

# **Altautoverwertung**

**Grundlagen – Technik – Wirtschaftlichkeit – Entwicklungen**

Von Dipl.-Ing. Georg Härdtle, Dipl.-Ing. Klaus Marek,

Prof. Dr. Bernd Bilitewski und Dipl.-Ing. Christian Gorr

---

**ERICH SCHMIDT VERLAG**

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung . . . . .	9	5.2.2	Regranulat sortenrein . . . . .	35
2.	Rechtliche Grundlagen . . . . .	11	5.2.3	Regranulat sortenähnlich – Mischverbunde . . . . .	37
2.1	Zulassungserfordernis für Kfz-Verwertungsbetriebe . . . . .	11	5.2.4	Mischkunststoffe – Materialverbunde . . . . .	38
2.2	Weitere rechtliche Bestimmungen . . . . .	12	5.2.5	Zerlegung in chemische Grundstoffe . . . . .	39
2.3	Merkblatt der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall . . . . .	13	5.2.5.1	Hydrierung . . . . .	39
2.4	Entwürfe von Verordnungen und Verwaltungsvorschriften zur Altautoverwertung . . . . .	13	5.2.5.2	Vergasung . . . . .	39
2.4.1	Altautoverordnung . . . . .	14	5.2.5.3	Solvolyse (Hydrolyse, Glykolyse, Alkoholyse) . . . . .	40
2.4.2	Technische Anleitung Shredderrückstände . . . . .	15	5.3	Edelmetalle aus Altkatalysatoren . . . . .	41
3.	Gegenwärtige Situation der Altautoverwertung . . . . .	16	5.3.1	Aufbau eines Katalysators . . . . .	41
3.1	Aufkommen an Altfahrzeugen . . . . .	16	5.3.2.	Edelmetallvorkommen und Verbrauch . . . . .	41
3.2	Materialzusammensetzung und Bestandteile der Fahrzeuge . . . . .	16	5.3.3	Verfügbarkeit von Altkatalysatoren . . . . .	41
3.3	Verwertungs- und Entsorgungswege . . . . .	17	5.3.4	Anfallstellen für Altkatalysatoren . . . . .	42
3.4	Vorbehandlung durch Shredderanlagen . . . . .	18	5.3.5	Edelmetall Rückgewinnungsverfahren . . . . .	42
3.5	Shredderfraktionen, deren Verwertung und Entsorgung . . . . .	19	5.4	Autoglas . . . . .	43
3.6	Wirtschaftlichkeit der Altfahrzeugverwertung . . . . .	21	5.5	Betriebsflüssigkeiten . . . . .	44
3.7	Umweltrelevanz der Verwertung von Altfahrzeugen . . . . .	21	5.5.1	Altöle . . . . .	44
4.	Autodemontage . . . . .	24	5.5.2	Kraftstoffe . . . . .	44
4.1	Ziele und Anforderungen . . . . .	24	5.5.3	Kühlerfrostschutzmittel . . . . .	45
4.2	Demontage . . . . .	25	5.5.4	Bremsflüssigkeit . . . . .	45
4.2.1	Verfahrensablauf . . . . .	25	5.5.5	Altbatteriesäure . . . . .	45
4.2.2	Innerbetriebliche Logistik . . . . .	26	5.5.6	Kältemittel aus Klimaanlage . . . . .	45
4.2.3	Demontagetechniken . . . . .	28	5.6	Altreifen . . . . .	45
4.3	Produkte und Reststoffe der Autodemontage . . . . .	30	5.6.1	Zusammensetzung und -aufkommen . . . . .	45
4.3.1	Ersatzteilerzeugung . . . . .	30	5.6.2.	Verwertungsverfahren . . . . .	46
4.3.2	Stahlschrott, Nichteisenmetalle . . . . .	30	5.6.2.1.	Runderneuerung . . . . .	46
4.3.3	Kunststoffe . . . . .	31	5.6.2.2.	Stoffliche Verwertung als Regenerat . . . . .	46
4.3.4	Betriebsflüssigkeiten . . . . .	31	5.6.2.3.	Thermische Verwertung . . . . .	47
4.4	Reststoffentsorgung . . . . .	31	5.6.2.4	Rohstoffliche Nutzung . . . . .	47
5.	Verwertung der Demontageprodukte . . . . .	33	5.6.3	Marktentwicklung . . . . .	47
5.1	Eisen- und Nichteisenmetalle . . . . .	33	5.7	Batterien . . . . .	48
5.1.1	Eisenmetalle . . . . .	33	5.7.1	Anfallstellen und Aufkommen . . . . .	48
5.1.2	Nichteisenmetalle . . . . .	33	5.7.2	Aufbau der Batterien . . . . .	48
5.2	Kunststoffe . . . . .	34	5.7.3	Verwertungsverfahren . . . . .	48
5.2.1	Probleme der Wiederverwertung von Kunststoffen . . . . .	34	5.7.3.1	Verwertung ohne Vorbehandlung . . . . .	48
			5.7.3.2	Verwertung mit Vorbehandlung . . . . .	49
			5.8	Bauteilverwendung . . . . .	50
6.	Konzepte und Projekte zur Altautodemontage . . . . .	52			
6.1	Automobilindustrie . . . . .	52			
6.1.1	Projekt Altfahrzeugverwertung der deutschen Automobilindustrie (PRAVDA) . . . . .	52			
6.1.2	Projekte der Automobilimporteure . . . . .	53			
6.2	Sonstige Initiativen . . . . .	54			

6.2.1	Automobilrecycling im Verbund (ARIV) . . . . .	54	7.3	Modelle zur Erhebung der Entsorgungsgebühr . . . . .	64
6.2.2	Überregionale Konzepte . . . . .	56	8.	Metallurgisches Recycling . . . . .	66
6.2.3	Ausgewählte Einzelprojekte . . . . .	56	8.1	Vordemontage der Altautos . . . . .	66
6.2.4	Übersicht der Aktivitäten und Demontageanlagen . . . . .	58	8.2	Schmelzaggregat . . . . .	66
6.3	Ausgewählte Ergebnisse von Demontageprojekten . . . . .	59	8.3	Verfahrensbeschreibung . . . . .	67
6.3.1	Trockenlegung . . . . .	59	9.	Anforderungen an die Produktgestaltung . . . . .	68
6.3.2	Demontage . . . . .	60	9.1	Recyclinggerechte Konstruktion . . . . .	68
7.	Kostenbetrachtung . . . . .	63	9.2	Recyclinggerechte Werkstoffauswahl . . . . .	72
7.1	Beispielhafte Kostenbetrachtung einer Demontageanlage . . . . .	63	10.	Ausblick . . . . .	76
7.1.1	Investitionsplan . . . . .	63	11.	Literatur . . . . .	77
7.1.2	Betriebskosten . . . . .	63			
7.2	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des ARIV . . . . .	64			