Aktuelles zur Verwertung von Altfahrzeugen

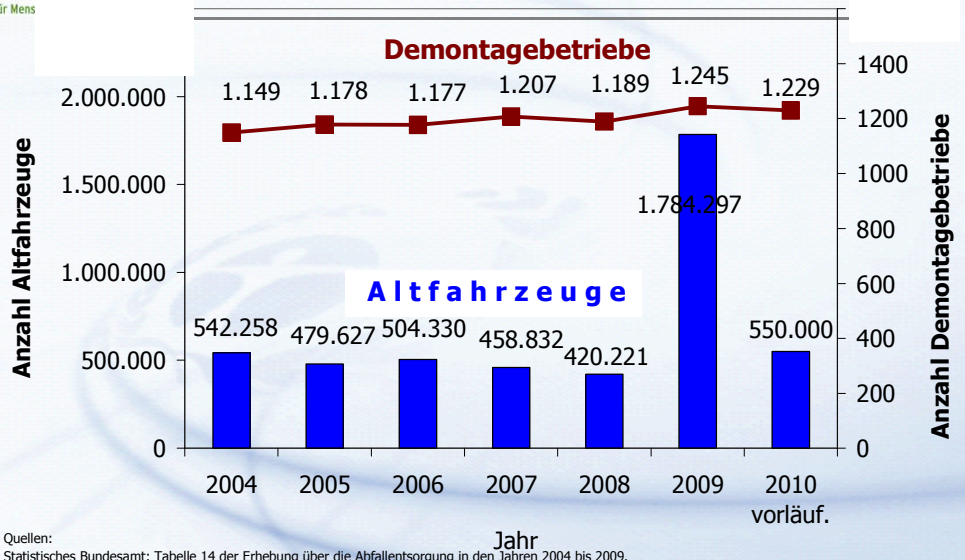
Lehrgang des IHK-Bildungszentrums Halle-Dessau
in Halle am 13.4.2012

Regina Kohlmeyer,
UBA - Umweltbundesamt, Dessau

Gliederung

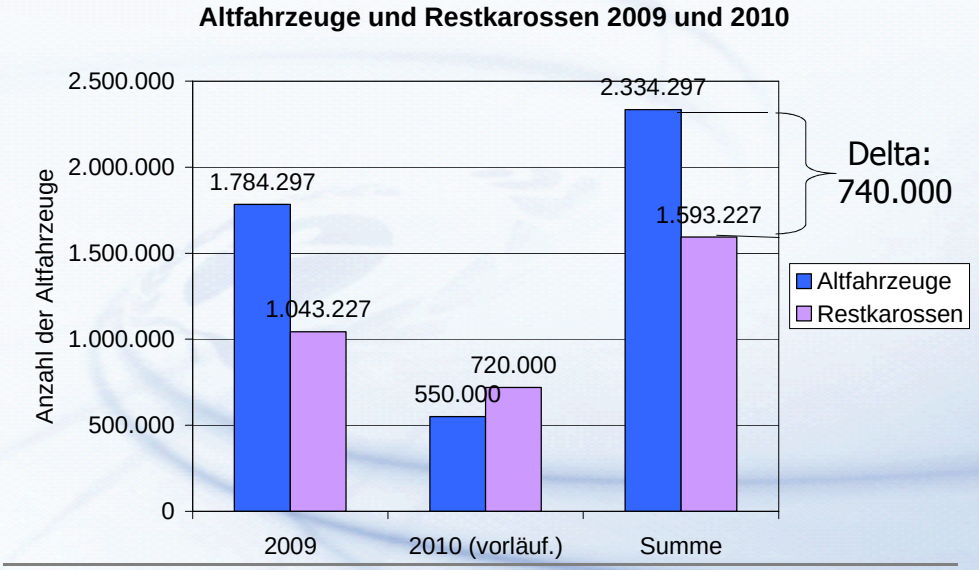
1. **Altfahrzeug- und Gebrauchtwagen-Statistiken**
2. **Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 9 zur Verbringung von Altfahrzeugen**
3. **Altfahrzeug-Verwertungsquoten in D und EU**
4. **Altfahrzeug-Verwertungsquoten: Ausblick auf 2015**
5. **Elektromobilität: Rohstoffverfügbarkeit, Batterieverwertung**

1. Altfahrzeuge - Mengenentwicklung



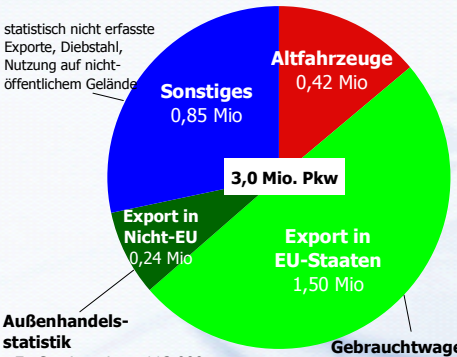
Quellen:
Statistisches Bundesamt: Tabelle 14 der Erhebung über die Abfallentsorgung in den Jahren 2004 bis 2009.
Vorläufige Daten 2010.

1. Altfahrzeuge - Abwrackprämie



1. Verbleib der gelöschten Pkw in Deutschland 2008 und 2009

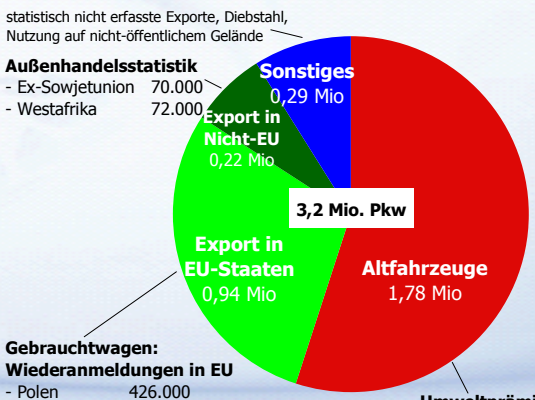
Verbleib der gelöschten Pkw in Deutschland 2008



Außenhandels-statistik
- Ex-Sowjetunion 113.000
- Westafrika 60.000

Gebrauchtwagen: Wiederanmeldungen in EU
- Polen 702.000
- Rumänien 209.000
- Tschechien 172.000

Verbleib der gelöschten Pkw in Deutschland 2009



Außenhandelsstatistik
- Ex-Sowjetunion 70.000
- Westafrika 72.000

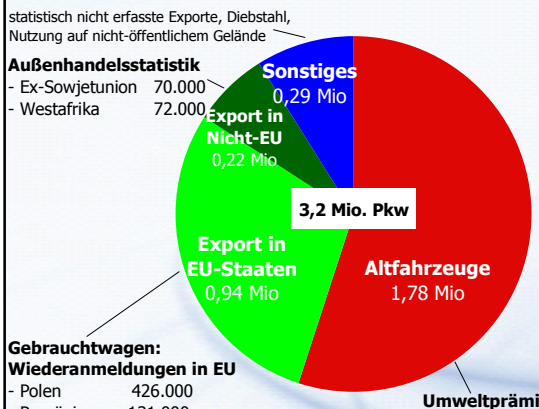
Gebrauchtwagen: Wiederanmeldungen in EU
- Polen 426.000
- Rumänien 131.000
- Tschechien 83.000

Quellen: Kraftfahrtbundesamt: Löschungen 2008 und 2009 und Auskunft aus „REGINA" 2008 und 2009.
Statistisches Bundesamt: Abfallstatistik 2008 und 2009 und Außenhandelsstatistik 2008 und 2009.

5

1. Verbleib der gelöschten Pkw in Deutschland 2009 und 2010

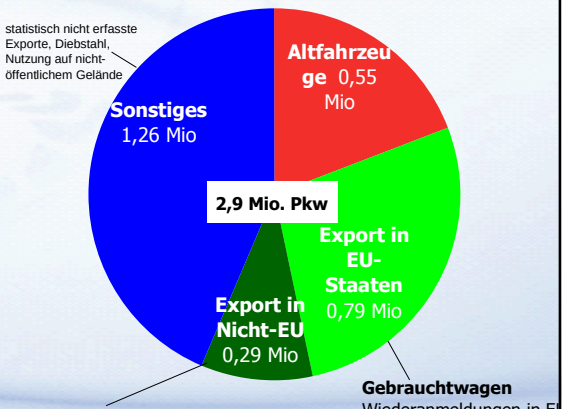
Verbleib der gelöschten Pkw in Deutschland 2009



Außenhandelsstatistik
- Ex-Sowjetunion 70.000
- Westafrika 72.000

Gebrauchtwagen: Wiederanmeldungen in EU
- Polen 426.000
- Rumänien 131.000
- Tschechien 83.000

Verbleib der gelöschten Pkw in Deutschland 2010



Außenhandelsstatistik
- Ex-Sowjetunion (GUS) 77.000
- Westafrika 102.000

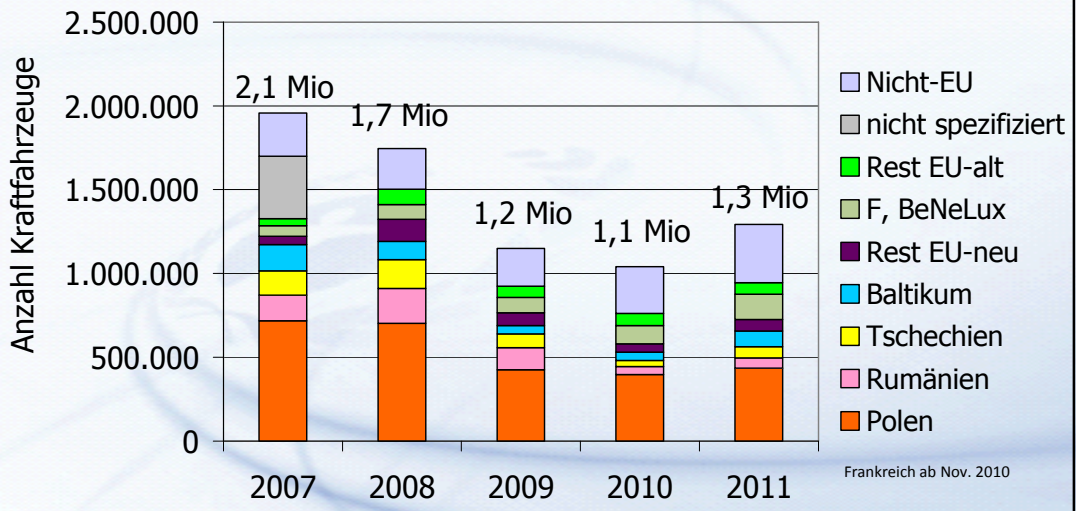
Gebrauchtwagen Wiederanmeldungen in EU
- Polen 397.000
- Rumänien 46.000
- Niederlande 59.000

Quellen: Kraftfahrtbundesamt: Löschungen 2009 und 2010 und Auskunft aus „REGINA" 2009 und 2010.
Statistisches Bundesamt: Abfallstatistik 2009 und 2010 (vorläufig) und Außenhandelsstatistik 2009 und 2010.

6

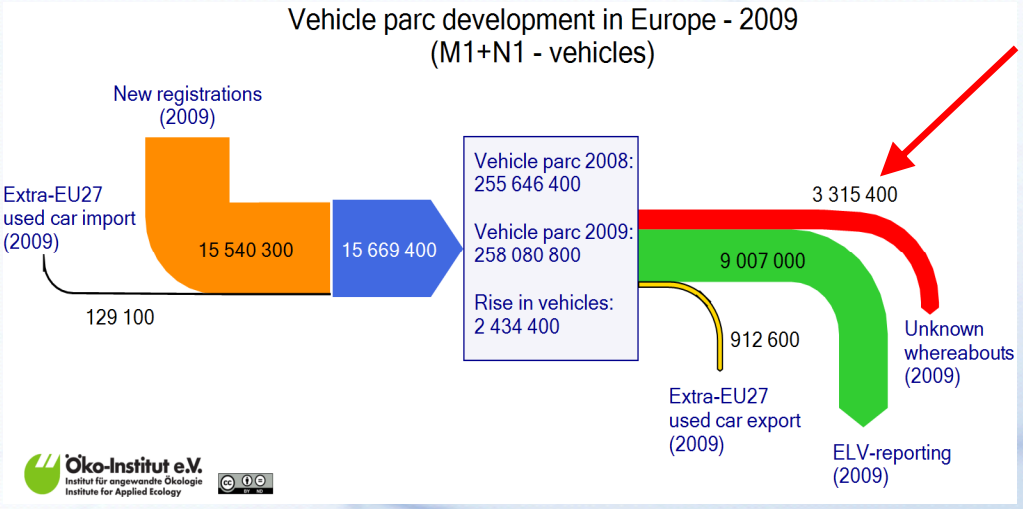
Exporte von Gebrauchtwagen aus Deutschland

(EU: Wiederanmeldungen. Nicht-EU: Außenhandelsstatistik)



Quellen: KBA: Jahresbericht 2007 und Auskunft KBA 2009, 2010, 2011 und 2012. Destatis: Außenhandelsstatistiken 2007-2011.

1. Fahrzeugbilanz EU 2009 (M1+N1)



Quelle: Blumenthal: „End-of-life Vehicles –Data 2009": Präsentation von Eurostat, Altfahrzeug-TAC 6.3.2012

2. Export von Gebrauchtwagen Bewertung

- **Argument der Wirtschaft**
  Deutschland verliert (Sekundär-)Rohstoffe: Stahl, NE-Metalle,
  weil in Deutschland so hohe Umweltanforderungen die Verwertung so teuer machen.
- **Aber**
  - Export nicht von Abfall, sondern Gebrauchtwagen. → Freier Warenverkehr.
  - Export nicht wegen hoher Umweltanforderungen, sondern da ökonomisch sinnvoll.
  - Handel und Weiternutzung von Gebrauchtfahrzeugen stellen besonders in außereuropäischen Ländern einen großen Wirtschaftsfaktor dar.
- **Wichtig**
  - Klare Kriterien zur Abgrenzung Abfall/ Gebrauchtfahrzeug
    → Anlaufstellen-Leitlinien!
  - Verbesserung der internationalen Kreislaufwirtschaft (bes. Stahl, NE-Metalle)
  - Verbesserung des Recyclings in Importländern

2. Export von Gebrauchtwagen Anlaufstellen-Leitlinien

Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 9 – Verbringung von Altfahrzeugen

- Erarbeitet auf EU-Ebene zur Abfallverbringungsverordnung 1013/2006/EG
- Ziel: Klarheit bei der Abgrenzung zwischen Altfahrzeugen und Gebrauchtwagen.
- Gilt für alle Fahrzeuge: Pkw, Lkw, Bus, Motorrad.
- Zielgruppe: für alle am Fahrzeugexport beteiligten, besonders für Vollzugsbehörden der grenzüberschreitenden Abfallverbringung und Exporteure
- Vorbild: Anlaufstellen-Leitlinien Nr. 1 für Elektroaltgeräte
- Status: unverbindlich
- In-Kraft-Treten: 1. September 2011
- http://www.umweltdaten.de/abfallwirtschaft/gav/Anlaufstellen_Leitlinien_Nr_9.pdf

2. Anlaufstellen-Leitlinien
Typen von Fahrzeugen

4 Typen von Fahrzeugen

- **Gebrauchtwagen**
  - Typ 1: Betriebsbereites Gebrauchtfahrzeug
  - Typ 2: Reparierbares Gebrauchtfahrzeug
  - Typ 2a: Oldtimer

- **Abfall**
  - Typ 3: Entfrachtetes Altfahrzeug (zerlegtes Fahrzeug), 16 01 06
  - Typ 4: Nicht entfrachtetes Altfahrzeugwrack, 16 01 04*

2. Anlaufstellen-Leitlinien
Abfall – Kriterien

Klare Kriterien für Altfahrzeug = Abfall

(Mindestens ein Kriterium muss erfüllt sein)

(a) Vorhandensein eines Verwertungsnachweises.

(b) Fahrzeug aus Abfallsammel- oder Abfallbehandlungssystem.

(c) Fahrzeug ist für Demontage und Wiederverwendung von Ersatzteilen oder zum Schreddern/zur Verschrottung bestimmt.

(d) Fahrzeug mit Bestandteilen, die nicht exportiert werden dürfen.
Beispiel: Autos mit FCKW- und HFKW-haltigen Klimaanlagen.

(e) Totalschaden /eignet sich nicht für geringfügige Reparaturen /ist in wesentlichen Bestandteilen schwer beschädigt (z. B. aufgrund eines Unfalls) oder in mehrere Teile zertrennt (z. B. zwei Hälften).

(f) Verlangte Belege zum Nachweis nicht vorgelegt.

Umwelt
Bundes
Amt
Für Mensch und Umwelt

2. Anlaufstellen-Leitlinien
Abfall – Indizien

„Indizien" für Altfahrzeug (kann im Einzelfall Abfall sein)

(a) TÜV seit über 2 Jahren abgelaufen

(b) Fahrzeug ohne Identifizierungsnummer, Besitzer nicht bekannt,

(c) Fahrzeug an Abfallbehandlungsanlage übergeben,

(d) Reparaturkosten übersteigen den gegenwärtigen Wert,
Möglichkeit einer Reparatur kann nicht vorausgesetzt werden.
→ i.d.R. Reparaturkosten in den EU-Mitgliedstaaten,
ggf. im Empfänger-Mitgliedstaat.

(e) kein angemessener Schutz vor Beschädigung,

(f) Fahrzeug zugeschweißt oder mit Isolierschaum verschlossen,

(g) Sicherheitsrisiko, Umweltgefahr
z.B. weil Türen fehlen, Treibstoff oder Betriebs-
flüssigkeiten freigesetzt, Flüssiggassystem leckt,
Brems- und Lenkungsteile übermäßig abgenutzt.

Quelle:
H. Junker

Umwelt
Bundes
Amt
Für Mensch und Umwelt

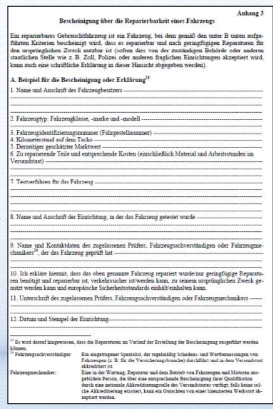
2. Anlaufstellen-Leitlinien
Nachweise in Zweifelsfällen

Hat die Behörde Grund zur Annahme, dass das Fahrzeug Abfall ist, kann sie Nachweise verlangen

(a) Eine Rechnungskopie und den Kaufvertrag

(b) Bei Typ 1 (betriebsbereit): TÜV-Prüfung (1 Monat alt)
Bei Typ 2 (reparierbar):
„Bescheinigung über die Reparierbarkeit des Fahrzeugs"
durch Fahrzeugsachverständigen
→ Ist die Reparatur geringfügig? Muster im Anhang →

(c) Erklärung des Besitzers, dass das Fahrzeug kein Abfall ist.



Anhang 3

Bescheinigung über die Reparierbarkeit eines Fahrzeugs

Ein reparierbares Gebrauchtfahrzeug ist ein Fahrzeug, bei dem gemäß den unter B unten aufgeführten Kriterien bescheinigt wird, dass es reparierbar und nach geringfügigen Reparaturen für den ursprünglichen Zweck nutzbar ist (sofern dies von der zuständigen Behörde oder anderen staatlichen Stelle wie z. B. Zoll, Polizei oder anderen fraglichen Einrichtungen akzeptiert wird, kann auch eine schriftliche Erklärung in dieser Hinsicht abgegeben werden).

A. Beispiel für die Bescheinigung oder Erklärung[23]

1. Name und Anschrift des Fahrzeugbesitzers ----------
2. Fahrzeugtyp: Fahrzeugklasse, -marke und -modell ----------
3. Fahrzeugidentifizierungsnummer (Fahrgestellnummer) ----------
4. Kilometerstand auf dem Tacho ----------
5. Derzeitiger geschätzter Marktwert ----------
6. Zu reparierende Teile und entsprechende Kosten (einschließlich Material und Arbeitsstunden im Versandstaat) ----------
7. Testverfahren für das Fahrzeug ----------
8. Name und Anschrift der Einrichtung, in der das Fahrzeug getestet wurde ----------
9. Name und Kontaktdaten des zugelassenen Prüfers, Fahrzeugsachverständigen oder Fahrzeugmechanikers[24], der das Fahrzeug geprüft hat ----------
10. Ich erkläre hiermit, dass das oben genannte Fahrzeug repariert wurde/nur geringfügige Reparaturen benötigt und reparierbar ist, verkehrssicher ist/werden kann, zu seinem ursprünglichen Zweck genutzt werden kann und europäische Sicherheitsstandards einhält/einhalten kann.
11. Unterschrift des zugelassenen Prüfers, Fahrzeugsachverständigen oder Fahrzeugmechanikers ----------
12. Datum und Stempel der Einrichtung ----------

[23] Es wird darauf hingewiesen, dass die Reparaturen im Verlauf der Erstellung der Bescheinigung ausgeführt werden können.

[24] Fahrzeugsachverständiger: Ein eingetragener Spezialist, der regelmäßig Schadens- und Wertbemessungen von Fahrzeugen (z. B. für die Versicherungsbranche) durchführt und in dem Versandstaat akkreditiert ist.

Fahrzeugmechaniker: Eine in der Wartung, Reparatur und dem Betrieb von Fahrzeugen und Motoren ausgebildete Person, die über eine entsprechende Bescheinigung ihrer Qualifikation durch eine nationale Akkreditierungsstelle des Versandstaates verfügt; falls keine solche Akkreditierung existiert, kann ein Gutachten von einer lizenzierten Werkstatt akzeptiert werden.

2. Anlaufstellen-Leitlinien Nachweis der Reparierbarkeit

„Bescheinigung über die Reparierbarkeit des Fahrzeugs"

- Ausstellung durch Fahrzeugsachverständigen oder Fahrzeugmechaniker
- Bestätigung:
  - nur geringfügige Reparaturen benötigt,
  - Fahrzeug ist reparierbar,
  - Fahrzeug ist verkehrssicher oder kann es werden,
  - kann zu seinem ursprünglichen Zweck genutzt werden,
  - hält europäische Sicherheitsstandards ein oder wird es können.
- **Beispiele für „geringfügige Reparaturen":**
  defekte Scheinwerfer, Riss in der Windschutzscheibe, leere Batterie, vollständig abgenutzte Reifenprofile oder Bremsbeläge.
- Jedoch: Grundlegende Bauteile wie Motor oder Achsen müssen vorhanden sein und dürfen nicht stark beschädigt sein.

2. Anlaufstellen-Leitlinien Erwartete Wirkungen

Erwartete Wirkungen

→ Zwar Interpretationsspielräume, da unverbindlich

→ Jedoch: Qualität der exportierten Gebrauchtwagen steigt.

→ Klarere Handhabe für Vollzugsbehörden.
  → z.B. Einfordern der „Bescheinigung über die Reparierbarkeit" möglich.
    → aufwändig für Besitzer
  → z.B. Unfallfahrzeuge aus Restwertbörsen

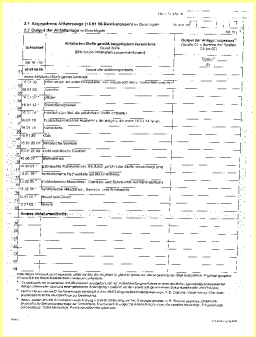
→ Beschwerden von Wettbewerbern möglich

Zuständige Länderbehörden für die grenzüberschreitende Abfallverbringung:
http://www.umweltdaten.de/abfallwirtschaft/gav/Genehmigungsbehoerden.pdf

3. Monitoring der Verwertungsquoten

- Basis: Umweltstatistikgesetz, Abfallstatistik
- Jährliche Datenerhebung bei allen Demontagebetrieben und Schredderanlagen
- Erhebung: Input Altfahrzeuge und Output Abfälle/ Produkte
- → Statistische Landesämter
  → Statistisches Bundesamt
  → UBA
  → Quoten und KOM-Tabellen

Statistischer Erhebungsbogen



3. Erhebungsbogen DBA: Input

1.1 Angenommene Fahrzeuge (16 01 04*) im Berichtsjahr (Anzahl)
1.2. Input der Abfallanlage im Berichtsjahr

Schlüssel	Abfallarten gemäß beigefügtem Verzeichnis	Input der Anlage insgesamt (Summe 3+4)	Herkunft der Abfälle				
			betriebseigene Abfälle	Fremde Abfälle			
				Zusammen (Summe 5 bis 7)	Davon angeliefert aus		
					Dem eigenen Bundesland	Anderen Bundes-ländern	Dem Ausland
		Tonnen	Tonnen				
		1	3	4	5	6	7
	Summe aller Abfallmengen						
16 01 04 *	Altfahrzeuge						

Alle Bögen: Stand Okt. 2004

3. Erhebungsbogen DBA: Output

2.1 Abgegebene Altfahrzeuge (16 01 06 Restkarossen) im Berichtsjahr (Anzahl)
2.2 Output der Abfallanlage im Berichtsjahr

Schlüssel	Abfallarten gemäß beigefügtem Verzeichnis	Output der Anlage insgesamt (Summe 3 bis 7)	Davon Abgabe				
			zur Abfallbeseitigung		zur Verwertung in Abfallentsorgungsanlagen		an Verwerter gewonnene Sekundärrohstoffe und Produkte
			Im Inland	Im Ausland	Im Inland	Im Ausland	
		Tonnen	Tonnen				
		1	3	4	5	6	7
	Summe aller Abfallmengen/ Stoffe						
16 01 06	Altfahrzeuge, die weder Flüssigkeiten noch andere gefährliche Bestandteile enthalten						
16 01 03	Altreifen						
16 01 07 *	Ölfilter						
16 01 13 *	Bremsflüssigkeiten						
16 01 14 *	Frostschutzmittel, die gefährliche Stoffe enthalten						
16 01 15	Frostschutzmittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 01 14 fallen						
16 01 19	Kunststoffe						
16 01 20	Glas						
16 01 22 01	metallische Bauteile						
16 01 22 02	nicht metallische Bauteile						
16 06 01 *	Bleibatterien						
16 08 07 *	gebrauchte Katalysatoren, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind						
13 01 10 *	nichtchlorierte Hydrauliköle auf Mineralölbasis						
13 02 05 *	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle auf Mineralölbasis						
13 02 06 *	synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle						
13 07 01 *	Heizöl und Diesel						
13 07 02 *	Benzin						
	Andere Abfallarten/ Stoffe						

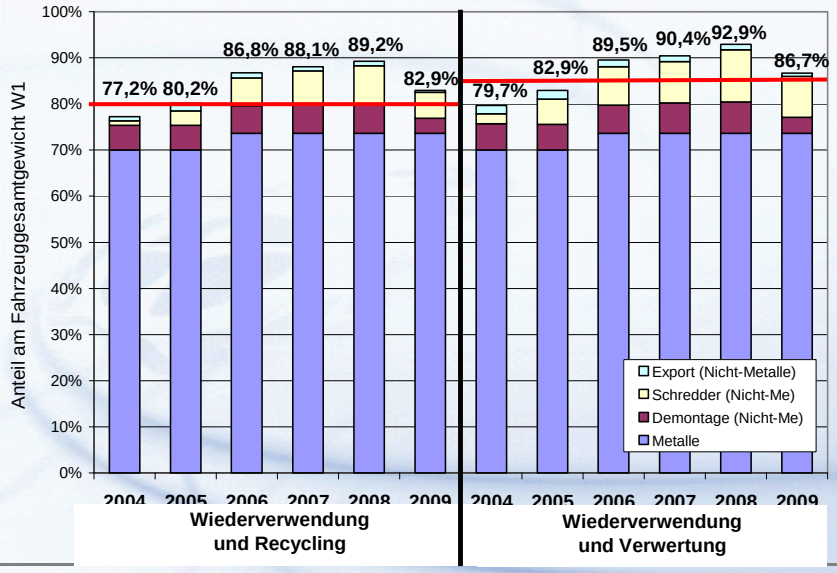
Davon Abgabe an Verwerter, gewonnene Sekundärrohstoffe und Produkte

„Ersatzteile“
„Wiederverwendung“

3. Verwertungsquoten 2008 und 2009 in Deutschland

2008	2009	
73,6 %		+ Verwertete Metalle „Schätzung des Metallgehalts“ Durchschnittlicher Metallgehalt 75,9% * Metallverwertung 97 %
6,8 %	3,5 %	+ Nichtmetalle Demontage * Nicht in Quote: Fehlteile, Treibstoff * Aufteilung Altöl 55% R/ 45%V; Bleibatt. 40% N-Metall
11,3 %	8,9 %	+ Verwertung SLF * Summe Abfallschlüssel 19 10 03* und 19 10 04 * Altautobezogene SLF: in Höhe von 25 % des Restkarossengewichts
1,2 %	0,7 %	+ Verwertung im Ausland
929 kg	898 kg	geteilt durch Summe Fahrzeugleergewicht * Summe aus Statistikbögen, Formel (Tank, Fahrer)
92,9 %	86,7 %	= Quote

3. Zeitlicher Verlauf der Altfahrzeug-Verwertungsquoten in Deutschland 2004 bis 2009



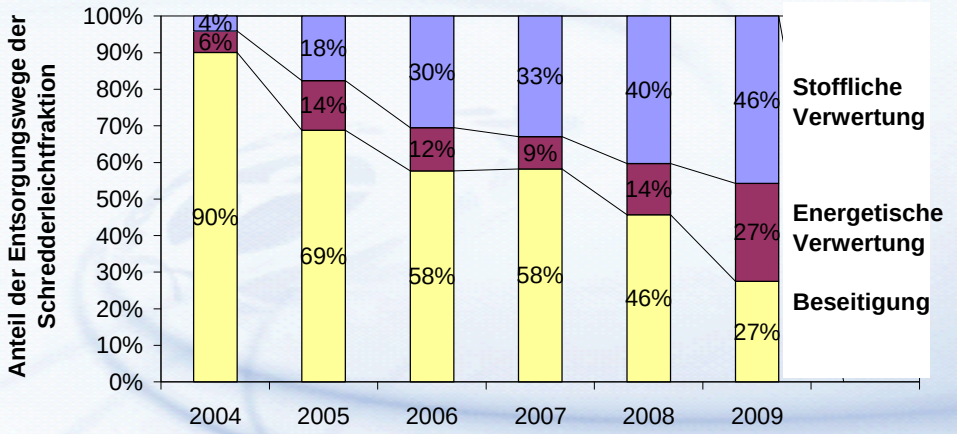
3. Altfahrzeuge und Verwertungsquoten in der EU 2009

2009	Anzahl Altfahrzeuge	Recycling-quote [%]	Verwertungs-quote [%]
EU	**9.006.995**		
Finnland	96.270	81,0	81,0
Dänemark	96.830	81,7	81,7
Schweden	133.589	86,0	90,0
Großbritannien	1.327.517	82,1	83,5
Irland	152.455	78,9	82,3
Deutschland	1.778.593	82,9	86,7
Frankreich	1.570.593	78,6	82,1
Niederlande	191.980	84,1	85,2
Belgien	140.993	88,4	90,6
Luxemburg	6.908	81,0	85,0
Österreich	87.364	82,9	96,1
Spanien	952.367	82,6	86,0
Portugal	107.946	84,3	86,9
Italien	1.610.137	81,8	84,6
Griechenland	115.670	86,5	87,4

2009	Anzahl Altfahrzeuge	Recycling-quote [%]	Verwertungs-quote [%]
Polen	210.218	87,1	88,0
Tschechien	155.425	80,3	86,3
Slowakei	67.795	88,8	89,6
Ungarn	26.020	84,4	86,2
Litauen	10.590	85,0	86,0
Lettland	19.656	86,0	86,0
Estland	7.528	87,2	87,4
Slowenien	7.043	84,1	87,3
Rumänien	55.875	80,1	85,3
Bulgarien	55.330	82,7	89,2
Zypern	17.303	87,1	92,9
Malta	5.000		
Quote 2006		**3 MS < 80%**	**7 MS < 85 %**
Quote 2015		**9 MS > 85%**	**1 MS > 95%**

3. Entsorgung der Schredderleichtfraktion

SLF: ca. 20 % aus Altautos. SLF-Recycling: hps. Bergversatz, Deponiebau.



	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SLF gesamt	460000 t	402000 t	459000 t	499000 t	499000 t	500000 t

Quelle: Statistisches Bundesamt: Tabelle 15 der Erhebung über die Abfallentsorgung in den Jahren 2004 bis 2009

4. Ausblick Verwertungsquoten 2015

	2006	2015
Recyclingquote	80 %	85 %
Verwertungsquote	85 %	95 %
davon Demontagebetrieb	10 % Recycling	10 % Recycling
Schredderanlage	5 % Verwertung	10 % Verwertung 5 % Recycling

- Quote Deutschland 2008: Recycling 89,2 %, Verwertung 92,9 %
  Deutschland 2009: Recycling 82,9 %, Verwertung 86,7 %

- Weitere Verwertung erforderlich!

→ Demontage: Glas, große Kunststoffteile, weiteres? Elektronik?

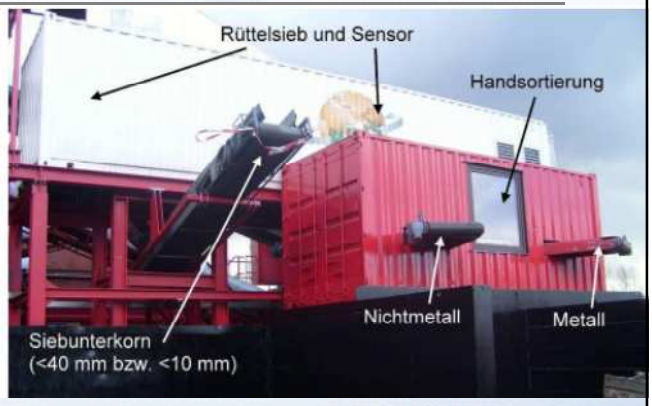
→ Schredder: Metallseparation aus Schredderleichtfraktion

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

4. Metallseparation aus SLF

Kompaktsortieranlage am Schredder LSH Lübecker Schrotthandel GmbH

- gefördert im Umweltinnovations-programm des BMU/UBA
- Metallseparation aus SLF > 20 mm
- Ausgangssituation: 24.000 t SLF mit etwa 8 % Metallgehalt



Quelle: LSH Lübeck Abschlussbericht Kompaktsortieranlage

→ Kompaktsortieranlage: kompakte Containerbauweise Dosiertrommel → Windsichter → Sortiereinheit: 3D-Rüttelsieb und Sensor

→ Restmetallgehalt < 1 %, Metallgewinnung mindestens 6 % (40% Aluminium, 40% Edelstahl, 20% Buntmetalle)

Abschlussbericht: http://www.cleaner-production.de/fileadmin/assets/20160_Abschlussbericht_LSH_Lübecker_Schrotthandel.pdf

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

4. Demontage Fahrzeugelektronik

ReECar - Nachhaltigkeit durch den Einsatz von Gebrauchtteilen in der Kfz-Elektronik

Beispiel: Baureihe Golf: Übersicht verbauter elektronischer Baugruppen

Fahrzeug	Baujahr	Fahrzeug-gewicht	potenzielle Anzahl Steuergeräte	brutto Demontagezeit	potenzieller ET-Wert (2008)	potenzieller Neuwert (2008)
Golf 1	1974 - 1983	750 kg	1 Stck.	10 min.	130 €	514 €
Golf 2	1983 – 1992	845 kg	5 Stck.	80 min.	240 €	1.750 €
Golf 3	1991 - 1998	960 kg	9 Stck.	170 min.	487 €	2.379 €
Golf 4	1997 - 2003	1050 kg	16 Stck.	240 min.	1.530 €	3.798 €
Golf 5	2003 - 2008	1155 kg	28 Stck.	360 min.	2.744 €	6.268 €

Quelle: Martin Knode, RETEK. Abschlusspräsentation ReECar, 13.11.2008.
http://www.reecar.org/servlet/is/951/06-Knode-Demontage.pdf?command=downloadContent&filename=06-Knode-Demontage.pdf

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

4. Demontage Fahrzeugelektronik

Baureihe Golf: Steuergeräte

Motorsteuergerät	Steuergerät für Memory-Sitzverstellung
ABS-Steuergerät	Steuergerat für Multifunktionslenkrad
Lambdasonde	Steuergerät für Standheizung (Empfangsmodul)
Steuergerät Sitzheizung	Steuergerät Leistungsendstufe
ZV-Steuergerät	Steuergerät coming home
Airbag-Steuergerät	GRA-Steuergerät
Climatronic-Steuergerät	Steuergerät Haldex-Kupplung
Getriebesteuergerät	Steuergerät mit NOX Sensor für Abgaskontrolle
Steuergerät Sitzheizung	Steuergerät Gateway
Telematik-Steuergerät	Telefon- und Blootooth-Steuergerät
Steuergerät Wegfahrsperre	Steuergerät für Abschleppschutz
Einparkhilfen Steuergerät	Steuergerät für Anhängerbetrieb
Navigations-Steuergerät	Telematik-Steuergerät
Steuergerät für automatische Leuchtweitenverstellung	Steuergerät für Bordnetz

Quelle: Martin Knode, RETEK. Abschlusspräsentation ReECar, 13.11.2008.
http://www.reecar.org/servlet/is/951/06-Knode-Demontage.pdf?command=downloadContent&filename=06-Knode-Demontage.pdf

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

4. Demontage Fahrzeugelektronik

Golf 3: Demontagezeit Steuergeräte

Steuergeräte	Demontage-Zeit ca.	ca. Preis VW	Preis RETEK	Nachfragen selten - sehr oft	ca. % vom Neupreis
Golf 3					
Anzahl maximal verbauter Steuergeräte	9				
ABS-Steuergerät	20 min.	509 €			
Airbag-Steuergerät	30 min.	286 €			
Climatronic-Steuergerät	15 min.	89 €	40 €		45,0%
Getriebesteuergerät	20 min.	422 €	172 €		40,9%
Lambdasonden Steuergerät	20 min.	49 €	25 €		50,7%
Motorsteuergerät	20 min.	722 €	150 €		20,8%
Steuergerät Sitzheizung	20 min.	34 €	10 €		29,6%
Steuergerät Wegfahrsperre	30 min.	95 €	40 €		42,3%
ZV-Steuergerät	10 min.	174 €	50 €		28,8%

Quelle: Martin Knode, RETEK. Statusseminar ReECar, 9.10.2007.
http://www.reecar.org/servlet/is/724/7-Knode-Demontage.pdf?command=downloadContent&filename=7-Knode-Demontage.pdf

4. Demontage Fahrzeugelektronik

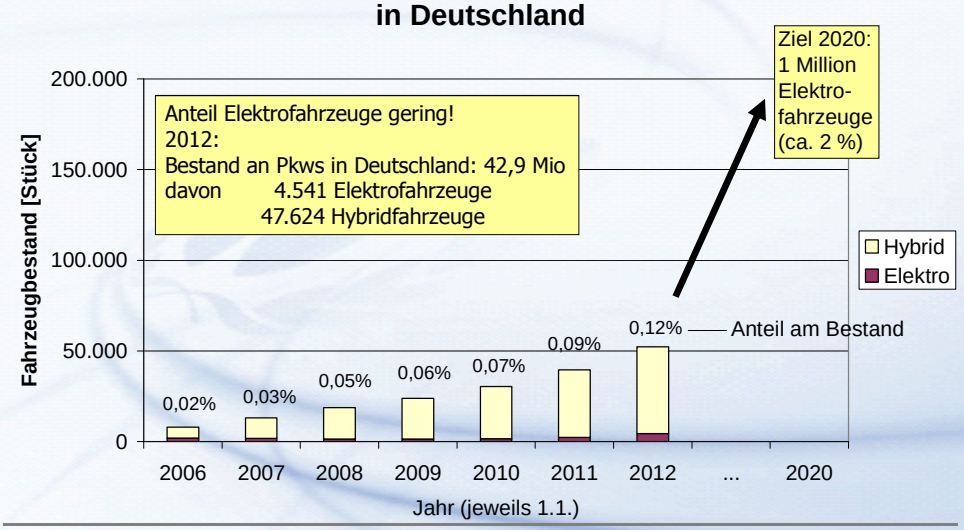
Golf 4: Demon-tagezeit Steuer-geräte

Steuergeräte	Demontage-Zeit ca.	ca. Preis VW	Preis RETEK	Nachfragen selten - sehr oft	ca. % vom Neupreis
Golf 4					
Anzahl maximal verbauter Steuergeräte	16				
ABS-Steuergerät	60 min.	333 €			
Airbag-Steuergerät	30 min.	286 €			
Climatronic-Steuergerät	20 min.	323 €	150 €		46,4%
Einparkhilfen Steuergerät	30 min.	82 €	40 €		49,1%
Getriebesteuergerät	30 min.	297 €	200 €		67,3%
Motorsteuergerät	30 min.	556 €	250 €		45,0%
Navigations-Steuergerät	15 min.	348 €	180 €		51,7%
Steuergerät für Abgaskontrolle	30 min.	102 €	50 €		49,3%
Steuergerät für automatische Leuchtweitenverstellung	30 min.	422 €	200 €		47,4%
Steuergerät für Memory-Sitzverstellung	40 min.	242 €	120 €		49,7%
Steuergerät für Multifunktionslenkrad	60 min.	150 €	70 €		46,7%
Steuergerät für Standheizung (Empfangsmodul)	20 min.	115 €	50 €		43,4%
Steuergerät Leistungsendstufe	30 min.	130 €	50 €		38,5%
Steuergerät Sitzheizung (Schalter)	10 min.	22 €	10 €		45,5%
Zentralsteuergerät für Komfortsystem	30 min.	196 €	80 €		40,9%
ZV-Steuergerät	40 min.	196 €	80 €		40,9%

Quelle: Martin Knode, RETEK. Statusseminar ReECar, 9.10.2007.
http://www.reecar.org/servlet/is/724/7-Knode-Demontage.pdf?command=downloadContent&filename=7-Knode-Demontage.pdf

5. Elektromobilität

Bestand an Elektro- und Hybridfahrzeugen in Deutschland



5. Elektromobilität – Szenarien der globalen Entwicklung

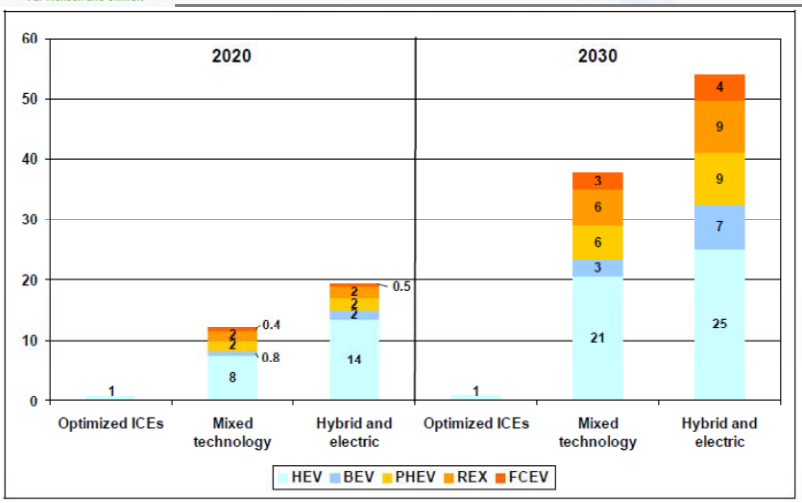
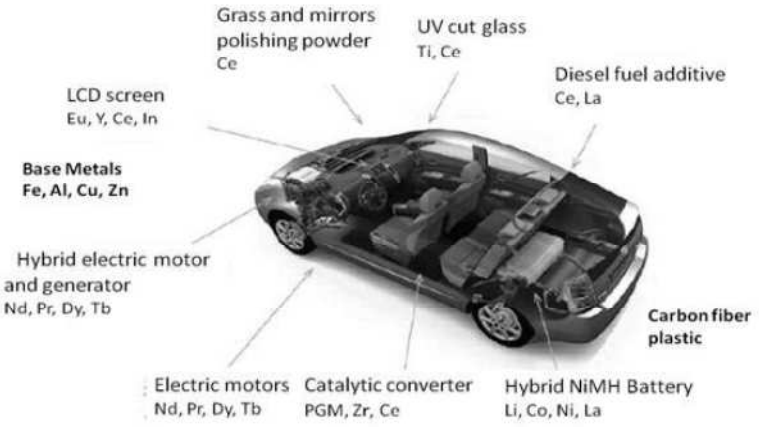


Abbildung 6 Pkw-Neuzulassungen bzw. Produktionszahlen für Fahrzeuge mit elektrischem Antriebsstrang differenziert nach Antriebstypen (Basis. Szenarien von McKinsey&Company 2009, modifiziert durch Projektgruppe)

Angaben in Millionen.

Quelle: Buchert et al.: Ressourceneffizienz und ressourcenpolitische Aspekte des Systems Elektromobilität. OPTUM, AP 7, 2011.
http://www.oeko.de/oekodoc/1334/2011-449-de.pdf

5. Elektrofahrzeuge – Ressourcenverfügbarkeit



Beispiele
- Elektronik: Gold, Silber, Palladium, Tantal, Kupfer
- Katalysator: PGM
- Display: Indium

→ Demontage?

Elektrofahrzeuge
- Lithium, Cobalt
- Toyota Prius*:
  1 kg Neodym
  10-15 kg Lanthan

* Financial Times Deutschland, 2.9.09: Rohstoffmangel bedroht Hybridautos

Quelle: Masafumi Maeda, University of Tokyo: Resource Policy and New Metal Projects in Japan. CAETS 2009 Calgary,Juli 2009.
http://www.acad-eng-gen.ca/documents/Session%201/Maeda.pdf

5. Elektrofahrzeuge – "Kritische" Rohstoffe

Elektromobilität und Rohstoffverfügbarkeit

• Verbreitung von Elektrofahrzeugen hat Konsequenzen auf die Verfügbarkeit von Rohstoffen, die in konventionellen Fahrzeugen nicht oder in geringeren Mengen enthalten sind. Zeithorizont: 2030

→ Batterien
→ Elektromotoren
→ Leistungselektronik

Seltene Erden - Dysprosiumbedarf 2030 für E-Fahrzeuge: 6-fache globale Produktion. Hohe Länderkonzentration (China), hohe Umweltbelastungen
Kupfer ---------- bis 70 kg Kupfer statt ca. 25 kg pro Fahrzeug.
Edelmetalle ---- Leistungselektronik: mehrere Gramm Silber, 100 mg Gold u. Palladium. Aber: Weniger Platin/ Palladium ohne Katalysator.
Lithium, Kobalt - Batterien: LFP: 101 g Li/kWh; NMC: 157 g Li/kWh + 490 g Co/kWh.
Gallium, Germanium, Indium: Leistungselektronik, (Motor). Steigende konkurrierende Anwendungen (LED, Photovoltaik). Gallium-Bedarf 2030: 1,4-fache glob. Produktion.

5. Elektrofahrzeuge – "Kritische" Rohstoffe

Elektromobilität und Rohstoffverfügbarkeit Lösungsansätze

• Einbettung der Elektromobilität in ein nachhaltiges Verkehrskonzept
• Ressourceneffizienz: Elektromotoren mit wenig oder ohne Permanentmagneten
• Anspruchsvolle internationale Umweltstandards für die Rohstoffgewinnung
• Recycling: Mittelfristig wirksam und wichtig.
Forschung für Recycling
→ Batterien: u.a. LithoRec und LiBRi
→ Elektromotoren: MORE –Motorrecycling
→ daneben verbesserte Rohstoffausbeute beim Recycling von Fahrzeugelektronik und Leistungselektronik

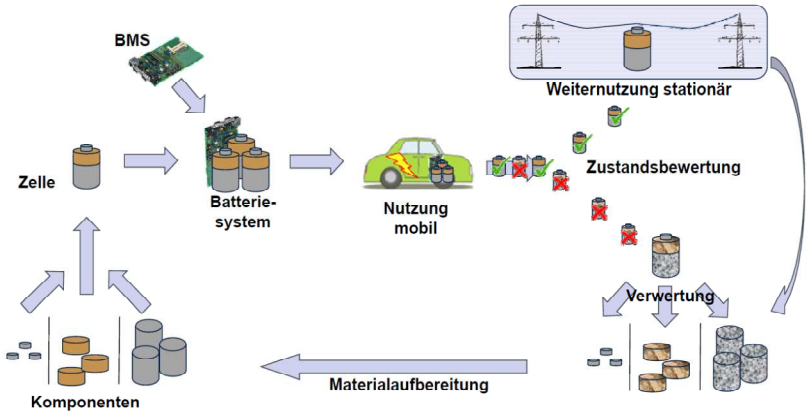
Umwelt Bundes Amt
Für Mensch

5. Elektrofahrzeuge – Batterierecycling

LithoRec

NFF NIEDERSÄCHSISCHES FORSCHUNGSZENTRUM FAHRZEUGTECHNIK

Zusammenfassung



© Technische Universität Braunschweig • Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik
www.nff.tu-bs.de • 23.03.2010

Quelle: Vortrag Prof. Kwade: http://www.lithorec.de/fileadmin/lithorec/Ver%C3%B6ffentlichungen/Vortrag_Hybrid_Kwade_100222.pdf
7. Braunschweiger Symposium Hybrid-, Elektrofahrzeuge und Energiemanagement (Februar 2010, Braunschweig)

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

5. Elektrofahrzeuge – Batterierecycling

LithoRec

Material-flüsse bei Demontage und Aufbereitung

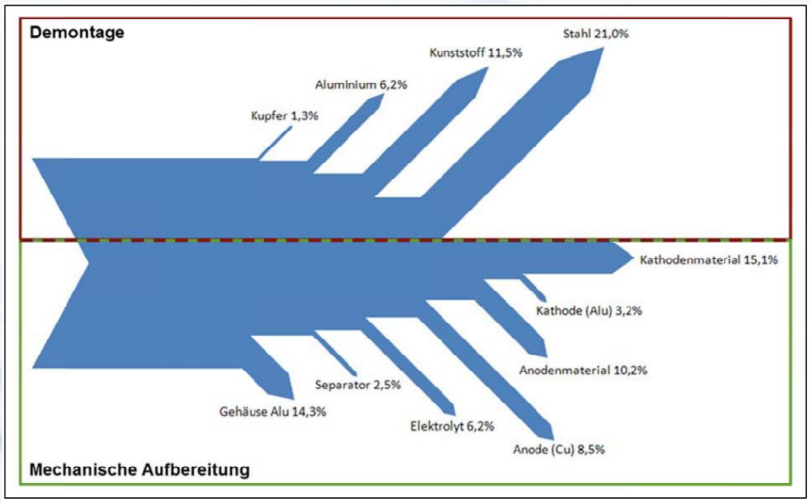


Abbildung G-3: Sankey-Diagramm zum Materialfluss in den Prozessen

Abschlussbericht LithoRec: http://www.pt-elektromobilitaet.de/projekte/batterierecycling/abschlussberichte-recycling/abschlussbericht-lithorec.pdf

5. Batterien aus Elektrofahrzeugen

Recycling der Traktions-Batterien

- Große Masse, andere chemische Systeme als Starterbatterie: NiMH oder Lithium
- Forschungsprojekte zum Recycling von LiIon-Batterien:Lithorec und LiBRi inkl. Sammlung, Demontage, Transport

Umgang mit Lithium-Batterien

- Lithium hochreaktiv: Kurzschluss, Brand-, Explosionsgefahr
- Gefahrgut → Transportvorschriften
- ggf. gefährlicher Abfall, z.B. wenn Ethylencarbonat > 10 %.

→ LAGA-ATA: vorläufig Abfallschlüssel 16 01 21* "gefährliche Bauteile"

Einfluss auf Altfahrzeug-Verwertungsquote eher gering

- Geringer Anteil Elektrofahrzeuge: bis 2020 maximal 2 %

5. Weitere Fahrzeug-Batterien

Batteriegesetz seit Dezember 2009

- BattG-Melderegister beim UBA:
  Hersteller zeigen sich (kostenlos an)
  https://www.battg-melderegister.umweltbundesamt.de/battg/authenticate.do
  Hersteller von Fahrzeug- und Industriebatterien müssen erklären, wie sie ihrem Rücknahmeangebot nachkommen.
- Pfandpflicht für Starterbatterien bleibt.
- Rücknahmepflicht der Vertreiber.
- Erfassung von Fahrzeug-Altbatterien durch Vertreiber, öffentlich-rechtlichevEntsorgungsträger und Demontagebetriebe.
- Gewerbliche Endnutzer außerdem Überlassung an Hersteller oder gewerbliche Altbatterieentsorger.
- Kapazitätskennzeichnung für Starterbatterien und sekundäre Gerätebatterien: - Kommissions-Verordung 1103/2010.
  (http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:313:0003:0007:DE:PDF)
- Recyclingeffizienz Bleibatterien: 65% ab Sept. 2011

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: Regina Kohlmeyer, Umweltbundesamt (UBA),
Fachgebiet III 1.2 Produktverantwortung, Vollzug ElektroG und BattG, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau,
Tel. (0340) 2103-3320, Fax (0340) 2104-3320, E-mail: regina.kohlmeyer@uba.de

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

Monitoring der Altfahrzeug-Verwertungsquoten

Berichtsformat an die EU-KOM

Quelle: Statistisches Bundesamt

KOM-Entscheidung 2005/293/EG: Tab. 1: Demontage

Tabelle 1: Werkstoffe, die bei der Beseitigung von Schadstoffen aus Altfahrzeugen und der Demontage von Altfahrzeugen im Mitgliedstaat anfallen und dort behandelt werden (in Tonnen pro Jahr)

Werkstoffe aus der Schadstoffbeseitigung und der Demontage (**)	Wiederverwendung (A)	Recycling (B1)	Energierückgewinnung (C1)	Verwertung insgesamt (D1 = B1 + C1)	Beseitigung E1
Batterien					
Flüssigkeiten (ausgenommen Kraftstoff)					
Ölfilter					
Andere bei der Schadstoffbeseitigung anfallende Werkstoffe (ausgenommen Kraftstoff)					
Katalysatoren					
Metallbauteile					
Reifen					
Große Kunststoffteile					
Glas					
Andere bei der Demontage anfallende Werkstoffe					

KOM-Entscheidung 2005/293/EG: Tab. 2: Schredder

Tabelle 2: Werkstoffe, die beim Schreddern von Altfahrzeugen im Mitgliedstaat anfallen und dort behandelt werden (in Tonnen pro Jahr)

Beim Schreddern anfallende Werkstoffe (**)	Recycling (B2)	Energierückgewinnung (C2)	Verwertung insgesamt (D2 = B2 + C2)	Beseitigung E2
Eisenhaltiger Schrott (Stahl)				
Nichteisenhaltige Werkstoffe (Aluminium, Kupfer, Zink, Blei usw.)				
Schredderleichtfraktion (SLF)				
Andere				
Insgesamt				

Umwelt Bundes Amt
Für Mensch und Umwelt

KOM-Entscheidung 2005/293/EG: Tab. 3: Export

Tabelle 3: Kontrolle von (Teilen von) Altfahrzeugen, die im Mitgliedstaat anfallen und zur Weiterbehandlung ausgeführt werden (in Tonnen pro Jahr)

Gesamtgewicht der ausgeführten Altfahrzeuge nach Ländern (**)	Recycling von (Teilen von) ausgeführten Altfahrzeugen insgesamt (F1)	Verwertung von (Teilen von) ausgeführten Altfahrzeugen insgesamt (F2)	Beseitigung von (Teilen von) ausgeführten Altfahrzeugen insgesamt (F3)

Tab. 4: Quoten

Tabelle 4: Wiederverwendung, Verwertung und Recycling von Altfahrzeugen, die im Mitgliedstaat anfallen und innerhalb oder außerhalb desselben Mitgliedstaats behandelt werden, insgesamt (in Tonnen pro Jahr)

Wiederverwendung (A)	Recycling insgesamt (B1 + B2 + F1)	Verwertung insgesamt (D1 + D2 + F2)	Wiederverwendung und Recycling insgesamt (X1 = A + B1 + B2 + F1)	Wiederverwendung und Verwertung insgesamt (X2 = A + D1 + D2 + F2)
W (Gesamtzahl der Altfahrzeuge) = …			%	%
W1 (Fahrzeuggesamtgewicht) = …			X1/W1	X2/W1