Umwelt Bundesamt

Für Mensch und Umwelt

Stand: 20. November 2025

AutoRess Factsheet 1: Projektübersicht

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

Das AutoRess-Projekt hat vier relevante Ergebnisse hervorgebracht

- Eine modellbasierte Analyse von Handlungsfeldern für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen und einen ressourceneffizienten PkW-Sektor
- Definition und Kriterien für ein ressourceneffizientes und kreislaufwirtschaftsfähiges Fahrzeug
- Übergeordnete und themenspezifische Empfehlungen für politische Maßnahmen
- Eine Roadmap für die Kreislaufwirtschaft im Fahrzeugbereich

1 Hintergrund und Fokus von AutoRess

Die Pariser Vereinbarungen und der Klimaschutzplan 2050 setzen auch im Verkehrssektor klare CO_2-Reduktionsziele. Diese können nur mit einer ambitionierten Umstellung auf Elektrofahrzeuge erreicht werden. Elektrofahrzeuge zeichnen sich durch spezielle Komponenten wie den elektrischen Antriebsmotor, die Batterie oder die Leistungselektronik aus. Das Projekt konzentrierte sich auf batterieelektrische Fahrzeuge. Im Rahmen des Projekts wurden technische und nicht-technische Optionen zur Verringerung der Auswirkungen des Verkehrs auf das Klima und den Ressourcenverbrauch über alle Phasen des Fahrzeuglebenszyklus hinweg analysiert (siehe Abbildung unten). Auf dieser Grundlage wurden geeignete Instrumente und Maßnahmen entwickelt und mit dem Modell bewertet sowie eine Definition und Kriterien für ein ressourceneffizientes Fahrzeug erarbeitet. All dies wurde zu einer Roadmap für die Kreislaufwirtschaft für batterieelektrische Fahrzeuge zusammengefasst.

Die Ergebnisse wurden in verschiedenen Workshops mit dem Projektbeirat sowie mit externen und UBA-internen Expertinnen und Experten diskutiert. Das Projekt wurde vom Öko-Institut e. V. zusammen mit der ifeu gGmbH, Mehlhart Consulting und Team ewen von November 2022 bis August 2025 durchgeführt.

2 Potenziale zur Einsparung von Treibhausgasen und Materialien in verschiedenen Handlungsfeldern entlang des Fahrzeuglebenszyklus

Es wurden 10 technische und nicht-technische Themen für zusätzliche Treibhausgas- und Materialeinsparungen definiert und anschließend eingehend analysiert. Sie wurden auf der Grundlage einer systematischen Analyse der wichtigsten Hebel entlang aller Lebenszyklusphasen von Kraftfahrzeugen ausgewählt, einschließlich Faktoren, die sich direkt auf die Fahrzeugnutzung und -produktion selbst auswirken sowie indirekter Einflussfaktoren.

Jedes ausgewählte Thema befasst sich mit einem bestimmten Aspekt des Verkehrssystems, der durch technologische, soziale oder politische Maßnahmen beeinflusst werden kann. Es wurde ein Modell des deutschen Pkw-Verkehrs entwickelt, das alle Phasen des Fahrzeuglebenszyklus abbildet. Dieses Modell wurde verwendet, um das vergleichbare Einsparpotenzial für alle analysierten Themenbereiche in Bezug auf Treibhausgasemissionen und Primärmaterialien bis 2045 zu quantifizieren. Die analysierten 10 Themenbereiche als technische und soziale Optionen in verschiedenen Lebenszyklusphasen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 1: Die analysierten 10 Themenbereiche in AutoRess



Quelle: Eigene Abbildung Öko-Institut / ifeu basierend auf Müller et al. 2020 [1]

Die einzelnen Themen bieten zudem sehr unterschiedliche technische Ansatzpunkte und vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Darüber hinaus hat die Intensität der Umsetzung einen entscheidenden Einfluss auf die möglichen Effekte. Aus diesem Grund wurden für jedes Thema bis zu fünf Varianten modelliert und Bandbreiten der Treibhausgas- und Materialeffekte abgeschätzt.

Detaillierte Informationen zu den Themenbereichen und den modellierten Treibhausgas- und Materialeinsparpotenzialen finden sich im Abschlussbericht in Kapitel 3 sowie in zusätzlichen zusammenfassenden Papieren zu ausgewählten Themenbereichen.

3 Definition und Kriterien: Was macht ein Fahrzeug ressourceneffizient und kreislaufwirtschaftsfähig?

Basierend auf den Modellergebnissen, Recherchen und Expertengesprächen gilt ein Fahrzeug als ressourceneffizient und kreislaufwirtschaftsfähig, wenn es die folgenden Anforderungen erfüllt:

a) Über den gesamten Lebenszyklus wird so wenig Primärrohstoffe wie möglich verbraucht.

b) Über den gesamten Lebenszyklus werden möglichst wenig Treibhausgase ausgestoßen.

[1] Müller, F.; Kohlmeyer, R.; Krüger, F.; Kosmol, J.; Krause, S.; Dorer, C.; Röhreich, M. (2020): 9 GRUNDSÄTZE FÜR EINE KREISLAUFWIRTSCHAFT; Umweltbundesamt; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020_10_23_leitlinie_kreislaufwirtschaft_englisch_bf.pdf

c) Über den gesamten Lebenszyklus wird so wenig Energie wie möglich verbraucht.

d) Die Lebensdauer des Fahrzeugs ist so lang wie möglich.

e) Die Fahrzeugkomponenten können auf möglichst effiziente Weise recycelt werden, ohne dass ein Downcycling erforderlich ist.

f) Zusätzliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft werden minimiert.

Abbildung 2: Aspekte der vorgeschlagenen Definition für ein ressourcenschonendes und kreislaufwirtschaftsfähiges Fahrzeug



Weitere detaillierte Informationen im AutoRess-Abschlussbericht in Kapitel 4 (Kriterien)
Quelle: Eigene Darstellung Öko-Institut

Zur Erfüllung dieser Anforderungen an ein ressourceneffizientes Fahrzeug wurden Hauptkriterien entwickelt. Anhand der Ergebnisse des Modells in Kombination mit Expertenwissen und weiteren Forschungsergebnissen wurden Kriterien formuliert. Beispielsweise ist die Verringerung der Treibhausgasemissionen und der Fahrzeuggröße ein Kriterium zur Reduzierung des Energieverbrauchs und des Materialbedarfs eines Fahrzeugs. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Kriterien.

Tabelle 1: Kriterien, die die Aspekte der Definition eines ressourceneffizienten Fahrzeugs abdecken

Primärroh-stoffeinsatz	Treibhausgas-emissionen	Langlebigkeit	Rezyklier-barkeit	Energie-verbrauch	Umwelt-wirkungen
Rohstoffindex[2]	Product Carbon Footprint[1]	Modulari-sierung	Modulari-sierung	Product Carbon Footprint	Sorgfalts-pflichten in den Lieferketten
Fahrzeugmaße	Rezyklat-einsatzquoten	Lebensdauer-garantie Batterien	Rezyklat-einsatzquoten	Energie-verbrauch in der Nutzung	Fahrzeugmaße
Batterie-kapazität	Fahrzeugmaße	Bereitstellung Ersatzteile und Software-updates	Rohstoffindex[2]	Fahrzeugmaße	Rohstoffindex[2]
Rezyklat-einsatzquoten					

Quelle: eigene Darstellung Öko-Institut

[2] Zukünftiges Kriterium nach Standardisierung der Berechnungsmethodik

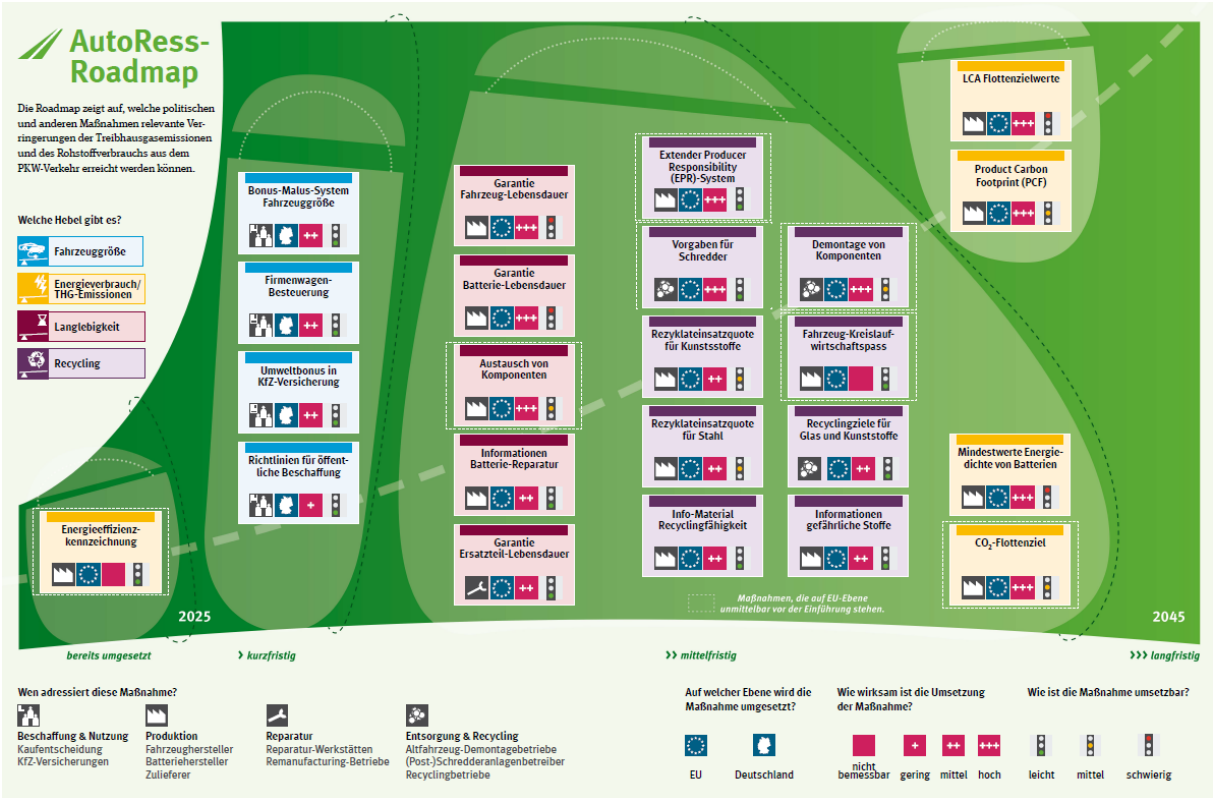
Detaillierte Informationen zur Definition und zu den Kriterien einschließlich konkreter Werte für verschiedene Ambitionsstufen finden Sie im Abschlussbericht (Kapitel 4) sowie in einem zusätzlichen zusammenfassenden Papier (Kriterien für ressourceneffiziente, kreislaufwirtsfähige Fahrzeuge).

4 Die Roadmap für ressourcenschonende und kreislaufwirtschaftsfähige E-Fahrzeuge

Auf der Grundlage der entwickelten Kriterien wurden die identifizierten Maßnahmen und Instrumente nach spezifischen Kriterien (z. B. aktueller Stand der Umsetzung der Maßnahme, Lebenszyklusphase, betroffene Interessengruppen, Wirkungsmechanismus, Zeithorizont, geografische Ebene der Maßnahme, Verpflichtungsgrad) klassifiziert, bewertet und priorisiert.

Die Roadmap zeigt, welche Maßnahmen und Instrumente einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen und des Ressourcenverbrauchs leisten können und in welchem Zeithorizont und durch welche Akteure diese erreicht werden können.

Abbildung 3: Die Roadmap für die Kreislaufwirtschaft

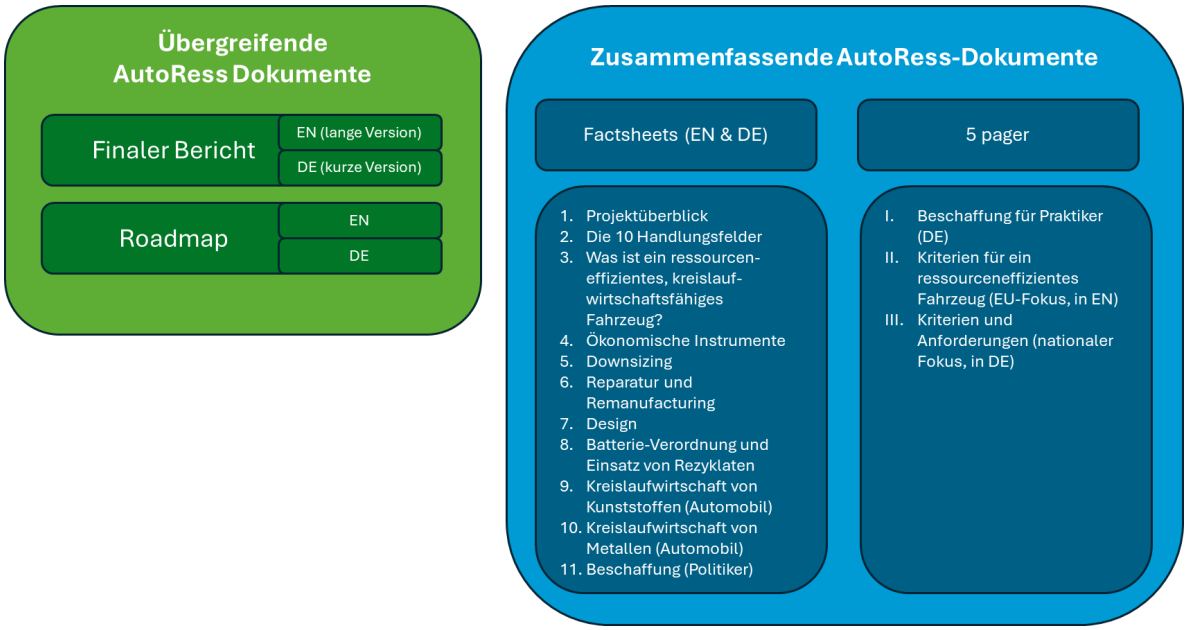


Weitere Informationen finden Sie in der AutoRess-Broschüre und im AutoRess-Abschlussbericht in Kapitel 5 zur Entwicklung von Instrumenten und Maßnahmen sowie in Kapitel 6 zur Roadmap.
Quelle: AutoRess Roadmap „In die Zukunft navigieren“ (Sutter, Jürgen (2025): In die Zukunft navigieren. Die AutoRess-Roadmap für ressourcenschonende und kreislaufwirtschaftsfähige E-Kraftfahrzeuge; veröffentlicht vom Umweltbundesamt)

Die Roadmap ist in einer zusätzlichen Broschüre enthalten (siehe Sutter 2025). Weitere Informationen und alle Maßnahmen sind im Abschlussbericht (Kapitel 5) detailliert aufgeführt.

Die AutoRess-Veröffentlichungen stehen alle auf der UBA-Website zur Verfügung. Eine Übersicht über die veröffentlichten AutoRess-Dokumente finden Sie unten.

Abbildung 4: Die AutoRess-Publikationen



Quelle: eigene Darstellung Öko-Institut

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-8457

Fertigstellung: 11/2025

Autoren, Institutionen

Stefanie Degreif, Öko-Institut

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