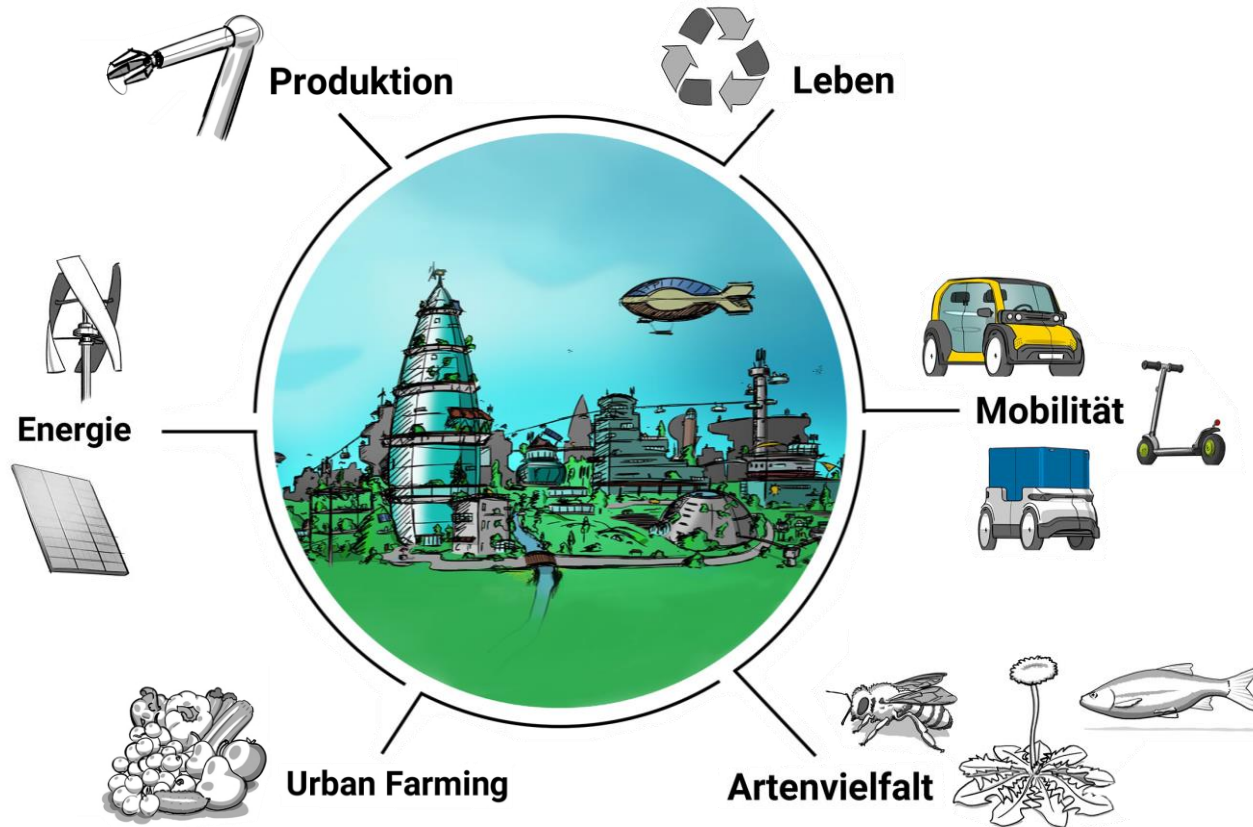
2. Statuskonferenz der BMBF-Fördermaßnahme

„Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Innovative Produktkreisläufe (ReziProK)“

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker MBA

Aachen, der 11.05.2021

Die größte Herausforderung unserer Zeit ist es, unsere Erde für die Nachfolgenerationen bewohnbar zu erhalten



„Nur mit der
Verkehrswende
ist die Vollendung der
Energiewende
möglich.“

Die Elektromobilität bietet als eines der Kernelemente der Verkehrswende die Chance die Mobilität und deren Wirtschaftszweige nachhaltiger zu gestalten.

Quelle: Ingenieure retten die Erde

Elektromobilität als Hauptbestandteil der Verkehrswende

Welche Faktoren entscheiden über einen erfolgreichen Wandel hin zur Elektromobilität?

Nachhaltigkeit

„Eine glaubwürdige Verkehrswende muss in allen Aspekten nachhaltig sein und darf sich nicht auf lokale Emissionsfreiheit beschränken.“



Batterien sind für die Hälfte der gesamten Emissionen eines Elektrofahrzeugs verantwortlich. Diese entstehen durch den Abbau, Transport und die Weiterverarbeitung bis zum Endprodukt. Das Batteriesystem verursacht zudem 35% der Gesamtfahrzeugkosten.

Ressourceneffizienz

„Ressourcen sind endlich und teuer und müssen daher möglichst effizient genutzt werden.“



Ein dichtes Ladesäulennetz mit hoher durchschnittlicher Ladegeschwindigkeit ist essenziell für die Kundenakzeptanz.

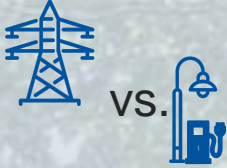




Verfügbarkeit

„Basis einer funktionierenden Elektromobilität sind stabile Preise und eine gute Infrastruktur.“

Batterie und Ladeinfrastruktur beeinflussen das Endprodukt Fahrzeug in bisher ungekannter Weise.

Herausforderungen beim Aufbau einer Schnellladeinfrastruktur

Bedürfnissen der Verbraucher stehen Standortanforderungen für Schnellladesäulen gegenüber

Standort	➔		<ul style="list-style-type: none">• Schnellladestationen erfordern in der Regel einen nahegelegenen Anschluss an das Mittelspannungsnetz, was dem Kundenbedürfnis nach guten Standorten gegenübersteht.
Technologieverfügbarkeit	➔		<ul style="list-style-type: none">• Nur wenige Hersteller bieten Schnellladestationen an.• Mit wenigen Ausnahmen können Fahrzeuge mit mehr als 150 kW geladen werden.
Standardisierung	➔		<ul style="list-style-type: none">• Es existieren wenige Richtlinien und Standards zum Design von Schnellladestationen, was Genehmigungsprozesse erschwert und die Verlässlichkeit von Planungen reduziert.
Kosten	➔		<ul style="list-style-type: none">• Schnellladestationen erfordern hohe Anfangsinvestitionen in Infrastruktur und Standortentwicklung.
Gesetzliche Anforderungen	➔		<ul style="list-style-type: none">• Aktuelle Maßnahmen der Regierungen haben aufgrund von Standortregulierungen oftmals einen schnelleren Ausbau verhindert.

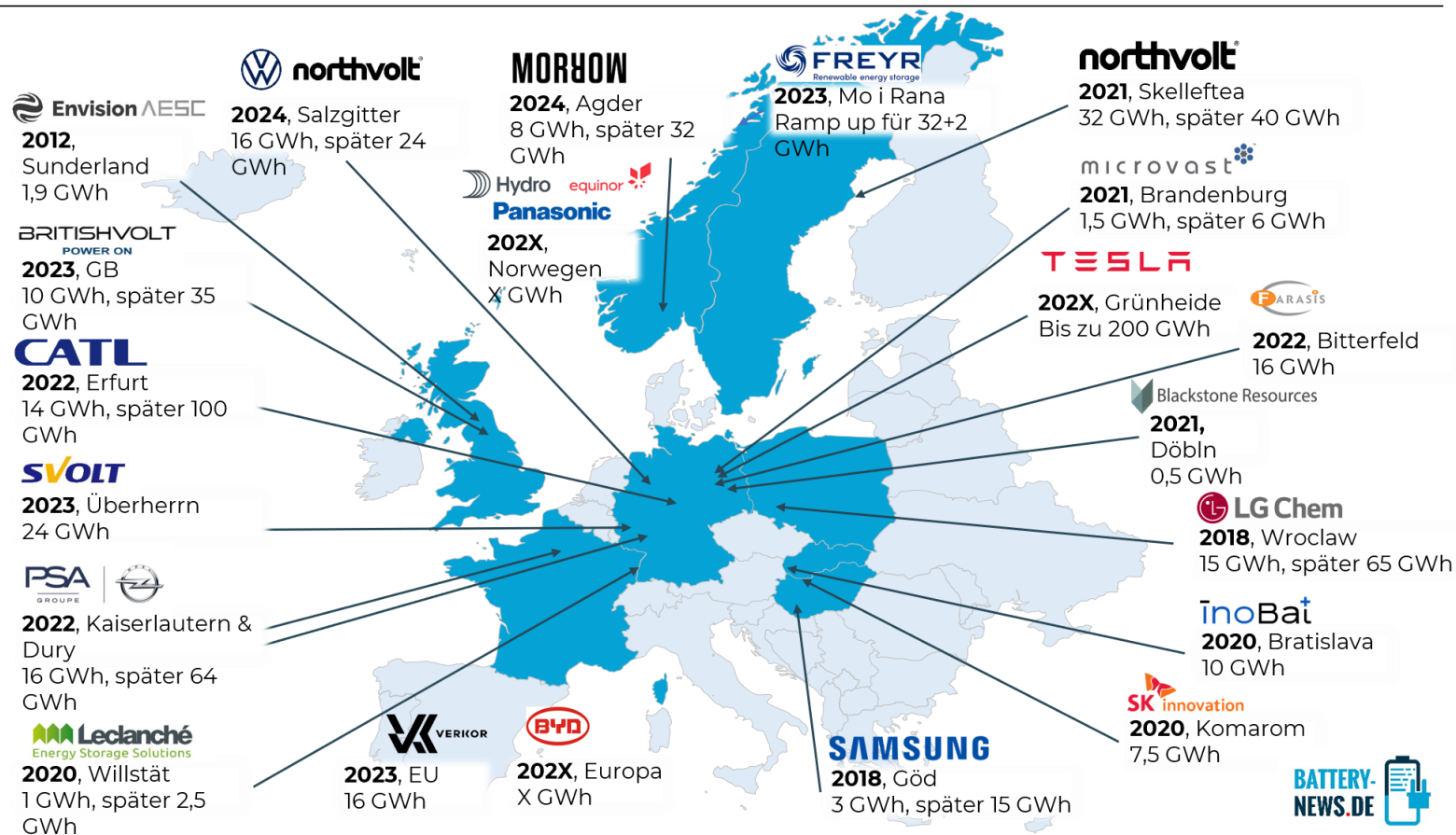
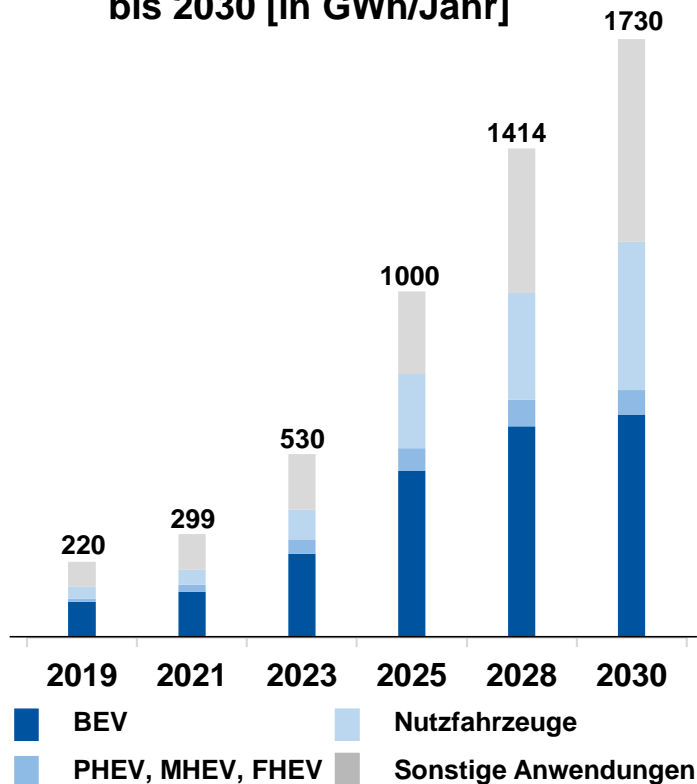
Staatliche und wirtschaftliche Akteure müssen verstärkt zusammenwirken, um Ausbauziele nicht zu gefährden.

Quelle: PEM, electrive.net, Handelsblatt, EnBW

Marktentwicklung des Batteriemarkts

Die Nachfrage nach Automotive-Batterien wird sich bis 2030 mehr als verfünffachen

Marktbedarf an Li-Ion Batterien bis 2030 [in GWh/Jahr]



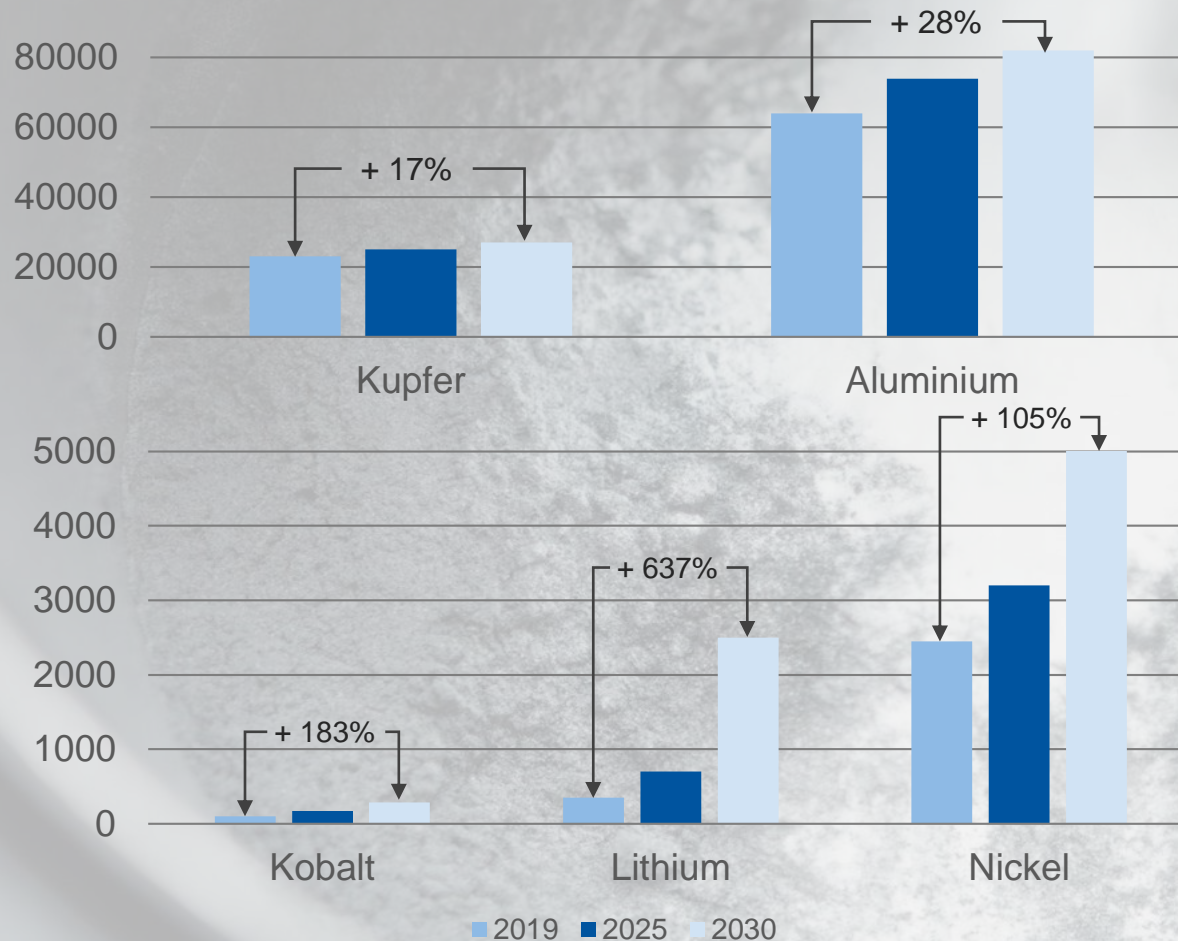
Die Vervielfachung des Batteriebedarfs resultiert in Herausforderungen in der Rohstoffversorgung

Quelle: Roland Berger, battery-news.de

Herausforderung Rohstoffbedarf

Durch das Marktwachstum steigt der Bedarf an Rohstoffen für Elektrofahrzeuge

Wachsender Bedarf an kritischen Rohstoffen (in Kilotonnen)

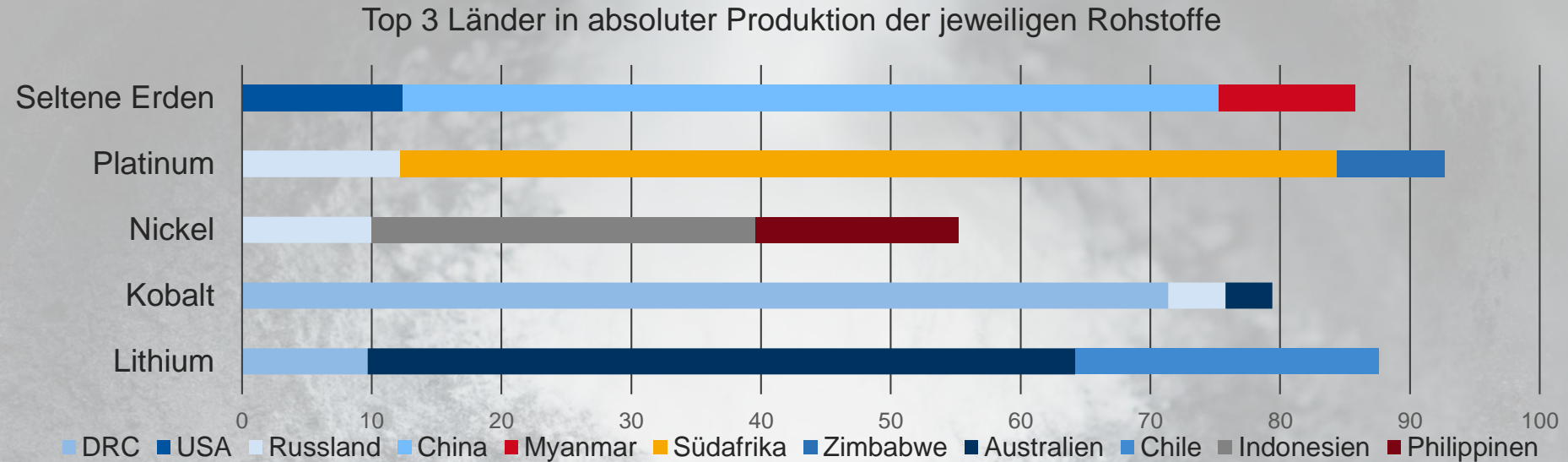


„Neben der **Verfügbarkeit** und den **Preisen** der Rohstoffe wird auch der **ökologische Fußabdruck** der Rohstoffe eine gesteigerte Rolle einnehmen. Eine **nachhaltige Gewinnung** und **Nutzung** der Rohstoffe wird somit zunehmend alternativlos.“

Quelle: E&Y, PEM

Herausforderung Rohstoffverfügbarkeit

Wichtige Rohstoffe sind ungleich verteilt und liegen in geopolitisch unsicheren Regionen

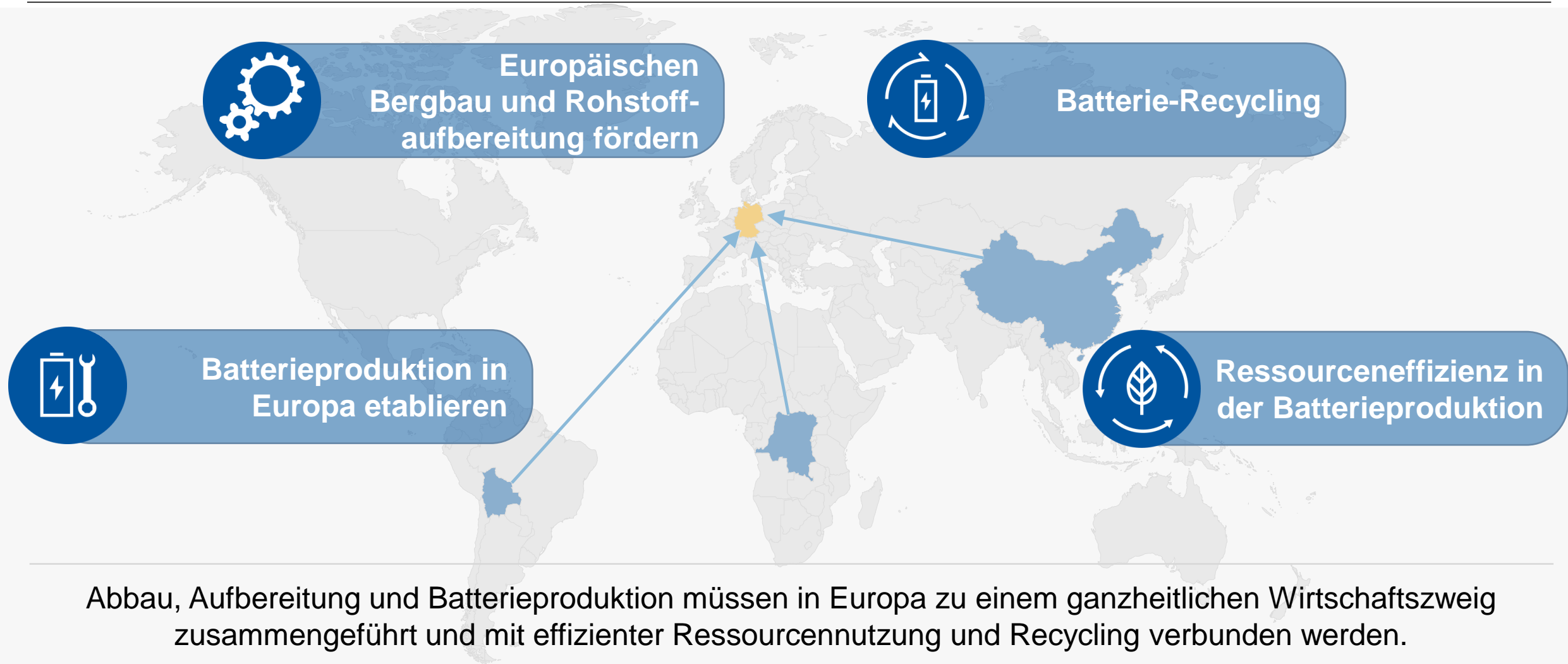


Ein Großteil der Produktion ist **geografisch konzentriert** und wird durch **komplexe Faktoren eingeschränkt** (Vorkommen, Abbau, Politik, Gesetze, Infrastruktur).

China kontrolliert **mehr als zwei Drittel** der nachgelagerten Verarbeitung von Lithium, Kobalt und Graphit aufgrund des Kaufs von Minen durch chinesische Staatsunternehmen.

Resultierende Herausforderungen im Umgang mit Rohstoffen für Deutschland und Europa

Wie kann in Europa nachhaltige und bezahlbare Elektromobilität hergestellt werden?



Quelle: E&Y, Öko-Institut

Weitere Veränderungen des Wirtschaftssystems Elektromobilität

Nachhaltiger Abbau, effiziente Produktion und Recycling sind nur erste Grundbausteine

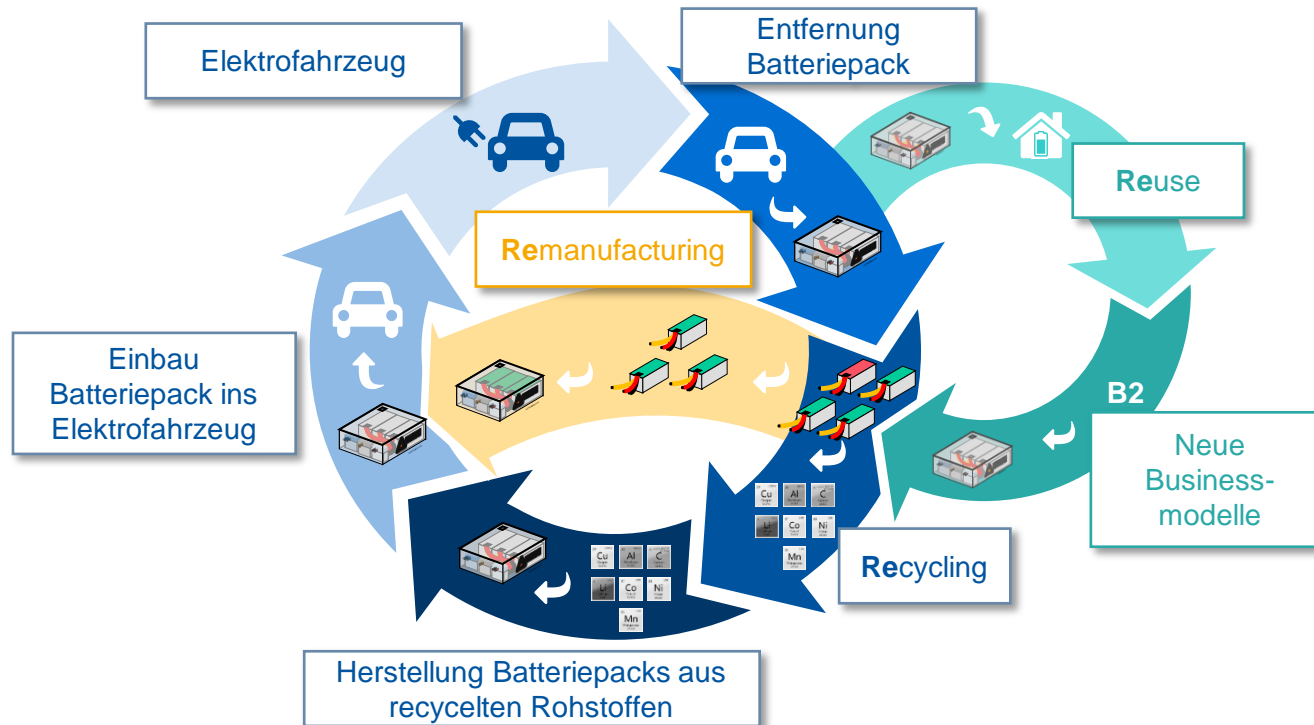


Die disruptiven Veränderungen in der Mobilität erzeugen neue **Chancen**.

Dazu gehört vor allem der Aufbau eines von Beginn an nachhaltigen Wirtschaftszweigs der Elektromobilität.

Fokusthema Kreislaufwirtschaft: Nachhaltige Batterien

Re-X-fähige Batterien als elementarer Bestandteil nachhaltiger Elektromobilität



“ Zur Schließung der Energie- und Materialkreisläufe muss ein regeneratives System mittels Reduktion von Ressourceneinsatz und Abfallproduktion entwickelt werden. ”

Reuse:

- + Bewertung und Verwendung in einer 2nd Life Anwendung eines (z. B. als stationärer Speicher)

Remanufacturing:

- + Neuaufbau eines Batteriepack durch Kombination einzelner Subsysteme

Recycling:

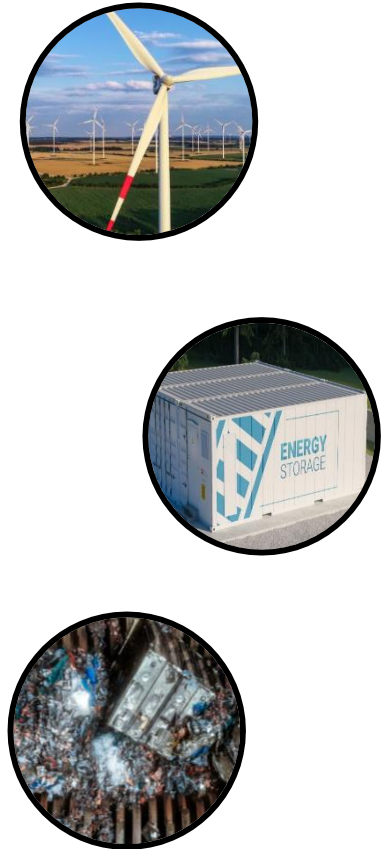
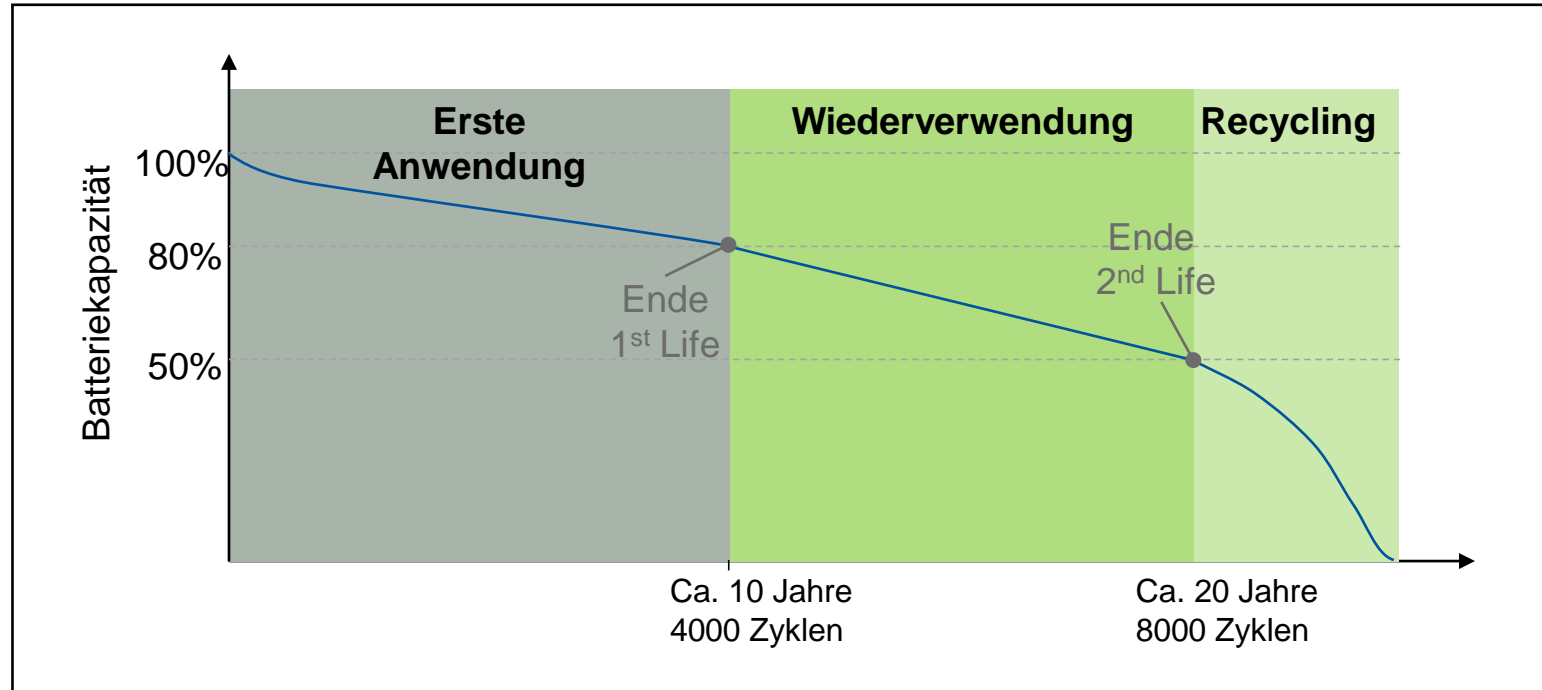
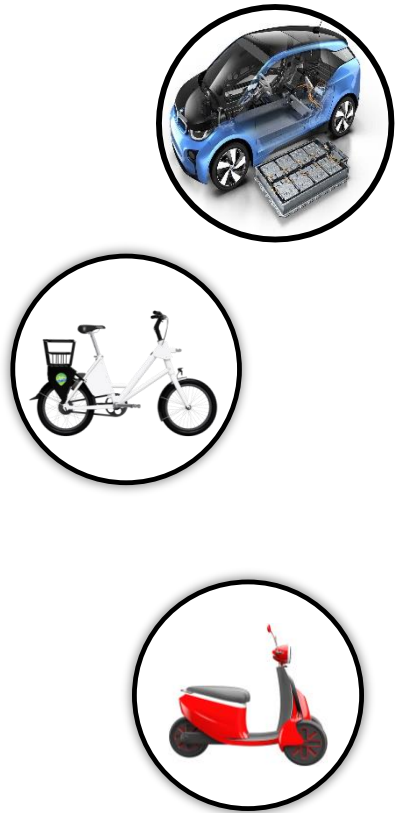
- + Rückgewinnung der Rohstoffe bei gleichzeitiger Qualitätserhaltung der Stoffe

Das Re-X-Konzept ist eine **Chance** zur Förderung der Nachhaltigkeit von Batterien.

Quellen: Accenture, Chancen der Kreislaufwirtschaft für Deutschland | Analyse von Potentialen und Ansatzpunkten für die IKT-, Automobil- und Baustoffindustrie

Fokusthema Kreislaufwirtschaft: Nachhaltige Batterien

Beispiel: Nach der ersten Anwendung können Batterien häufig weiterverwendet werden



Durch die Wiederverwendung der Batterie kann die Lebensdauer um 100 % verlängert werden.

Die Mobilität der Zukunft als ganzheitliches Konzept

Welche Chancen ergeben sich aus der gesamthaften Betrachtung?



Kurzvorstellung PEM: Das PEM-Netzwerk besteht aus diversen Anbietern, die sich auf unterschiedliche Bereiche der Elektromobilität und Mobilitätskonzepte fokussieren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihr Kontakt am PEM der RWTH Aachen University



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker MBA

Chair of Production Engineering of E-Mobility Components
Inhaber des Lehrstuhls

Bohr 12
D-52072 Aachen
Mail: A.Kampker@pem.rwth-aachen.de