Umwelt Bundesamt

Für Mensch und Umwelt

Stand: 29. Oktober 2025

AutoRess Factsheet 9: Verbesserung der Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe in Kraftfahrzeugen – Technische und rechtliche Prioritäten

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

Dieses Factsheet beschreibt Maßnahmen zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft von Kunststoffen im Automobilsektor, die mit den Nachhaltigkeitszielen und der vorgeschlagenen Verordnung über Altfahrzeuge (ELV) in Einklang stehen.

Wichtige Maßnahmen

- **Vorgeschriebene Rezyklateinsatzquoten für Kunststoffe** (ausgenommen biobasierte Kunststoffe): Mindestens 25 % Post-Consumer-Rezyklatanteil in Kunststoffen für Kraftfahrzeuge (ausgenommen biobasierte Materialien, Artikel 6 des ELV-Verordnungsvorschlags), um den Bedarf an Primärressourcen zu senken. Anreize sollten vorrangig auf Kunststoffrezyklate aus Altfahrzeugen ausgerichtet sein, um den Materialkreislauf zu schließen. Falls ein Ziel für biobasierte Kunststoffe festgelegt wird, sollte dies zusätzlich zur Rezyklateinsatzquote festgelegt werden und nur biobasierte Abfälle umfassen, um die Investitionssicherheit sowohl für Recycling als auch für biobasierte Materialien zu gewährleisten.

- **Festlegung von Rückgewinnungsquoten für das Recycling von Kunststoffen**: Einführung einer Mindestrecyclingrate von 30 % für Kunststoffe im Automobilsektor (Artikel 34 des ELV-Verordnungsvorschlags), um Treibhausgasemissionen und den Verbrauch von Neuware zu reduzieren. Abfallentsorgungsunternehmen sollten jährlich mindestens 30 % der Kunststoffe in Altfahrzeugen zurückgewinnen, um den Bedarf an neuen Kunststoffen zu verringern.

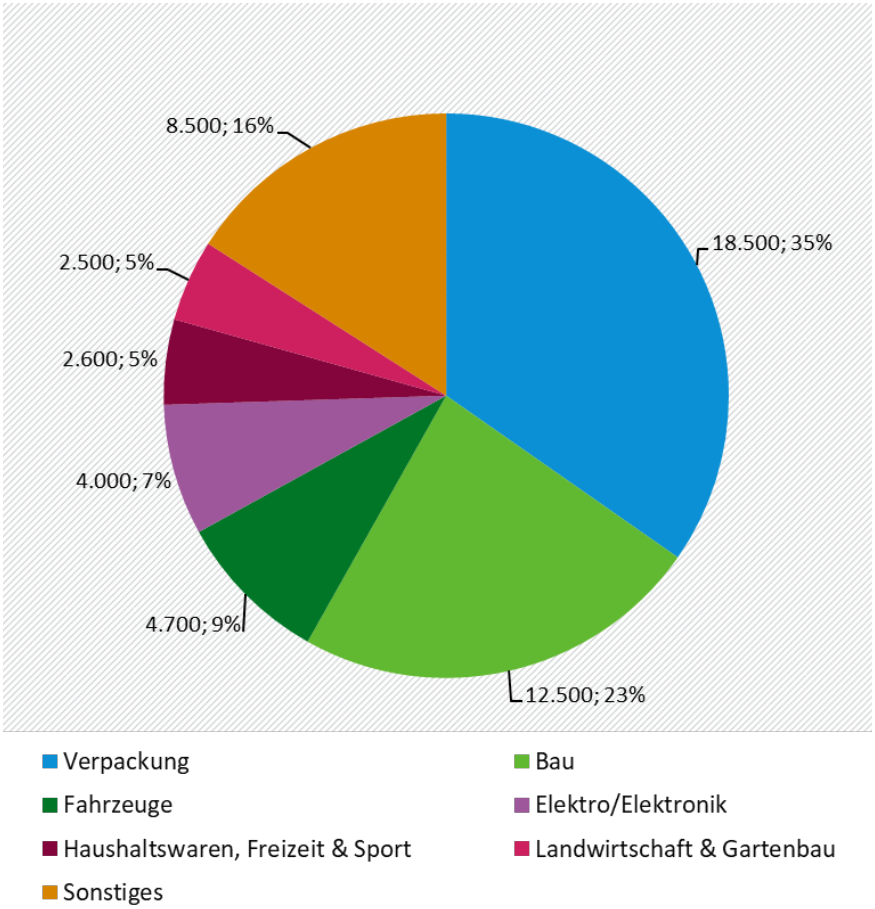
- **Förderung von recyclinggerechter Konstruktion**: Verpflichtung der OEMs, Kunststoffkomponenten so zu konstruieren, dass sie leicht zu entfernen sind und aus gut recycelbaren Materialkombinationen bestehen, sowie Bereitstellung detaillierter Anweisungen für die Demontage und den Austausch. Dies gewährleistet ein effizientes Recycling und unterstützt die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft.

- **Investitionen in fortschrittliche Recyclingtechnologien**: Förderung von Investitionen der Industrie und der Regierung in die Erforschung und den Kapazitätsaufbau von Post-Schredder-Technologien zur Verbesserung der Qualität der recycelten Kunststoffe. Erweiterte Forschung und Infrastruktur werden die Recyclingeffizienz und die Materialrückgewinnung verbessern.

1 Hintergrund

Etwa 9 % des Kunststoffverbrauchs in Europa entfällt auf den Automobilsektor.

Abbildung 1 : Kunststoffverbrauch pro Sektor in der EU27+3 in %



Die Mengen wurden anhand der angegebenen Anteile und der Gesamtmenge von 53,3 Mio. t berechnet.
Quelle: Eigene Abbildung Öko-Institut; Daten von Plastics Europe (2024)[1]

Der Anteil von Kunststoffen am Gesamtgewicht von Fahrzeugen hängt stark von der Art des Antriebs, dem Fahrzeugmodell und dem Hersteller ab. Seit zwei Jahrzehnten hat der Kunststoffanteil in Neuwagen zugenommen, was zu einem großen Unterschied in der Kunststoffmenge zwischen Altfahrzeugen und Neuwagen geführt hat. Derzeit liegt der Kunststoffanteil in einem Pkw zwischen 14 und 18 %. In absoluten Zahlen liegt der Gewichtsanteil im gewerblichen Bereich zwischen 190 und 360 kg pro Fahrzeug.[2] Im Jahr 2023 stammten 110 Kilotonnen (7,7 %) des in der Automobilbranche verarbeiteten Kunststoffs aus sekundären Quellen (aus Nebenprodukten oder Abfällen), jedoch nur ein kleiner Teil davon aus Altfahrzeugen. Die Recyclingquote für Kunststoffe (Post-Consumer-Abfälle) aus dem Fahrzeugsektor lag insgesamt bei nur 13,8 %, wobei nicht alle für neue Fahrzeuge

[1] Plastics Europe (2024): Die Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe. Eine europäische Analyse. März 2024; https://plasticseurope.org/knowledge-hub/the-circular-economy-for-plastics-a-european-analysis-2024/ (28.11.2025).

[2] Maury, T.; Nacef, N.; Torres de Matos, C.; Antonopoulos, I.; Nessi, S.; Pierri, E.; Baldassarre, B.; Garbarino, E.; Gaudillat, P.; Mathieux, F. (2023): Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles. JRC Publications Repository, European Comission. DOI: 10.2838/834615 https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129008 (11.09.2025).

wiederverwendet wurden.[3] Recycelte Kunststoffe für Fahrzeuge stammen nicht nur aus Altfahrzeugen, sondern auch aus anderen Sektoren wie dem Verpackungssektor (z. B. PET aus Einweg-Plastikflaschen, die für Textilien in einem Auto verwendet werden). Dies steht den eigenen Zielen des Verpackungssektors entgegen.

Gemäß der Abfallhierarchie ist das Recycling von Kunststoffen nach der Reduzierung und Wiederverwendung von Kunststoffen von größter Bedeutung. Im Zusammenhang mit chemischem Recycling ist es jedoch unerlässlich, auch zwischen den Verfahren entsprechend ihren Ergebnissen zu unterscheiden. Die Depolymerisation ist ein Verfahren, bei dem bestimmte Monomere und Oligomere direkt hergestellt werden. Im Vergleich zu thermochemischen Verfahren wie der Pyrolyse, bei denen Rohstoffe entstehen, die weiterverarbeitet werden müssen, bevor sie wieder zu Monomeren werden, ist dieses Verfahren vorzuziehen, da es eine effizientere Nutzung des Materials darstellt. Neben dem Recycling von Materialien wird auch die Verwendung alternativer Materialien diskutiert, um die CO_2-Emissionen bei der Herstellung von Kunststoffen zu reduzieren und die Wertschöpfungskette zu de-fossilisieren. Da jedoch neues Material hergestellt wird, ist dies nicht Teil der Abfallhierarchie und muss separat betrachtet werden.

Abbildung 2: Abfallhierarchie mit dem Fokus Kunststoff im AutoRess-Projekt



Quelle: Eigene Abbildung Öko-Institut

[3] Lindner, C.; Schmitt, J.; Hein, J.; Fischer, E. (2024): Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2023 – Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung der Conversion Studie, Conversio Market & Strategy GmbH, Mainaschaff/Germany. S. S. 13. https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/kurzfassung-stoffstrombild-2023.pdf (11.09.2025).

2 Zu den Kunststoffaspekten im Fokus des Projekts

2.1 Mechanisches Recycling

Dieses Recyclingverfahren sollte für die meisten Kunststoffe die erste Wahl sein. Im Gegensatz zum chemischen Recycling bleiben beim mechanischen Recycling die chemischen Bindungen innerhalb der Polymerketten (vorwiegend Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen) (größtenteils) intakt. Daher ist es energieeffizient und hat hohe Ausbeuten. Für höhere Recyclingquoten hat die Vorsortierung höchste Priorität, um homogene Inputströme zu erreichen und mechanische Recyclingverfahren nutzen zu können.

2.2 Chemisches Recycling

Chemisches Recycling bezieht sich auf verschiedene Verfahren, bei denen Polymerabfälle durch Veränderung ihrer chemischen Struktur in ihre Bestandteile (z. B. Monomere, Oligomere) oder Kohlenwasserstoffe und chemische Wirkstoffe als Grundlage für neue Kunststoffe umgewandelt werden. Dies kann durch verschiedene Verfahren erreicht werden, bei denen eine Kombination aus Wärme und Druck in einer sauerstoffarmen Umgebung zum Einsatz kommt, die u. a. als Depolymerisation, Pyrolyse und Vergasung bezeichnet werden. Die Unterschiede zwischen „Rohstoffrecycling“ (bei dem die Produkte Grundchemikalien sind) und „Depolymerisation“ (bei der die Produkte Monomere sind) müssen berücksichtigt werden. Chemisches Recycling beinhaltet einen höheren Energiebedarf und höhere Verluste und damit eine höhere CO_2-Intensität im Vergleich zum mechanischen Recycling.

2.3 Aus Biomasse hergestellte Kunststoffe

Kunststoffe aus Biomasse bedienen bislang nur einen sehr kleinen Nischenmarkt. Gründe dafür sind vor allem der im Vergleich zu fossilen Kunststoffen höhere Preis und fehlende Anreize. Der Anteil von Kunststoffen aus Biomasse in der Kunststoffproduktion wird ohne gesetzliche Verpflichtungen oder andere Fördermaßnahmen nicht steigen.

2.4 Kunststoffe aus abgeschiedenem Kohlenstoff

Die Verfahren zur Herstellung von Kunststoffen aus CO_2 befinden sich noch in der Entwicklung und werden im Automobilsektor in der EU noch nicht angewendet. Wie zuvor geschildert wird sich daran nichts ändern, solange es keine gesetzlichen Vorgaben gibt, die dies unterstützen.

2.5 Weitere Einzelheiten finden Sie im Abschlussbericht in Kapitel 3.10. Kunststoffrecycling in der Liste der Kriterien für ressourceneffiziente und kreislauffähige Fahrzeuge

Die Maßnahmen zur Förderung des Kunststoff-Rezyklateinsatzes in Fahrzeugen sind auch in den Kriterien für ein ressourceneffizientes und recyclingfähiges Fahrzeug enthalten (s. Factsheet 3 „Vision eines ressourcenschonenden Fahrzeugs“). Hier wird ein konkretes Ziel für den Rezyklatanteil festgelegt, das sich an der derzeit verhandelten EU-Altfahrzeugverordnung orientiert und verschiedene Ambitionsstufen vorsieht. Demnach soll der Anteil an Rezyklaten aus dem Post-Consumer-Recycling ab 2030 bei 25 % liegen. Umgerechnet auf den aktuellen Verbrauch von 1.420 Kilotonnen Kunststoff in der Automobilindustrie in Deutschland[4]

[4] Lindner, C.; Schmitt, J.; Hein, J.; Fischer, E. (2024): Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2023 – Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung der Conversion Studie, Conversio Market & Strategy GmbH, Mainaschaff/Germany. S. S. 13. https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/kurzfassung-stoffstrombild-2023.pdf (11.09.2025).

entspricht dies einem absoluten Wert von rund 355 Kilotonnen an benötigten Rezyklaten. Außerdem wird vorgeschlagen, dass in Zukunft 25 % davon (d. h. 6,25 % der Gesamtmenge) „closed-loop“ sein, also aus dem Recycling von Fahrzeugen stammen müssen. Das bedeutet, dass ein Anteil von rund 89 Kilotonnen aus Altfahrzeugen gewonnen und für die Verwendung in Neufahrzeugen aufbereitet werden muss. Der Rest kann aus dem offenen Recycling stammen, d. h. aus anderen Bereichen wie Elektro- und Elektronikaltgeräten oder Verpackungen:

- Vorgeschriebene Rezyklateinsatzquote: 25 % recyceltes Material aus dem Endverbraucherbereich, davon 25 % aus dem geschlossenen Kreislauf
- Umweltkennzeichnung: 30 % recycelte Post-Consumer-Materialien, davon 25 % aus geschlossenem Kreislauf

Weitere Einzelheiten zu den Kriterien sind im Abschlussbericht (Kapitel 4) enthalten.

Nach Ansicht mehrerer Experten ist die Schreddertechnologie eine notwendige und wirtschaftliche Methode, um Altfahrzeuge zu zerkleinern und in Sekundärstoffströme zu trennen. Es wird jedoch **in Frage gestellt**, **ob die Schredderleichtfraktion überhaupt für eine hochwertiges Recycling geeignet ist. Zurzeit ist der Strom der demontierten Materialien viel gefragter, um direkt als Ersatzteile verwendet oder als leichter zu behandelnder Abfallstrom recycelt zu werden**.

Generell sollten weitere Investitionen in die Erforschung von Post-Shredder-Technologien getätigt werden, um die Qualität der Output-Fraktionen zu optimieren, da die Demontage nicht für alle Teile eine wirtschaftliche Lösung darstellen wird. Darüber hinaus wird die Bedeutung des Designs für das Recycling hervorgehoben, das hochgradig recycelbare Materialkombinationen umfasst. Außerdem sollten Bauteile leicht mechanisch entfernbar sein, und dieser Schritt sollte auch wirtschaftlich lohnenswert sein.

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

Fertigstellung: 10/2025

Autoren, Institutionen

Dr. Johannes Klinge, 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

DOI

https://doi.org/10.60810/openumwelt-8450