Für Mensch und Umwelt

Stand: 11. November 2025

AutoRess Factsheet 7: Ökodesign: Wie E-Fahrzeuge länger nutzbar und reparierbar werden, ohne zu veralten

Ergebnisse aus dem Projekt „Ressourcenschonende und kreislaufwirtschaftsfähige Kraftfahrzeuge“ (AutoRess) – FKZ 3722 57 101 0

Wichtigste Ergebnisse

Eine Lebenszeitverlängerung von Fahrzeugen kann Rohstoffe einsparen und Emissionen verringern.
Eine Lebenszeitverlängerung von derzeit etwa 15,8 Jahren auf 19 Jahre (+20 %) kann den Rohstoffbedarf für die Produktion von Fahrzeugen im Jahr 2045 für einzelne Materialien um bis zu 12 Prozentpunkte senken.

Das Fahrzeugdesign stellt die Grundlage für langlebige und reparierbare Fahrzeuge dar.
Vor allem die Modularität und Standardisierung von zentralen Komponenten sind hier Ansatzpunkte. Änderungen im Design übertragen sich mit deutlichem zeitlichem Verzug auf mögliche Einsparungen.

Neue Herausforderungen durch Umstellung auf E-Mobilität

Die Produktionsphase gewinnt an Bedeutung
Die Verlängerung der Lebensdauer von Fahrzeugen gewinnt vor dem Hintergrund der Umstellung auf Elektroautos an noch größerer Bedeutung, da sich die emissionsintensive Lebenszyklusphase von der Nutzungs- zur Produktionsphase verlagert.

Die Fahrzeugbatterie als begrenzender Faktor
Solange die Lebensdauer der Batterie kürzer ist als die des restlichen Fahrzeugs, bleibt sie der begrenzende Faktor – zumindest, wenn sie nicht modular verbaut ist.

Abhängigkeit von Software und Spezialkomponenten
Es bestehen Bedenken hinsichtlich einer Zunahme der Abhängigkeit von Software und proprietären Spezialkomponenten. Dies könnte Reparaturen erschweren und zu frühzeitiger technischer Obsoleszenz führen.

Langlebigkeit darf nicht als Technologiebremse wirken
Eine Erhöhung der Langlebigkeit darf nicht dazu führen, dass sich wichtige technische Neuerungen und Effizienzsteigerungen nur schleppend durchsetzen.

Einsparpotenziale einer Lebensdauerverlängerung

Veränderungen auf Designebene benötigen in der Regel eine lange Zeit, bis sie sich auswirken, da Fahrzeuge langlebige Güter sind und sich die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte entsprechend nur langsam verändert. Dies zeigt sich auch in der Modellrechnung für eine Lebensdauerverlängerung um 20 % (siehe Abbildung unten).[1] Während vorher kaum ein Effekt zu sehen ist, zeichnet sich ab 2045 eine deutliche Reduktion für einige Rohstoffe ab: Es ergeben

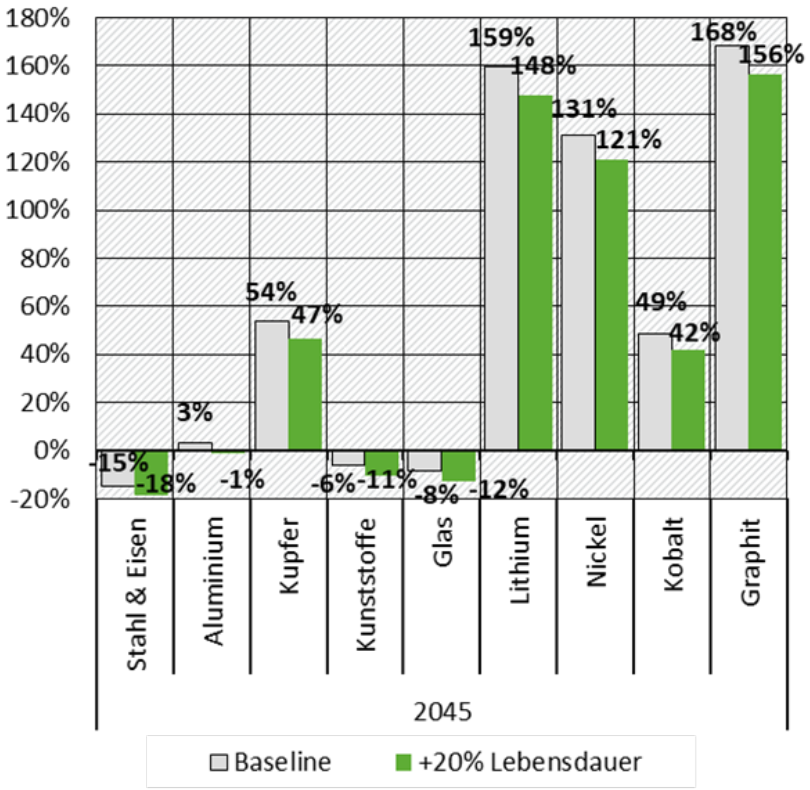
[1] Für Details zu Annahmen, Modellierung und Ergebnissen, siehe Auto-Ress Abschlussbericht

sich Einsparungen der Gesamtrohstoffnachfrage von bis zu 12 Prozentpunkten für einzelne Materialien, gegenüber der Referenzentwicklung (Baseline). Der verringerte Primärmaterialbedarf schlägt sich ebenfalls in einer Reduktion der herstellungsbezogenen THG-Emissionen von rund einem Prozentpunkt im Vergleich zur Baseline nieder. Der Effekt auf THG-Emissionen fällt damit gering aus. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die betrachteten Fahrzeuge überwiegend aus Stahl und Aluminium bestehen und Materialien, bei denen stärkere Einsparungen erzielt werden, mengenmäßig im Fahrzeug kaum von Bedeutung sind.

Ökodesign: Stellschrauben für eine längere Fahrzeugnutzung

Reparierbarkeit und Upgrade-fähigkeit sind wichtige Aspekte, die zur Langlebigkeit eines Fahrzeugs beitragen. Feste Verbundtechniken und ein Mangel an modularer Bauweise können dazu führen, dass der Austausch von defekten oder veralteten Komponenten nicht wirtschaftlich ist. Langfristige Auswirkungen neuer Fertigungstechniken, wie z. B. Gigacasting auf die Reparierbarkeit, sind derzeit noch unklar. Durch ein modulares Fahrzeugdesign wird zudem die Demontagefähigkeit und damit die Verwertbarkeit am Ende der Fahrzeuglebenszeit erhöht.[2]

Änderungen des Gesamtrohstoffbedarfs im Vergleich zu 2025



Quelle: eigene Darstellung (ifeu)

Im Abschlussberichts dieses Projekts wird daher eine Liste von Teilen vorgeschlagen, die mit vertretbarem Zeitaufwand und herkömmlichem Werkzeug austauschbar sein sollte. Hierzu zählen unter anderem: die Batterie und ihre einzelnen Module, der Elektromotor mit Steuereinheit und Kabelsträngen, sowie Verschleißteile und Flüssigkeitsbehälter. Darüber hinaus kann eine modell- und (bestenfalls) herstellerübergreifende Standardisierung dieser

[2] Weitere Informationen zur Bedeutung von Reparierbarkeit und Zerlegbarkeit von Fahrzeugen und Politikmaßnahmen, die zusätzlich die Lebenszyklusphase der Nutzung und der Entsorgung einbeziehen, finden sich im AutoRess-Factsheet 6

Bauteile dazu beitragen, Reparatur oder Austausch dieser Komponenten zu vereinfachen, da weniger Spezialwerkzeuge benötigt und Ersatzteile besser bereitzustellen sind. Darüber hinaus wirken sich Skaleneffekte bei Standardisierung sowohl auf das Recycling als auch auf die Herstellung positiv aus.

Eine durch verbesserte Modularität und Standardisierung erhöhte Reparierbarkeit und Upgrade-Fähigkeit kann zudem dazu beitragen den Second-Hand-Markt für E-Fahrzeuge attraktiver zu machen und so die Nutzungsdauer von Fahrzeugen erhöhen. Weitere Ansatzpunkte auf Designebene wären außerdem die Reduktion von Modellvarianten oder die Zerlegbarkeit des Fahrzeugs schon während dem Design-Prozess mitzudenken und das Fahrzeug auf eine bessere Zerlegbarkeit zu optimieren. OEMs könnten entsprechend verpflichtet werden, detaillierte Informationen und Anleitungen zur Zerlegung ihres Fahrzeugs mitzuliefern.



Quelle: eigene Darstellung (KI- generiert)

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de
/umweltbundesamt.de

Redaktion

UBA-Fachreferenten
Fachgebiet I 2.2 Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr
Martin Kortschack
Fachgebiet III 1.2 Produktverantwortung – Elektrogeräte, Fahrzeuge und Batterien
Regina Kohlmeyer

DOI
https://doi.org/10.60810/openumwelt-8447

Stand: 11/2025

Autorenschaft, Institution

Florian Petri, Sonja Limberger, Frank Dünnebeil, Kirsten Biemann, Monika Dittrich, Claudia Kämper

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Heidelberg

Die Veröffentlichung basiert auf dem AutoRess-Abschlussbericht. Alle AutoRess-Dokumente sind veröffentlicht unter http://umweltbundesamt.de/themen/verkehr/ressourcenschonung-im-verkehr

Projektpartner: Öko-Institut, ifeu gGmbH, Mehlhart Consulting, team ewen GbR

Projekt Langtitel: Ressourcenschonende und kreislaufwirtschaftsfähige Kraftfahrzeuge: Instrumente und Maßnahmen zur Reduktion des Rohstoffbedarfs im Verkehrssektor durch zirkuläre Ökonomie parallel zu einer Energiewende im Verkehr (AutoRess)

FKZ 3722 57 101 0