

ALTFahrzeuge

RELEVANZ DES ABFALLSTROMS:

Altfahrzeuge sind ein wertstoffhaltiger Produktstrom bei dem zudem hohe Wiederverwendungspotenziale (Ersatzteilgewinnung) aber auch Risiken durch gefährliche Bestandteile bestehen. Im Bereich der EU wurden für diesen Produktstrom Anforderungen an die Rücknahme und Behandlung in einer eigenständigen Richtlinie formuliert und Regelungen für die Wahrnehmung der Produzentenverantwortung getroffen.

ZUSAMMENSETZUNG UND WESENTLICHE STOFF-KOMPONENTEN

Autos bestehen aus verschiedenen Konstruktionsteilen, die aus vielen unterschiedlichen Materialien hergestellt sind. Ein durchschnittlicher PKW besteht aus den folgenden Materialkomponenten und Betriebsmitteln:

Tabelle 1: Orientierungswerte für Materialzusammensetzung und enthaltene Betriebsmittel von Altfahrzeugen

MATERIALZUSAMMENSETZUNG		ENTHALTENE BETRIEBSMITTEL	
Material	Menge	Art des Betriebsmittel	Menge
Stahl	400 kg	Kraftstoff	5–10 Liter
Kunststoffe	125 kg	Kühlerflüssigkeit	7 Liter
Motor	100 kg	Motoröl	4 Liter
Isolier- und Betriebsabfall	50 kg	Kältemittel	1–4 Liter
Übrige Gummi-Teile	35 kg	Getriebeöl	2 Liter
Elektromotoren	10 kg	Stoßdämpferöl	1 Liter
PUR-Schaum	10 kg	Schmierfett	1 Liter
Sicherheitsglas	6 kg	Bremsflüssigkeit	0,7 Liter
Verbundglas	4 kg	Differentialöl	0,5 Liter
Verkabelung	4 kg	Servolenkungsöl	k. A.
Reifen	5 Stück		

RECHTSGRUNDLAGEN BZW. REFERENZ-DOKUMENTE MIT GELTUNG FÜR EU

Den Regelungsrahmen für die sichere Entsorgung von Altfahrzeugen in Europa bildet die Richtlinie [2000/53/EC](#) vom 18.09.2000 über Altautos. Diese wird vertieft durch die Entscheidung der Kommission [2005/293/EG](#) zur Festlegung der Einzelheiten für die Kontrolle der Einhaltung der Zielvorgaben für die Wiederverwendung/Verwertung und die Wiederverwendung/Recycling gemäß der Richtlinie 2000/53/EC. Die dokumentierten Mengen der Altfahrzeugverwertung sind der Europäischen Kommission alle 3 Jahre (Artikel 9, Altfahrzeugrichtlinie) über einen Fragebogen gemäß der Kommissionsentscheidung [2001/753/EG](#) zu übermitteln. Zusätzlich wird über die Kommissionsentscheidung [2003/138/EG](#) eine Kennzeichnungsnorm für Bauteile und Werkstoffe festgelegt.

WESENTLICHE ANFORDERUNGEN BZW. GRUNDLAGEN FÜR DEN UMGANG MIT DEM ABFALLSTROM

Für den Abfallstrom gilt das Gebot, durch eine getrennte Erfassung der Altfahrzeuge und Entfernung sowie gefahrlose Beseitigung gefährlicher Stoffe, die Voraussetzungen für eine größtmögliche Verwertung zu schaffen und diese dann zu realisieren. Anforderungen, die zu beachten sind, beinhalten vor allem:

- *eine Vorbehandlung der Altfahrzeuge zur Beseitigung von Schadstoffen:*

- Entfernen von Batterien und Flüssiggastanks
- Entfernen oder Neutralisierung potentiell explosionsfähiger Bauteile (z.B. Airbags)
- Entfernen sowie getrennte Sammlung und Lagerung von Kraftstoff, Motoröl, Kraftübertragungsflüssigkeit, Getriebeöl, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit, Frostschutzmittel, Bremsflüssigkeit und Flüssigkeiten aus Klimaanlage sowie anderen in den Altfahrzeugen enthaltenen Flüssigkeiten, es sei denn, sie sind für die Wiederverwendung der betreffenden Teile erforderlich

	<ul style="list-style-type: none"> ○ soweit durchführbar, Entfernung aller Bauteile, die nachweislich Quecksilber enthalten <p>- <i>Behandlungsmaßnahmen zur Verbesserung der Recyclingmöglichkeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ausbau von Katalysatoren ○ Ausbau von kupfer-, aluminium- und magnesiumhaltigen Metallbauteilen, wenn die entsprechenden Metalle nicht beim Shreddern getrennt werden ○ Abbau und Entnahme von Reifen und großen Kunststoffbauteilen (Stoßfänger, Armaturen Brett, Flüssigkeitsbehälter usw.), wenn die entsprechenden Materialien beim Shreddern nicht in einer Weise getrennt werden, die ihr tatsächliches Recycling als Rohstoff ermöglicht ○ Entnahme von Glas <p>Zielvorgaben zur Wiederverwendung und Verwertung von Materialien und Bauteilen aus Altfahrzeugen befördern das Altautorecycling und sind bspw. in Europa durch die Altfahrzeug-Richtlinie festgelegt. Ab dem Jahr 2015 sollen die Wiederverwendung und Verwertung mindestens 95 Prozent des durchschnittlichen Fahrzeuggewichts betragen und die Quoten für die Wiederverwendung und das Recycling werden mit 85 Prozent des durchschnittlichen Fahrzeuggewichts festgelegt.</p> <p>Einen Beitrag zur Abfallvermeidung als oberster Priorität stellen die Reparatur von Fahrzeugen sowie die Gewinnung von Fahrzeugkomponenten und Ersatzteilen aus Altfahrzeugen für die Wiederverwendung dar.</p>
<p>GEEIGNETE BZW. EMPFOHLENE ERFASSUNGS- WEGE UND - STRATEGIEN</p>	<p>Eine Rückgabe von Altfahrzeugen durch die Letzthalter sollte bei akkreditierten Annahme- bzw. Rücknahmestellen oder direkt bei Demontagebetrieben erfolgen. Eine Akkreditierung dieser Betriebe über erbrachte Voraussetzungen für eine Annahme bzw. eine umweltgerechte Demontage und Behandlung sichern einen ordnungsgemäßen Umgang, Verbleib bzw. eine adäquate Verwertung der Altfahrzeuge.</p> <p>Annahme- bzw. Rücknahmestellen führen keine Demontagetätigkeiten aus sondern nehmen Altfahrzeuge an, dokumentieren die Annahme und den weiteren Verbleib und stellen sicher, dass die Altfahrzeuge nicht direkt übereinander geschichtet bzw. nicht auf der Seite oder dem Dach lagernd bereitgestellt werden. Dies verhindert einen Austritt von gefährlichen Inhaltsstoffen (u.a. Kraftstoffe, Öle) bzw. das Auslösen von pyrotechnischen Komponenten (z.B. Airbags). Darüber hinaus ist eine Beschädigung von potentiell wiederverwendbarer Ersatzteilen als auch demontierbaren verwertbaren Bestandteilen (u.a. Fensterglas) auszuschließen.</p> <p>In einigen Ländern, wie z.B. Deutschland, besteht eine Rücknahmepflicht für Altfahrzeuge durch die Fahrzeughersteller. Diese sind verpflichtet, das Altfahrzeug zurückzunehmen und an einen akkreditierten Demontagebetrieb weiterzuleiten bzw. dessen Verwertung/Weitergabe nachzuweisen. Fahrzeughersteller können akkreditierte Rücknahmestellen mit der Rücknahme des Altfahrzeugs vom Letzthalter beauftragen.</p> <p>Im Falle einer illegalen Ablagerung von Altfahrzeugen sind bei erfolgloser Zurückverfolgung der Letzthalter Kommunen für die Weitergabe dieser Altfahrzeuge in akkreditierte Annahmestellen bzw. Demontagebetriebe zuständig.</p>
<p>GEEIGNETE BZW. EMPFOHLENE BEHANDLUNGS- WEGE UND STRATEGIEN</p>	<p>Altfahrzeuge müssen für das Recycling zerlegt und die Materialien aus denen sie bestehen, einer weiteren Behandlung zugeführt werden. Für die dazu erforderliche Demontage von Altfahrzeugen lässt sich folgendes Grundschema aufstellen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Annahme des Altautos und Eingangskontrolle sowie Ausstellung eines Verwertungsnachweises für den Letztbesitzer 2. Zwischenlagerung auf geeignetem Platz und in geeigneter Stellung 3. Trockenlegung (Entnahme von Batterien, Airbags, Kraftstoff, Öl, Kältemittel) 4. Demontage von Komponenten zu Wiederverwertung (Entnahme von Motor, Getriebe, Lichtmaschine usw.) 5. Demontage von Komponenten zur Verwertung (Entnahme von Kunststoffteilen, Glas, Katalysator usw.) 6. Zerkleinerung der Altkarosserie im Shredder (Trennung in Eisenschrott und Nichteisen-Metallschrott zum Recycling und Sonstiges, was nicht verwertet werden kann)

Nach der Altfahrzeugannahme im Demontagebetrieb erfolgt der Ausbau der Batterie, im Falle eines Gasantriebs die Entnahme des Gastanks und der pyrotechnischen Komponenten. Insbesondere der Ausbau von Personenträgern (Airbags, Gurtstraffer) unterliegt besonderen Anforderungen, da für die Funktionalität Pyrotechnik verwendet wird, die ein Auslösen bzw. das Unschädlichmachen des Treibsatzes notwendig machen. Eine spezielle Weiterbildung zum Umgang mit Pyrotechnik für das Personal ist dazu erforderlich.

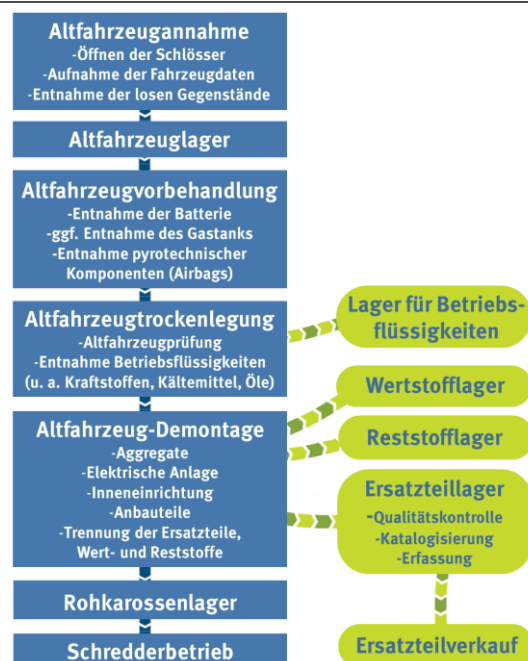
In einem weiteren Schritt werden im Rahmen der Trockenlegung die Betriebsflüssigkeiten entnommen. Dazu zählen Motor-, Getriebe-, Differentialgetriebe- und Servolenkungöl, Stoßdämpferöl, die Bremsflüssigkeit, Scheibenwaschwasser, Kühlflüssigkeit und Kältemittel (Klimaanlage). Die Betriebsflüssigkeiten werden abgelassen, gesammelt, zeitweise in säurebeständigen Containern gelagert und anschließend auf umweltschonende Weise entsorgt (siehe Datenblatt „Altöl“). Insbesondere Kältemittel stammend aus Klimaanlagen sind unter Verwendung von speziellen Klimaservicegeräten abzulassen, da bis 2011 als Kältemittel vorrangig R134a (1,1,1,2-Tetrafluorethan) eingesetzt wurde, welches ein hohes Treibhauspotential (GWP-Wert von 1430) besitzt.

Nach Entnahme der Betriebsflüssigkeiten, erfolgt die Demontage von wiederverwertbaren Ersatzteilen (z.B. Lichtmaschine) und recycelbaren Komponenten (z.B. Glas, Kunststoffe). Mittels Demontage sollten mindestens folgende Bestandteile aus der Karosserie entfernt werden:

- Latentwärmespeicher
- Stoßdämpfer, wenn nicht trockengelegt
- asbesthaltige Bauteile
- quecksilberhaltige Bauteile (soweit durchführbar)
- kraftfahrzeugfremde Stoffe, wie beispielsweise Haushaltsabfälle
- Katalysatoren,
- Aluminiumfelgen
- Front-, Heck- und Seitenscheiben sowie Glasdächer
- Reifen und Auswuchtgewichte
- große Kunststoffbauteile
- kupfer-, aluminium- und magnesiumhaltige Metallbauteile

Die Demontagetiefe steht dabei in Abhängigkeit des Alters und des Zustands (z.B. Unfallwagen) des Altfahrzeugs und der sich daraus ergebenden Wirtschaftlichkeit.

Abbildung 1: Organisationsschema einer Altfahrzeug-Demontageanlage



<p>GEEIGNETE BZW. EMPFOHLENE BEHANDLUNGS- WEGE UND STRATEGIEN</p> <p>-Fortsetzung-</p>	<p>Nach einer ordnungsgemäßen Trockenlegung und Demontage schließt sich eine Zerkleinerung der Restkarosse durch Shredder an. Die entstehenden Fraktionen (u. a. Eisen-, Nichteisenmetalle, Schredderleichtfraktion, Schredderschwerfraktion) werden folgend einer weiteren Verwertung zugeführt. Materialien für die weder ein Markt besteht noch wirtschaftlich bzw. aus Umweltsicht zumutbar eine stoffliche Verwertung durchgeführt werden kann, sind auf anderen Wegen sicher zu entsorgen. Eine vorrangige Rolle spielt hierbei die Nutzung thermischer Verwertungs- bzw. Behandlungsverfahren (siehe Datenblätter „Verbrennung“). Eine Deponierung der entnommenen Abfälle ohne weitere Behandlung sollte generell aus Ressourcen- und Umweltschutzaspekten vermieden werden, in Deutschland ist sie verboten.</p> <p>Anlagen zur Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen sollten spezielle Umweltauflagen erfüllen und müssen daher zum Gegenstand einer Genehmigungspflicht gemacht werden, da die Lagerung und Trockenlegung von Altfahrzeugen bei unsachgemäßer Ausführung eine Verunreinigung des Bodens und der Gewässer nach sich zieht.</p> <p>Zusätzlich sollten Altfahrzeug-Demontagebetriebe in der Pflicht stehen, eine Mengendokumentation über den Bestand und Verbleib der Materialien und Abfälle und eine Bilanzierung über die wiederverwendeten, verwerteten und beseitigten Bestandteile zu führen, sodass eine nachweislich ordnungsgemäße Verwertung zurückzuverfolgen ist.</p>
<p>VERFÜGBARE RECYCLING- MÖGLICHKEITEN UND -VERFAHREN</p>	<p>Der Gewinnung und Vermarktung von Ersatzteilen ist im Rahmen der Alttautodemontage eine besondere Bedeutung beizumessen, da hieraus ein maßgeblicher Anteil der Erlöse zur Finanzierung des Recyclings erzielt werden kann. Als Abnehmer der gewonnenen Teile kommen sowohl private wie gewerbliche Kunden in Frage.</p> <p>Einen signifikanten und zunehmend wachsenden Anteil an den in der Alttautodemontage generierten Materialien bilden Kunststoffe. Große Kunststoffteile, wie bspw. die Armaturenverkleidung sollte demontiert und einer hochwertigen stofflichen Verwertung zugeführt werden. Dies steht in Abhängigkeit von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der am Markt vorhandenen Nachfrage nach Kunststoffzyklen.</p> <p>Die trockengelegten und demontierten Restkarossen gelangen in die weitere mechanische Verarbeitung. In Schredderanlagen, die ausgestattet sind mit entweder Zerdirektoren, Mühlen, Schreddern oder Kondiratoren, werden die Restkarossen zerkleinert und in weiteren Trennschritten (u.a. mit Hilfe von Metallabscheidern, Schwimm-Sink-Anlagen, Windsichtern) grundsätzlich in die Fraktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eisenmetalle (Schredderschrott-Produkt), - Nichteisenmetalle, - Schredderschwerfraktion (SSF) und - Schredderleichtfraktion (SLF) <p>getrennt. Die Eisenmetalle und Nichteisenmetalle können wieder der Produktion zugeführt werden und ermöglichen die Substitution von Primärrohstoffen. Die produzierte Schredderschwerfraktion und Schredderleichtfraktion können anschließend in sogenannten Post-Schredder-Anlagen einer weiteren mechanischen Aufbereitung zugeführt werden, um noch enthaltene Wertstoffe zu generieren. Die weitere Aufbereitung der Schredderfraktionen kann trotz geringerer Gehalte an Wertstoffen ggf. hohe Erlöse durch hohe spezifische Metallpreise erzielen. Insbesondere der Trend in der Automobilbranche hin zur Miniaturisierung von Elektronikbauteilen (bspw. feinste Datenkabel oder kleine Elektromotoren) und die zunehmende Anreicherung von hochwertigen Metallen speziell in der Schredderleichtfraktion aufgrund geringerer Eigengewichte (erhöhte Flugfähigkeit) begünstigen eine weitere mechanische Aufbereitung¹.</p> <p>Die Schredderleicht- und Schwerfraktion sind zusätzlich charakterisiert durch einen hohen Heizwert (u.a. durch Kunststoffanteile, Gummi), so dass für diese Fraktionen die Möglichkeit der Verwertung in thermischen Prozessen besteht (siehe Datenblatt "<u>Industrielle Mitverbrennung</u>").</p>

¹ EUWID Recycling und Entsorgung, Remine: Neue TSR-Tochter sortiert Wertstoffe aus SLF, Ausgabe 46.2014, S. 8, Gernsbach, 2014

	Für Fahrzeugreifen bestehen ebenfalls verschiedene Möglichkeiten des Recyclings bzw. der Verwertung (siehe Datenblatt " <u>Altreifen</u> ").
REFERENZEN UND DIENSTLEISTER BZW. HERSTELLER <i>(wichtiger Hinweis: die Aufzählung von Firmen in dieser Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit)</i>	<p>Zum Stand 2015 werden in Deutschland 51 Schredderanlagen und rund 1.300 Altfahrzeug-Demontagebetriebe betrieben. Im Bereich der Post-Schredder-Technologien erfolgen Forschungsvorhaben u.a. auch im Auftrag der Mobilindustrie, die eine erhöhte Wertstoffrückgewinnung aus den Schredderfraktionen (SLF, SSF) erzielen sollen. Betreiber, die Post-Schredder-Technologien bereits einsetzen, sind u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - TSR Recycling www.tsr.eu - Scholz Recycling GmbH/ SRW metalfloat GmbH Espenhain www.scholz-recycling.de - ISR Itzehoer Schrott und Recycling GmbH & Co. KG www.isr-itzehoe.de
ANMERKUNGEN UND WEITERE REFERENZDOKUMENTE	
<p>Informationen über durch Sachverständige geprüfte und anerkannte Demontagebetriebe, Schredderanlagen und sonstige Anlagen zur weiteren Behandlung von Altfahrzeugen werden über die „Gemeinsame Stelle Altfahrzeuge“ (GESA) zentral für die gesamte Bundesrepublik erfasst und der Öffentlichkeit sowie Vollzugsbehörden zur Verfügung gestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsame Stelle Altfahrzeuge www.altfahrzeugstelle.de 	