

Anna-Maria Winkler

WEGWERF- PRODUKT AUTO

Automobilentsorgung in der
Bundesrepublik Deutschland und
Österreich, 1960-2000

Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt

herausgegeben von
Marcus Popplow und Torsten Meyer

begründet von Günter Bayerl

Band 47

1996 erschien der erste Band der „Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt“, herausgegeben von Günter Bayerl, Inhaber des Lehrstuhls für Technikgeschichte an der BTU Cottbus. Nach 41 Bänden markierte die Emeritierung Bayerls 2014 das vorläufige Ende dieser wichtigen Plattform der technik- und umwelthistorischen Forschung. Seit 2022 führen Marcus Popplow und Torsten Meyer als Herausgeber die Reihe mit „Grünem Licht“ von Günter Bayerl fort – allerdings nicht mehr von Cottbus aus. Der neue Titel „Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt“ stellt sich jedoch ganz bewusst in die dort begründete Tradition.

Seit den Anfängen der Reihe haben sich Technik- und Umweltgeschichte zu Teildisziplinen mit jeweils eigenen Communities entwickelt. Mit Spezial- und Querschnittsthemen wollen die „Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt“ zur Debatte in den namensgebenden Forschungsfeldern beitragen.

Anna-Maria Winkler

Wegwerfprodukt Auto

Automobilentsorgung in der
Bundesrepublik Deutschland und
Österreich, 1960–2000



Waxmann 2025
Münster • New York

Die vorliegende Arbeit ist eine überarbeitete Fassung einer im Jahr 2021 an der Paris Lodron Universität Salzburg angenommenen Dissertation.

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 47

ISSN 2749-9901

E-ISSN 2749-991X

Print-ISBN 978-3-8309-4798-1

E-Book-ISBN 978-3-8309-9798-6

<https://doi.org/10.31244/9783830997986>

Waxmann Verlag GmbH, Münster 2025

Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Umschlagabbildung: kentoh / Adobe Stock

Satz: Martin Ullmann, Karlsruhe

Lektorat: Klaudija Ivok, Karlsruhe

Dieses E-Book ist unter der Lizenz CC BY-NC-SA 4.0 veröffentlicht:

Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen

Bedingungen 4.0 International

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>



Inhalt

1.	Einleitung	7
1.1	Fragestellung.....	7
1.2	Relevanz des Themas.....	12
1.3	Wegwerfgesellschaft und automobiler Müll	17
1.4	Forschungsstand und Quellenbasis	20
1.5	Aufbau der Arbeit	25
2.	Vom Auto zum Sondermüll: das Ende der Nutzungsdauer von Autos	28
2.1	Autos und Obsoleszenz	29
2.1.1	Funktionelle Obsoleszenz	30
2.1.2	Qualitative Obsoleszenz.....	30
2.1.3	Psychologische Obsoleszenz.....	32
2.1.4	Politisch geförderte Obsoleszenz	35
2.2	Oldtimer – Der Entsorgung entgangen.....	39
3.	„Wilde“ Entsorgung von Automobilen	43
3.1	Dimensionen und Praktiken der „wilden“ Entsorgung	43
3.2	Fallbeispiel: „Wilde“ Entsorgung in Berlin um 1990	48
3.3	Entsorgung illegal abgestellter Fahrzeuge	50
3.4	Mülldeponien und Meere als letzter „Abstellplatz“	54
3.5	Regulierungsmaßnahmen gegen die „wilde“ Entsorgung	57
4.	Am Schrottplatz – Das zweite Leben von Autoteilen: Ausschachten und Reparieren von Automobilen	66
4.1	Gebrauchte Ersatzteile und Recycling	71
4.2	Der Wert von Autowracks	72
4.3	Ersatzteile vom Automobilverwerter	75
4.4	Niedergang der automobilen Reparaturkultur?	82
5.	Die Technisierung der Autoverwertung. Von der manuellen Demontage zur industriellen Aufarbeitung in Shredderanlagen ..	87
5.1	Ausgangspunkt USA: Die Automobilentsorgung seit den 1920er Jahren.....	87
5.2	Automobilverwertung in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich.....	95
5.2.1	Ausgangssituation	95
5.2.2	Die ersten Shredderanlagen in Europa	99
5.2.3	Shredderanlagen im politischen Kontext seit den 1970er Jahren	103
5.2.4	Gescheiterte Methoden der Autowrackentsorgung: Einfrieren und Ausbrennen	115
5.3	Shredderabfall – der automobiler Rest	118
5.3.1	Kunststoffe: Neue Materialien im Automobilbau	123
5.3.2	Alternativen zur Deponierung.....	124
5.3.3	Shredderabfall und Wirtschaftlichkeit der Autoverwertung	127
5.3.4	Shredderabfall als Sondermüll	128

6.	Weiternutzen, Recyceln, Entsorgen. Der Umgang mit Altreifen in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich	132
6.1	Reifen als Verschleißprodukt	132
6.2	Massenmotorisierung und Altreifenaufkommen	134
6.3	Die 1960er und 1970er Jahre: Deponieren und Wiederverwerten	139
6.4	Die Etablierung des Entsorgungsweges ab den 1980er Jahren	150
7.	Lebensdauer und Recyclingfähigkeit von Produkten der Automobilindustrie	156
7.1	Lebens- und Nutzungsdauer eines Automobils	156
7.2	Recyclingeuphorie	161
7.3	Recycling von Metallen und Kunststoffen	163
7.4	Recyclinggerechte Fahrzeugkonstruktion	168
7.4.1	Historische Produktlinienanalyse	168
7.4.2	Die Anfänge der recyclinggerechten Konstruktion in den 1970er Jahren	172
7.4.3	Das Langzeitauto von Porsche	173
7.4.4	Erste ingenieurwissenschaftliche Publikationen zur recyclinggerechten Konstruktion	178
7.4.5	Umweltgerechte Konstruktionstrends	179
7.4.6	Recyclinggerechte Konstruktion ab dem Ende der 1980er Jahre	182
8.	Der Wandel der Automobilverwertung ab den 1990er Jahren...	188
8.1	Zunehmender umweltpolitischer Druck auf die Automobilhersteller	188
8.1.1	Pilotprojekte der Automobilhersteller	189
8.1.2	Die Automobilindustrie und die Rücknahmepflicht	192
8.2	Die EU-Richtlinie zur Altautoentsorgung	199
8.3	Verschrottungsprämien	205
8.3.1	Verschrottungsprämien in den 1990er Jahren	206
8.3.2	Die Abwrackprämie im Jahr 2009	207
8.3.3	Kritik an Verschrottungsprämien	210
9.	Schlussbetrachtung	214
10.	Abkürzungsverzeichnis	221
11.	Abbildungsverzeichnis	222
12.	Tabellenverzeichnis	223
13.	Quellen- und Literaturverzeichnis	224
13.1	Archivalische Quellen	224
13.2	Gedruckte Quellen und Periodika	224
13.3	Literatur	227
13.4	Internetquellen	244

1. Einleitung

1.1 Fragestellung

Im Laufe ihrer Existenz stehen Autos wesentlich häufiger, als sie fahren: zunächst beim Autohersteller im Lager und im Showroom, dann im Stau, in den Werkstätten und auf Parkplätzen bzw. in Garagen. Letztlich werden sie abgestellt, um verwertet zu werden – oder um, aus zentraleuropäischer Perspektive, noch einmal einer weiteren Nutzung z.B. in einem osteuropäischen, afrikanischen oder arabischen Land zugeführt zu werden.¹ Am Ende der Nutzungsdauer werden Autos – durch ihre Materialzusammensetzung und die eingesetzten Betriebsstoffe – jedoch zwangsläufig vom Gebrauchsgegenstand zum Sondermüll.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die historische Analyse dieser Letztphase von Automobilen, respektive ihrer Verwertung und Entsorgung, in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich von ca. 1960 bis in die 2000er Jahre. Eine solche Geschichte der Automobilentsorgung lässt sich nicht ohne die Einbeziehung vorheriger Produktphasen rekonstruieren. Mit Blick auf diese einzelnen Phasen und die damit verbundenen Stoffströme werden in Verbindung von umwelt-, technik- und wirtschaftsgeschichtlichen Fragestellungen Querverbindungen sowie Wechselwirkungen zwischen Ressourcenverbrauch, Produktion, Nutzung und Entsorgung des Automobils herausgearbeitet.²

Für die Produktion von Automobilen werden enorme Mengen an Ressourcen verwendet; die Automobilfertigung benötigte 2009 beispielsweise fast die Hälfte des weltweit abgebauten Aluminiums und der Platinmetalle.³ Autos verursachen dabei nicht nur bei ihrer Produktion, sondern auch während ihrer Nutzungsdauer Umweltprobleme. Fallen sie zur Entsorgung an, kommen noch weitere hinzu. Ressourcenverbrauch, Entsorgungs- und Umweltprobleme potenzierten sich mit der massenhaften Verbreitung des Automobils. Der Motorisierungswelle der Nachkriegszeit folgte mit einer zeitlichen Verzögerung eine Lawine an Autowracks. Die Wiederverwertung von Automobilen war und ist daher aus

-
- 1 Hans-Ulrich Schiedt, Autofriedhof – oder am Ende der automobilen Biografien, in: *Wege und Geschichte* (2009) H. 1, S. 54–58, hier S. 54.
 - 2 Albert Adriaanse et al., *Stoffströme. Die materielle Basis von Industriegesellschaften*, Berlin / Basel / Boston 1998; Reinhold Reith, *Recycling – Stoffströme in der Geschichte*, in: Sylvia Hahn / ders. (Hg.), *Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven*, München 2001, S. 99–121, S. 102; Reinhold Reith, *Umweltgeschichte und Technikgeschichte am Beginn des 21. Jahrhunderts. Konvergenzen und Divergenzen*, in: *Technikgeschichte* 75 (2008) H. 4, S. 337–356, hier S. 352f., <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2008-4-337>; Anne Sudrow, *Der Schuh im Nationalsozialismus. Eine Produktgeschichte im deutsch-britisch-amerikanischen Vergleich*, Göttingen 2010, S. 35f.
 - 3 Peter Krebs, *Rostige Gegenwart statt rosige Zukunft*, in: *VCS Magazin / Auto-Umweltliste* 2009, (2009) H. 1, S. 22–27, hier S. 26.

ökonomischen sowie ökologischen Gründen von Bedeutung. Doch wie gestaltete sich der Verschrottungsprozess von Altautos?⁴ Welche technischen Lösungen wurden zur Bewältigung der zunehmenden Altautoströme entwickelt und wie wurden sie implementiert? Welche Entsorgungsmethoden konnten sich „dauerhaft“ halten und welche wurden wieder aufgegeben?

Die Entsorgung und zum Teil auch das Recycling von Automobilen ist in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich etwa seit den 1920er Jahren eine eigene Branche bzw. ein eigener Wirtschaftszweig. An der Wiederverwertung von Automobilen waren und sind zahlreiche Akteure⁵ beteiligt: Automobilnutzer, Automobilhändler, Schrotthändler, Schrottplatzbetreiber und Shredderbetriebe ebenso wie Stahlwerke und die Automobilindustrie sowie der Staat als Gesetzgeber. Der Rolle und dem Einfluss der genannten Akteure auf die Automobilentsorgung gilt im Verlauf der Arbeit besondere Beachtung. Im Laufe des 20. Jahrhunderts kamen im Automobilbau immer neue Materialien zum Einsatz, insbesondere Kunststoffe. Daher wird auch der Frage nachgegangen, wie sich die veränderte Materialzusammensetzung der Automobile auf die Verwertung und Entsorgung auswirkte.

Das Auto gehört neben Schiffen und Flugzeugen zu den größten Konsumgütern, die entsorgt werden. Diese Arbeit konzentriert sich auf die historische Dimension insbesondere der Verwertung der Eisen- und Stahlfraktion des Autos, der Kunststoffe sowie der Altreifen, während die Aufbereitung von Batterien, Altölen und Katalysatoren höchstens gestreift wird. Auch andere Müllfraktionen wie z.B. Elektronikschrott werden nicht behandelt. Denn Abfall ist nicht gleich Abfall. Im Laufe der 1960er und 1970er Jahre stellte sich heraus, dass sich zahlreiche Arten von Abfall differenzieren lassen, die sich bezüglich Anfallmenge sowie stofflicher Zusammensetzung stark voneinander unterscheiden und in der Entsorgung unterschiedliche Probleme hervorrufen.⁶ Während sich der Hausmüll hauptsächlich aus kurzlebigen Produkten wie z.B. Verpackungen zusammensetzt, ist das Automobil ein langlebiges, komplexes technisches Konsumgut, das an die Sammlung, Entsorgung sowie das Recycling ganz andere Anforderungen stellt als Haushaltsabfälle. Überspitzt formuliert lässt sich ein sehr kurzlebiges Produkt wie ein Joghurtbecher in der Entsorgung kaum mit einem langlebigen Produkt wie einem Automobil, das sich in der Größe und Materialität stark von ersterem unterscheidet, vergleichen.

4 In dieser Arbeit werden als Altautos jene Fahrzeuge bezeichnet, die verkehrssicherheitstechnische Anforderungen nicht mehr erfüllen und deren Reparatur nicht mehr sinnvoll war und ist. Kurzum sind mit dieser Bezeichnung schrottreife, betriebsunfähige Autos gemeint, unabhängig von ihrem tatsächlichen Alter.

5 Auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachnormen wurde aus Gründen der Lesbarkeit des Textes verzichtet. Das in der Arbeit verwendete generische Maskulinum schließt weibliche Angehörige der jeweils bezeichneten Gruppe ausdrücklich mit ein.

6 Roman Köster, Hausmüll. Abfall und Gesellschaft in Westdeutschland 1945–1990, Göttingen 2017, S. 12, <https://doi.org/10.13109/9783666317200>.

In dieser Arbeit steht die Automobilentsorgung in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich im Vordergrund. Zudem nimmt die Studie auch die Automobilentsorgung in den Vereinigten Staaten in den Blick, da sich das Automobil als Massenkonsumgut zunächst dort etablierte. Durch die rasche Motorisierung ab Mitte der 1910er Jahre traten in den USA Fragen nach der Entsorgung und der Verwertung von Altfahrzeugen wesentlich früher auf als in den europäischen Ländern. So entwickelten zunächst amerikanische Schrottbetriebe Techniken, um die Metalle aus Autowracks wiederzuverwerten; diese Techniken wurden etwa ab den 1950er Jahren von Schrottbetrieben in der Bundesrepublik und in Österreich übernommen.

Die Arbeit wird zeigen, dass der Ablauf des Altfahrzeugrecyclings in den untersuchten Ländern weitgehend identisch war und nur geringe zeitliche Unterschiede in der Etablierung der Entsorgungstechniken festzustellen sind. Dies lag mitunter daran, dass sich in der Bundesrepublik die Massenmotorisierung schneller vollzog. Österreich hinkte etwas hinterher, dementsprechend fielen in Deutschland früher und mehr Fahrzeuge zur Verschrottung an. Ein systematischer Vergleich der beiden Länder ist, u.a. aufgrund der teilweise nur spärlich vorhandenen und schwer zugänglichen Daten, nicht Ziel dieser Arbeit.

In der Bundesrepublik werden aktuell jährlich etwa drei Millionen Fahrzeuge endgültig abgemeldet.⁷ In Österreich belief sich die Zahl im Jahr 2018 auf etwa 280.000 Fahrzeuge.⁸ Wie bereits Roman Köster festgestellt hat, ist die Abfallwirtschaft ein „Verzweigungsgebiet“ für Statistiker und in der Folge auch für Historiker.⁹ Während bei der Herstellung von Automobilen und anderen Produkten wie Haushaltsgeräten u.a. auf Firmenstatistiken zurückgegriffen werden kann, um genaue Produktionszahlen zu ermitteln, fehlen diese Angaben für die Entsorgung oftmals gänzlich. Hinzu kommt, dass vorhandene Zahlen zu Abfallmengen nicht nach einheitlichen Kriterien erhoben worden sind. Weder für die Bundesrepublik noch für Österreich können daher exakte Zahlen zur Autowrackentsorgung oder zum Export von Altfahrzeugen im Untersuchungszeitraum angeführt werden.¹⁰ In der zeitgenössischen Literatur wurde für die Berechnung des jährlichen Autowrackanfalls auf die in der Kfz-Statistik angeführte Anzahl der gelöschten Fahrzeuge zurückgegriffen. Diese dürfte bis zu Beginn der 1990er Jahre mit der Anzahl der tatsächlich verwerteten Fahrzeuge weitgehend übereingestimmt haben, da bis dahin nur ein geringer Teil der Altfahrzeuge, in etwa fünf bis zehn Prozent, exportiert wurde.¹¹ Über die

7 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Altfahrzeuge, online unter: <https://www.bmv.de/themen/kreislaufwirtschaft/abfallarten-und-abfallstroeme/altfahrzeuge> (20.01.2025).

8 Salzburger Nachrichten, „Von wegen Schrottlauge: In jedem Altfahrzeug stecken 215 Kilogramm Wertstoffe“, Salzburg 2019, online unter: Salzburger Nachrichten, <https://www.sn.at/wirtschaft/oesterreich/von-wegen-schrottlauge-in-jedem-alfahrzeug-stecken-215-kilogramm-wertstoffe-67424419> (20.01.2025).

9 Köster, Hausmüll, S. 28.

10 Bertram Laub et al., Abfallerhebung 1984 in den Gemeinden, Wien 1985, S. 66.

11 Holger Püchert et al., Autorecycling. Demontage und Verwertung, wirtschaftliche Aspekte, Logistik und Organisation, Bonn 1994, S. 34f.

Anzahl der Altfahrzeuge, die zur Weiterverwendung exportiert wurden, liegen für den Untersuchungszeitraum weder für die Bundesrepublik noch für Österreich statistische Angaben vor. Dass bis 2004 keine statistischen Aufzeichnungen über die tatsächliche Anzahl von Autowracks vorhanden sind, liegt zum einen an fehlenden gesetzlichen Regelungen, zum anderen auch an der Vielzahl der an der Entsorgung und Verwertung beteiligten Akteure bzw. Stellen. Die Zahlen der einzelnen Entsorgungs- und Verwertungsbetriebe wurden von Behörden Seite nicht gesammelt und aufbereitet, da dies einen hohen personellen Aufwand bedeutet hätte.¹² Erst seit 2004 werden in der BRD die verwerteten Altfahrzeuge über die statistischen Landesämter sowie das Statistische Bundesamt erfasst. Als Datenbasis dienen hierzu die Abfallstatistiken der Altfahrzeugverwerter.¹³ In Österreich wird das Altfahrzeugaufkommen seit 2005 statistisch erfasst.

Tabelle 1: Bestand und Altautoanfall in der Bundesrepublik Deutschland
(eigene Darstellung)

Jahr	Bestand ^a	Löschungen und Außerbetriebsetzungen ^b	Literaturangaben zum Anfall von Altautos
1960	4.489.407	154.572	106.073 ^c
1965	9.267.423	530.699	449.095 ^c
1970	13.941.079	931.376	885.685 ^c
1975	17.898.422	1.353.473	1.512.000 ^d
1980	23.191.616	1.938.600	1.620.000 ^e
1985	25.844.520	1.776.114	1.700.000 ^f
1990	30.684.811	2.632.114	2.600.000 ^g
1995	40.404.294	2.949.704	1.500.000 ^h
2000	42.839.906	2.554.137	2.000.000 ⁱ
2005	45.375.526	3.183.069	475.601 ^j
2009*	41.321.171	8.066.178	1.778.593 ^j
2010	41.737.627	7.185.123	500.193 ^j

* Verschrottungsprämie

a Kraftfahrtbundesamt, Bestand in den Jahren 1960 bis 2020 nach Fahrzeugklassen, Flensburg 2020, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2024/b_fzkl_zeitreihen.html?nn=3524712&fromStatistic=3524712&yearFilter=2024&fromStatistic=3524712&yearFilter=2024 (20.01.2025)

b Kraftfahrtbundesamt, Löschungen in den Jahren 1960 bis 2005 und Außerbetriebsetzungen in den Jahren 2008 bis 2017 nach Fahrzeugklassen, Flensburg 2020, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Ausserbetriebsetzungen/FahrzeugklassenAufbauarten/2017/2017_a_fzkl_zeitreihe.html?nn=2176890 (20.06.2020)

c Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Auto und Umwelt, Stuttgart / Mainz 1973, S. 82.

d Maximilian Wutz, Recycling im Automobilbau, in: Umwelt (1978) H. 1, S. 29–34, hier S. 30.

e Art. „Autowracks werden kostenlos abgeholt“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23.02.1980, S. 51.

f Art. „Recycling von Altautos“, in: Recycling (1986) H. 2–3, S. 20–26, hier S. 22.

12 Joachim Lohse / Knut Sander, Stellungnahme zum ersten Monitoringbericht der ARGE Altfahrzeug, Hamburg 2000, S. 5.

13 Umweltbundesamt, Altfahrzeugverwertung und Fahrzeugverbleib.

- g H. Kohler / W. Nieder, Metallurgisches Recycling als Alternative zum Shredderprozeß inkl. zugehöriger thermischer Verwertung und entsprechendem Schmelzprozeß, in: VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hg.), Neue Konzepte für die Autoverwertung. Tagung Wolfsburg 26. bis 28. November 1991, Düsseldorf 1991, S. 221–237, hier S. 221.
- h Art. „Recycler ringen um Existenz“, in: Die Welt, 15.02.1996.
- i Moritz A. Zumkeller, Kosteneffiziente Kreislaufführung von Kunststoffen. Dargestellt am Beispiel der stofflichen Verwertung von Kunststoffbauteilen aus Altfahrzeugen, Wiesbaden 2005, S. 85, <https://doi.org/10.1007/978-3-322-81218-6>.
- j Die Zahlen von 2005, 2009, 2010 spiegeln die konkret in Deutschland wiederverwerteten Altautos wider: Statistisches Bundesamt, Anzahl der Altfahrzeuge zur Verwertung in Deutschland, Wiesbaden o.J., online unter: Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altfahrzeugverwertung-fahrzeugverbleib#rund-eine-halbe-million-altfahrzeuge-jaehrlich> (20.01.2025).

Tabelle 2: Bestand und Altautoanfall in Österreich (eigene Darstellung)

Jahr	Bestand ^a	Literaturangaben zum Anfall von Altautos
1960	404.042	k.A.
1965	790.675	k.A.
1971	1.325.162	60.000 ^c
1975	1.720.722	94.200 ^d
1980	2.246.950	120.000–130.000 ^e
1985	2.530.800	137.700 ^f
1990	2.991.284	250.000 ^g
1995	3.593.588	165.000 ^h
2000	4.097.145	235.000 ^h
2005	4.156.743	94.520 ⁱ
2009	4.359.944	91.190 ^j

- a Statistik Austria, Kfz-Bestand, online unter: <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/fahrzeuge/kfz-bestand> (20.01.2025).
- b Die in der Tabelle 2 angeführten Zahlen entsprechen in etwa der aus dem Pkw-Bestand ausgeschiedenen Fahrzeuge. Allerdings entsprechen diese Zahlen (insbesondere für die Jahre 1990, 1995 sowie 2000) nicht der Anzahl der in Österreich wiederverwerteten Fahrzeuge. Für das Jahr 1995 ist von 165.000 Altautos der Verbleib von ca. 50.000 Altautos unbekannt, d.h. sie sind nicht in einer österreichischen Shredderanlage wiederverwertet worden. Die Zahlen für das Jahr 2005 und 2009 dürften hingegen den tatsächlich in Österreich recycelten Fahrzeugen entsprechen. Vgl.: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundesabfallwirtschaftsplan 2001, Wien 2001, S. 112.
- c Ernst G. Wogrolly / Ernst Wohanka / Karl Kolb, Abfallbeseitigung gestern, heute und morgen, in: Gesellschaft und Politik 8 (1972) H. 1–2, S. 23.
- d Peter Greiner, Methoden und Probleme des Recycling von Autowracks, rer. soc. oec. Dissertation, Wirtschaftsuniversität Wien 1977, S. 127.
- e Franz Fischer / Erich Schäfer, Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation in Österreich. Teil 3 Abfall, Wien 1981, S. 54.
- f Laub et al., Abfallerhebung, S. IV.
- g Peter Kudlicza, Am Anfang ans Ende denken..., in: Industrie, 24.01.1990, S. 24–25.

- h Helga Stoiber / Christian Dornhofer, Umweltverträgliches Alt-Pkw-Recycling. Freiwillige Vereinbarung in Österreich – Berichtsjahr 2002, Wien 2003, S. 5.
- i Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011, Bd. 1, Wien 2011, S. 69.

1.2 Relevanz des Themas

Das Auto entwickelte sich im Lauf des 20. Jahrhunderts in den USA und Westeuropa zu einem bedeutenden Konsumgut. In diesem Jahrhundert wurden weltweit etwa eine Milliarde Autos produziert, und um die Jahrtausendwende waren rund 600 Millionen Autos unterwegs.¹⁴ Die Herstellung, die Nutzung sowie die Entsorgung von Automobilen hatten und haben einen wesentlichen Einfluss auf die Umwelt und sind damit auch ein aktuelles und weitreichendes gesellschaftspolitisches Thema.¹⁵

Am Ende des 19. Jahrhunderts war das Automobil zunächst nur ein kurioses technisches Artefakt, das mit handwerklichen Produktionsmethoden in Kleinserien gefertigt wurde, und ein Luxusgegenstand. Für breite Bevölkerungsschichten war es unerschwinglich. Erst etwa 20 Jahre später ermöglichte Henry Ford in den Vereinigten Staaten mit der Einführung des Ford Model T im Jahr 1908 sowie der Fließbandfertigung 1913 breiteren Bevölkerungsschichten den Einstieg in die Automobilität.¹⁶ Durch den Fordismus stieg die amerikanische Automobilproduktion von einigen Tausend Stück um 1900 auf über eine Million Fahrzeuge im Jahr 1915 an; in den USA wurde damit das Zeitalter der Massenproduktion und des Massenkonsums eingeleitet.¹⁷ Die Amerikaner erwarben bereits in den 1920er Jahren Millionen von Automobilen. Dadurch etablierte sich in den USA noch in der ersten Hälfte der 1920er Jahre die Automobilfabrikation zum landesweit größten Industriezweig.¹⁸ 1925 waren bereits über 20 Millionen Kraftfahrzeuge in den USA zugelassen. 1927 wurden weltweit knapp 4,2 Millionen Fahrzeuge hergestellt, davon alleine in den USA 3,4 Millionen Stück, das bedeutet, dass acht von zehn Fahrzeugen in

-
- 14 John Urry, The ‚System‘ of Automobility, in: *Theory, Culture & Society* 21 (2004) H. 4–5, S. 25–39, hier S. 25, <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>; Hubert Weitensfelder, Technologische Entwicklungen, in: Markus Cerman et al. (Hg.), *Wirtschaft und Gesellschaft. Europa 1000–2000*, Innsbruck / Wien / Bozen 2011, S. 161–177, hier S. 173.
 - 15 Carl A. Zimring, Automobiles, in: ders. / William L. Rathje (Hg.), *Encyclopedia of Consumption and Waste. The Social Science of Garbage*, Bd. 1, Los Angeles et al. 2012, S. 55–59, hier S. 55, <https://doi.org/10.4135/9781452218526>; Christopher Neumaier / Helmut Trischler / Christopher Kopper, Visionen – Räume – Konflikte. Mobilität und Umwelt im 20. und 21. Jahrhundert, in: *Zeithistorische Forschungen* 14 (2017), S. 403–419, hier S. 406.
 - 16 Das Ford Model T wurde von 1908 bis 1927 über 15 Millionen Mal produziert, bis 1972 war es das weltweit am meisten produzierte Fahrzeugmodell, danach wurde es auf diesem Rang vom VW-Käfer abgelöst. Vgl. James J. Flink, *The Automobile Age*, Cambridge (Mass.) 1990, S. 326.
 - 17 Carl A. Zimring, *Cash for your Trash. Scrap Recycling in America*, New Brunswick, New Jersey, London 2005, S. 106.
 - 18 Rudi Volti, *Cars and Culture. The Life Story of a Technology*, Baltimore 2004, S. 63, <https://doi.org/10.5040/9798400623578>.

den USA gefertigt wurden.¹⁹ Folglich hatten die USA bereits in den 1920er Jahren eine hohe Automobilitätsrate; im Jahr 1927 kamen auf 1.000 Einwohner 195,8 Fahrzeuge. Vergleichbare Zahlen erreichten westeuropäische Länder erst in den 1960er Jahren.²⁰

In Deutschland und in Österreich waren die wirtschaftlichen Verhältnisse in der Zwischenkriegszeit ungünstiger als in den USA. Das Einkommen der meisten Arbeiter und Angestellten ließ den Erwerb eines Autos nicht zu. In beiden Ländern wurden zu dieser Zeit vor allem das Fahrrad und das Motorrad als individuelles Verkehrsmittel genutzt. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg konnten sich Automobile in der Bundesrepublik und in Österreich als erschwingliches Konsumgut durchsetzen. Das Auto wurde zur Triebfeder des sogenannten Wirtschaftswunders. Die BRD avancierte im Laufe der 1950er Jahre nach den USA zum weltweit zweitgrößten Pkw-Hersteller.²¹

Allerdings fand der Durchbruch zur Massenmotorisierung, definiert als das Verhältnis von zehn oder weniger Einwohnern pro Pkw, in der Bundesrepublik erst Mitte der 1960er Jahre statt. Kamen 1960 noch 12 Personen auf ein Auto, so waren es 1965 bereits fünf Personen pro Pkw.²² In Österreich kamen 1960 noch 17 Personen auf einen Pkw, fünf Jahre später kamen immerhin bereits 10,5 Personen auf ein Auto.

Die Automobilindustrie nahm in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in beiden Ländern die Position einer Schlüsselindustrie ein.²³ Das gesellschaftliche und das politische Ansehen der Autohersteller war und ist weiterhin hoch. Der Wirtschaftsfaktor Auto galt als Konjunkturbarometer und Wohlstandsanzeiger. Allein in die Fahrzeugproduktion ist eine Vielzahl an unterschiedlichen Industriezweigen, die Teile für die Automobilindustrie

-
- 19 Historical Statistics of the United States, Colonial Times to 1970, Bicentennial Edition, Washington, D.C. 1975, S. 716; Reiner Flik, Von Ford lernen? Automobilbau und Motorisierung in Deutschland bis 1933, Köln / Weimar / Wien 2001, S. 291.
 - 20 Vaclav Smil, Energy and Civilization. A History, Cambridge (Mass.) / London 2017, S. 327, <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262035774.001.0001>; Flik, Ford, S. 288.
 - 21 Wolfgang König, Technikgeschichte. Eine Einführung in ihre Konzepte und Forschungsergebnisse, Stuttgart 2009, S. 193–195.
 - 22 Thomas Zeller, Mein Feind, der Baum. Verkehrssicherheit, Unfalltote, Landschaft und Technik in der frühen Bundesrepublik, in: Friedrich Kießling / Bernhard Rieger (Hg.), Mit dem Wandel leben. Neuorientierung und Tradition in der Bundesrepublik der 1950er und 60er Jahre, Köln / Weimar / Wien 2011, S. 247–266, hier S. 249, <https://doi.org/10.7788/boehlau.9783412213459.247>.
 - 23 Auch in Österreich war und ist die Automobilindustrie ein wesentlicher Wirtschaftszweig. Ein bedeutender österreichischer Fahrzeughersteller war die Steyr-Daimler-Puch AG. Sie wurde im Jahr 1934 mit der Zusammenlegung der Firmen Steyr und Austro-Daimler-Puch gegründet. Ab 1987 begann die Aufteilung und die Zerschlagung des Konzerns, die 2001 mit der Fusion der verbleibenden Steyr-Daimler-Puch Fahrzeugtechnik mit der Magna Europa AG zu Magna Steyr abgeschlossen wurde. Obwohl Österreich keine „eigene“ Automobilmарke mehr hat, ist es weiterhin ein Standort für die Automobilhersteller wie beispielsweise Opel (Wien Aspern), BMW (Steyr) und deren Zulieferer wie Bosch, voestalpine, Steyr Motors GmbH und die bereits genannte Magna Steyr sowie von vielen anderen kleineren Zulieferbetrieben. Siehe: Hans Seper / Martin Pfundner / Hans Peter Lenz, Österreichische Automobilgeschichte, 3. Auflage, Purkersdorf 2013, S. 437–445.

fertigen, involviert. In der BRD soll bereits in den 1970er Jahren jeder siebte Arbeitsplatz direkt oder indirekt vom Auto abhängig gewesen sein, in den 1990er Jahren sogar jeder sechste.²⁴ In Österreich war in den 1990er Jahren etwa jeder zehnte Arbeitsplatz direkt oder indirekt von der Automobilwirtschaft abhängig.²⁵ Eine wesentliche Veränderung in den Kauf- und Nutzungsgewohnheiten im Automobilbereich (wie beispielsweise eine längere Nutzungsdauer oder rückläufige Neuwagenverkäufe) konnte sich negativ auf die Wirtschaft eines Landes auswirken. Der Historiker Joachim Radkau bezeichnete die Autoindustrie als „Wahrzeichen“ der bundesdeutschen Wirtschaft.²⁶ Die Volkskundler Eduard Strübin und Martin Scharfe erklärten das Auto zum „Leitfossil unserer Zeit“.²⁷

Beim Automobilismus handelt es sich um ein technisches Großsystem, das die Gesellschaft jahrzehntelang in mehrerlei Hinsicht stark geprägt hat.²⁸ Das 20. Jahrhundert gilt nicht ohne Grund als Jahrhundert des Autos.²⁹ Standardwerke über die Automobilgeschichte tragen Titel wie *Car Culture*, *Automobile Age*, *Auto Mania* oder *Car Country* und verdeutlichen damit den Stellenwert des Autos für die Gesellschaft.³⁰ Der Politikwissenschaftler Oliver Schwedes kommt zu dem Schluss, dass das Auto als existenzieller Bestandteil in der Gesellschaft verankert sei und spricht daher von einer „Autogesellschaft“.³¹ Das Auto war und ist mehr als ein bloßes Fortbewegungsmittel. Kaum ein Konsumgut war und ist semiotisch so stark aufgeladen wie das Automobil.³² Es dient als Ausdrucksmittel für Status und gilt als Symbol für Freiheit, Unabhängigkeit und Individualität.

-
- 24 Art. „Überall Geschubse und gereiztes Klima“, in: Der Spiegel 19, 1973, S. 54–81, hier S. 78; BT-Drucks. 12/8260 vom 12.07.1994: Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“, S. 116.
 - 25 Gerhard Jägerhuber, Altautoentsorgung aus der Sicht der Länder, in: Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (Hg.), Die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung in der Abfallwirtschaft, Wien 1995, S. 101–117, hier S. 102.
 - 26 Joachim Radkau, Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart, Frankfurt a.M. 1989, S. 326.
 - 27 Eduard Strübin, Volkskundliches zum Automobil, in: Schweizer Volkskunde 63 (1973), S. 1–13, hier S. 13; Martin Scharfe, Utopie und Physik. Zum Lebensstil der Moderne, in: Michael Dauskardt / Helge Gerndt (Hg.), Der industrialisierte Mensch, Münster 1993, S. 73–85, hier S. 79f.
 - 28 Oliver Schwedes, Am Steuer? Instrumente und Anwendungsfelder der Verkehrspolitik, in: APuZ 69 (2019) H. 43, S. 19–26, hier S. 19f.
 - 29 Urry, System, S. 32.
 - 30 James J. Flink, *The Car Culture*, Cambridge (Mass.) 1975; Flink, *Automobile Age*; Tom McCarthy, *Auto Mania. Cars, Consumers and the Environment*, New Haven/ London 2007; Christopher W. Wells, *Car Country. An Environmental History*, Seattle 2012, <https://doi.org/10.1515/9780295804477>.
 - 31 Schwedes, Steuer, S. 20.
 - 32 Helmuth Trischler / Kilian J. L. Steiner, Innovationsgeschichte als Gesellschaftsgeschichte. Wissenschaftlich konstruierte Nutzerbilder in der Automobilindustrie seit 1950, in: Geschichte und Gesellschaft 34 (2008) H. 4, S. 455–488, hier S. 468, <https://doi.org/10.13109/gege.2008.34.4.455>.

Jedoch zog die Automobilität zahlreiche Umweltbelastungen nach sich: hoher Ressourcen- und Energieverbrauch, enorme Flächenversiegelung, Landschaftszerschneidung, Schadstoffemissionen und Lärmbelästigung. Aber auch eine Vielzahl von Toten und Verletzten infolge von Unfällen zählt zu den Schattenseiten einer automobilen Gesellschaft. Für den Umwelthistoriker John McNeill ist das Auto eines der für Umwelt und Gesellschaft folgenreichsten technischen Produkte des 20. Jahrhunderts.³³

Im Jahr 2018 rollten auf deutschen Straßen über 47 Millionen Autos, in Österreich waren knapp fünf Millionen Pkws unterwegs.³⁴ Für die Herstellung dieser Fahrzeuge wurden enorme Mengen an Energie und Ressourcen, wie Stahl, Kupfer, Leichtmetalle, Edelmetalle, Glas und Kunststoffe, eingesetzt. Darüber hinaus enthalten die Fahrzeuge umweltgefährliche (Betriebs-)Stoffe wie z.B. Öle, Bremsflüssigkeiten und Blei in den Starterbatterien. Somit verfügen Autos bereits bei ihrer Herstellung über einen großen ökologischen Rucksack.³⁵

Bis in die 1970er Jahre galt wachsender Verkehr u.a. als Zeichen ökonomischer Prosperität sowie Modernität.³⁶ Als in den 1970er Jahren das Umweltbewusstsein in Politik und in der Gesellschaft zunahm, wurden erstmals die negativen Begleiterscheinungen der Massenmotorisierung thematisiert.³⁷ Allerdings wurden in Deutschland Umweltprobleme, die durch die Autonutzung entstanden, von Umweltschutzverbänden zunächst auffallend zurückhaltend behandelt. Dies änderte sich erst zu Beginn der 1980er Jahre, als sich die Erkenntnis durchsetzte, dass der Großteil der NO_x- und CO₂-Emissionen aus dem

33 John R. McNeill, *Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert*, Bonn 2005, S. 328.

34 Kraftfahrtbundesamt, Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/fz_b_jahresbilanz_node.html?yearFilter=2019 (20.01.2025); Statistik Austria, Kfz-Bestand, online unter: <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/fahrzeuge/kfz-bestand> (20.01.2025).

35 Der ökologische Rucksack steht sinnbildlich für die Umweltbelastung, die bei der Herstellung eines Produktes entsteht. Der Begriff wird in der volkswirtschaftlichen Materialflussrechnung verwendet, die die physischen Ströme natürlicher Ressourcen darstellt. Ein Indikator dieser Materialflüsse ist der sog. GMA (globale Materialaufwand). Dieser wird aus dem direkten Materialinput (Metalle, Rundholz, Getreide etc.) sowie den ökologischen Rucksäcken berechnet und ist ein Schätzwert einer Volkswirtschaft für die jährlich der Umwelt (im In- oder Ausland) entnommenen Ressourcen. Vgl. Adriaanse et al., *Stoffströme*, S. 23; Reith, *Umweltgeschichte*, S. 352.

36 Helmuth Trischler / Hans-Liudger Dienel, *Geschichte der Zukunft des Verkehrs. Eine Einführung*, in: dies. (Hg.), *Geschichte der Zukunft des Verkehrs. Verkehrskonzepte von der Frühen Neuzeit bis zum 21. Jahrhundert*, Frankfurt a.M. / New York 1997, S. 11–39, hier S. 11.

37 Dietmar Klenke, *Bundesdeutsche Verkehrspolitik und Umwelt. Von der Motorisierungseuphorie zur ökologischen Katerstimmung*, in: Werner Abelshauser (Hg.), *Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive*, Göttingen 1994, S. 163–190, hier S. 164.

Straßenverkehr stammte. Für viele Umweltschützer war deshalb der automobiler Individualverkehr schon um 1990 der „Umweltfeind Nummer Eins“.³⁸ Das Auto entwickelte sich zu einem Symbol der Ressourcenverschwendung, der Abgasemissionen, des Waldsterbens und der globalen Erwärmung. Von nun an galt das Auto nicht mehr nur als Wohlstandsbarometer, sondern auch als Belastungsfaktor.³⁹ So stießen seit den 1970er Jahren in der Bevölkerung Forderungen nach Maßnahmen zur Einschränkung der Automobilität und ihrer Folgen ebenso auf breiten Konsens wie die Empörung über verkehrspolitische Bestimmungen zu Beschränkungen des individuellen Verkehrs (beispielsweise generelle Fahrverbote in Innenstädten oder nur für ältere Dieselmotoren).⁴⁰ In der Folge entdeckten die Fahrzeughersteller das Ökomarketing bzw. Greenwashing für sich und bewarben ihre Autos als emissionsarm, lärmreduziert und treibstoffsparend. Als weitere Verkaufsargumente sollten eine ressourcenschonende Herstellung und Verwendung von recyclingfähigen Bauteilen den Autokäufern eine gute Umweltbilanz vermitteln.⁴¹ Die Kosten für die Beseitigung der Umweltbelastung durch den Autoverkehr tragen allerdings nicht die Autofahrer selber – sie sind nicht im Kaufpreis oder in den Betriebskosten eines Fahrzeuges enthalten –, sondern sie wurden externalisiert und damit auf die Gesellschaft übertragen.⁴² Aufgrund der durch den Verkehr hervorgerufenen Umweltprobleme wurde dem Auto bereits in den 1980er Jahren bescheinigt, dass es seine „Zukunft hinter sich“ habe, ein Jahrzehnt später wurde sogar das „Ende des Automobils“ vorhergesagt.⁴³ Doch bisher erwiesen sich all diese Prognosen kaum als zutreffend.⁴⁴ In vielen Debatten über die Verkehrswende wurde das Auto von seinen Kritikern auf seine bloße Transportfunktion reduziert, allerdings ist es weit mehr als ein Fortbewegungsmittel. Die Bedeutung des Autos als Prestigeobjekt und Freiheitssymbol erwies sich für die Mehrheit der Bevölkerung als so stark, dass es für die meisten als alternativlos galt und die aus dem Massenverkehr resultierenden Nachteile für Umwelt und Gesellschaft in Kauf genommen oder ignoriert wurden.

-
- 38 J. Braband, *Der Deutschen liebstes Kind. Organisierter Autowahn mit verheerenden Folgen für Mensch und Umwelt*, Bonn 1990, S. 3; Neumaier / Trischler / Kopper, *Visionen*, S. 412.
 - 39 Dietmar Klenke, *Das automobiler Zeitalter – Die umwelthistorische Problematik des Individualverkehrs im deutsch-amerikanischen Vergleich*, in: Günter Bayerl / Norman Fuchsloch / Torsten Meyer (Hg.), *Umweltgeschichte – Methoden, Themen, Potentiale*. Tagung des Hamburger Arbeitskreises für Umweltgeschichte, Münster / New York 1996, S. 267–281, hier S. 267; Kurt Möser, *Geschichte des Autos*, Frankfurt a.M. 2002, S. 199, hier S. 275f.
 - 40 Uta Rosenfeld, „Auto, Leben und mehr...“. Alltäglichkeit und Genuss von Automobilität, in: Thomas Hengartner / Johanna Rolshoven (Hg.), *Technik – Kultur. Formen der Veralltägung von Technik – Technisches als Alltag*, Zürich 1998, S. 143–181, hier S. 158.
 - 41 Wolfgang Sachs, *Die Liebe zum Automobil. Ein Rückblick in die Geschichte unserer Wünsche*, Reinbek bei Hamburg 1990, S. 244; Möser, *Geschichte*, S. 292.
 - 42 Wells, *Car*, S. 293.
 - 43 Sachs, *Liebe*, S. 9; Weerth Canzler / Andreas Knie, *Das Ende des Automobils. Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft*, Heidelberg 1994.
 - 44 Kurt Möser, *Transport und Bewegungslust. Die Funktionen der Straßenmobilität heute*, in: *Problemkreise der angewandten Kulturwissenschaft* (2005) H. 11, S. 29–44, hier S. 40f.

1.3 Wegwerfgesellschaft und automobiler Müll

Für alle wirtschaftlichen Prozesse müssen zunächst natürliche Materialien aus der Umwelt entnommen werden. Zahlreiche Produkte und Dienstleistungen basieren auf der Umwandlung natürlicher Ressourcen. Sie werden für die Produktion herangezogen, genutzt und letztlich gelangen sie in veränderter Form wieder zurück in die Umwelt.⁴⁵ Die Produktion von Automobilen hat einen erheblichen Anteil an den Stoffströmen.

Eine Studie über die Geschichte der Automobilentsorgung kommt nicht umhin, den generellen Umgang mit Abfällen in den Blick zu nehmen. Dadurch wird deutlich, dass die Abfallentsorgung nicht losgelöst von der Geschichte der Produktion, des Umgangs mit den Dingen sowie mit den Ressourcen gesehen werden kann.⁴⁶ Die Geschichte des Umgangs mit Abfällen greifen die wissenschaftlichen Konzepte der Stoffströme sowie der Produktlinienanalyse auf. Beide Konzepte betrachten die Dinge von ihrer Entstehung bis hin zu ihrer Entsorgung und dienen somit als Instrumentarien, Umweltbelastungen während der Herstellung, Nutzung und Entsorgung zu analysieren.⁴⁷

Dass Dinge entsorgt und weggeworfen werden, ist ein Charakteristikum der Konsum- und Überflusgesellschaft. Als Müll und Abfall wird alles bezeichnet, was weggeworfen wird. Im deutschen Abfallbeseitigungsgesetz von 1972 werden als Abfälle Sachen bezeichnet, „deren sich der Besitzer entledigen will oder deren geordnete Entsorgung zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere zum Schutz der Umwelt geboten ist“.⁴⁸ In Österreich gab es bis 1990 kein Bundesgesetz, das die Abfallbeseitigung einheitlich regelte. Bis dahin reglementierten die verschiedenen Landesgesetze die Sammlung, Abfuhr und Beseitigung des Mülls. Daher gab es in Österreich keine allgemeingültige Definition des Begriffes Abfall. Verschiedene Termini wie Abfall, Abfallstoffe, Unrat oder Müll wurden bis 1990 oft synonym verwendet.⁴⁹ Im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz von 1990 wurden Abfälle als bewegliche Sachen definiert, „deren sich

45 Adriaanse et al., Stoffströme., S. 7; Reinhold Reith, Überlegungen zur Nutzung materieller Ressourcen in der Geschichte. Auf dem Weg zu Nachhaltigkeit? In: Günther Schulz / ders. (Hg.), *Wirtschaft und Umwelt vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart. Auf dem Weg zu Nachhaltigkeit?*, Stuttgart 2015, S. 17–28, hier S. 24.

46 So bereits Adelheid Schrutka-Rechtenstamm, *Vom Wegwerfen zum Recycling. Über den symbolischen Umgang mit Ressourcen*, in: *Bayerisches Jahrbuch für Volkskunde* 2000, S. 129–135, hier S. 130.

47 Adriaanse et al., *Stoffströme*; Sudrow, Schuh, S. 35f.

48 Ludolf Kuchenbuch, *Abfall. Eine Stichwortgeschichte*, in: Hans-Georg Soeffner (Hg.), *Kultur und Alltag*, Göttingen 1988, S. 154–170, hier S. 168.

49 Bernd Stampfer, *Kritische Bemerkungen zum österreichischen Abfallrecht*, in: *Österreichisches Forum für Umweltschutz und Umweltgestaltung* (Hg.), *Abfallbewirtschaftung in Österreich – Erfahrungen, Planungen, Forschungsergebnisse: Symposium von 7. bis 9. Oktober 1976 in Altmünster am Traunsee*, Altmünster 1976, S. 5–14, hier S. 5 u. S. 12.

der Eigentümer oder Inhaber entledigen will oder entledigt hat, oder deren Erfassung und Behandlung als Abfall im öffentlichen Interesse geboten ist.“⁵⁰

Für das Niveau einer Konsumgesellschaft lassen sich als Messgröße u.a. Ressourcenverbrauch und Abfallmengen heranziehen. So werden in wohlhabenderen Gesellschaften mehr Ressourcen verbraucht und es fallen mehr Abfälle an als in Mangelgesellschaften. In den 1970er Jahren etablierte sich der Begriff Wegwerfgesellschaft im allgemeinen Sprachgebrauch. Er umschreibt letztlich nur ein neues Stadium der Konsumgesellschaft.⁵¹

Die Praxis des Wegwerfens und Entsorgens machte auch vor größeren Konsumgegenständen wie Automobilen nicht halt. Denn früher oder später wird alles weggeworfen. Deshalb gibt es auch keine allgemein anerkannte Definition von Wegwerfprodukten. Oftmals werden unter diesem Begriff Produkte zusammengefasst, die nur einmal oder nur für eine kurze Zeitspanne verwendet werden. Zugleich wird der Begriff auch dafür verwendet, ein Unbehagen auszudrücken, dass Produkte zu früh weggeworfen werden. Dies kann zum einen an der Konstruktion und Produktion des Produkts liegen, zum anderen aber auch an problematischen Formen des Umgangs und der Nutzung.⁵²

Die Zunahme der Abfallmengen ab den 1950er Jahren steht in direktem Zusammenhang mit einem exponentiellen Anstieg des Ressourcenverbrauches. So lässt sich für den Verbrauch von Metallen und Kohle feststellen, dass im Zeitraum von 1950 bis 2000 weltweit ebenso viel verbraucht wurde wie in der gesamten Menschheitsgeschichte zuvor.⁵³ Darüber hinaus markierte der Anbruch des Ölzeitalters auch eine Zunahme von Kunststoffabfällen, meist in Form von Verpackungsmüll. Der Umwelthistoriker Christian Pfister beschrieb dies bereits in den 1990er Jahren als Teil des „1950er Syndroms“. ⁵⁴ Für Pfister war der relative Preisverfall von Erdöl Voraussetzung für die Etablierung der Konsum- und Wegwerfgesellschaft.⁵⁵ In den 2000er Jahren sprachen die Umwelthistoriker John McNeill und Peter Engelke – offensichtlich ohne Kenntnis von Pfisters Studie – von der

50 Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 26.06.1990, 325. Bundesgesetz: Abfallwirtschaftsgesetz – AWG, online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1990_325_0/1990_325_0.pdf (20.01.2025).

51 Wolfgang König, Geschichte der Wegwerfgesellschaft. Die Kehrseite des Konsums, Stuttgart 2019, S. 8f. u. S. 16, <https://doi.org/10.25162/9783515125031>.

52 König, Geschichte der Wegwerfgesellschaft, S. 143.

53 Reinhold Reith, Stoffströme in historischen Gesellschaften – aus der Sicht der Wirtschafts- und Umweltgeschichte, in: Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich (2015) H. 31, S. 17–23, hier S. 17f.

54 Christian Pfister, Das „1950er Syndrom“. Die umweltgeschichtliche Epochenschwelle zwischen Industriegesellschaft und Konsumgesellschaft, in: ders. (Hg.), Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft, Bern 1995, S. 51–95, <https://doi.org/10.14512/gaia.3.2.4>.

55 Christian Pfister, Energiepreis und Umweltbelastung. Zum Stand der Diskussion über das „1950er Syndrom“, in: Wolfram Siemann (Hg.), Umweltgeschichte: Themen und Perspektiven, München 2003, S. 61–86.

„großen Beschleunigung“. Dabei kamen beide Konzepte zu der Schlussfolgerung, dass der (negative) Einfluss des Menschen auf die natürliche Umwelt stetig und mit wachsender Geschwindigkeit zunahm.⁵⁶

Bereits in den 1960er Jahren nahm die Gesellschaft die ersten Probleme wahr, die mit dem Wirtschaftswachstum und mit dem verschwenderischen Umgang von Rohstoffen einhergingen. In diesem Jahrzehnt zeichnete sich bereits eine erste Deponieknappheit für Hausmüll in der BRD und in Österreich ab.⁵⁷ Allgemein war die Müllentsorgung in der Bundesrepublik sowie in Österreich bis in die 1970er Jahre in der Politik ein stark vernachlässigtes Thema. Zwar befassten sich in den 1960er Jahren in der BRD Bund und Länder erstmals mit der Abfallwirtschaft, allerdings waren beide Akteure noch stark auf die Hausmüllentsorgung fokussiert. Erst Ende der 1960er Jahre erlangte die Entsorgung der Altfahrzeuge sowie der Altreifen die Aufmerksamkeit der Behörden.⁵⁸

Große Beachtung fand der im Jahr 1972 erschienene Bericht des Club of Rome *Grenzen des Wachstums*.⁵⁹ Die Studienautoren um Dennis Meadows hielten fest, dass ein anhaltendes Bevölkerungswachstum und der ständig zunehmende Konsum die begrenzten Rohstoffvorräte der Erde aufzehren würden. Als Folgen dieser Wirtschafts- und Lebensweise prognostizierten sie einen ökologischen Kollaps sowie einen dramatischen wirtschaftlichen Niedergang.⁶⁰ Das Bewusstsein um die Begrenztheit der Ressourcen sowie die Abhängigkeit des Westens von Rohstoffen am internationalen Markt wurde ein Jahr

-
- 56 John R. McNeill / Peter Engelke, *The Great Acceleration. An Environmental History of the Anthropocene since 1945*, Cambridge (Mass.) 2014, <https://doi.org/10.4159/9780674970731>; Frank Uekötter, *Kleine Geschichte der Klimadebatte*, in: *APuZ* 69 (2019) H. 47–48 S. 10–15, hier S. 13; Kupper, Patrick, *Umweltgeschichte*, Göttingen 2021, S. 160–163, <https://doi.org/10.36198/9783838557298>.
 - 57 Matthias Gather, *Hundert Jahre Müllnotstand. Der lange Weg wiederkehrender Rastlosigkeit in Frankfurt a.M.*, in: *Die alte Stadt* 4 (1991), S. 358–369.
 - 58 Manfred Grieger, *Going Round in Circles? The Disposal of PVC and Plastic at the Volkswagen Plant in Wolfsburg between Industrial Incineration and Landfilling since 1955*, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 50 (2009) H. 2, S. 81–98, hier S. 92, <https://doi.org/10.1524/jbwg.2009.50.2.81>; Raymond G. Stokes / Roman Köster, / Stephen C. Sambrook, *The Business of Waste. Great Britain and Germany 1945 to the Present*, Cambridge / New York 2013, S. 51, <https://doi.org/10.1017/CBO9781139225663>; Roman Köster, *Hausmüll*, S. 10 u. S. 47.
 - 59 Zur Bedeutung des Reports für die Umweltgeschichte siehe u.a. Patrick Kupper, Dennis Meadows u.a., *Die Grenzen des Wachstums* (1972). In: Manfred Broyer (Hg.), *Geschichte des politischen Denkens. Das 20. Jahrhundert*. Berlin 2018, S. 548–561; Patrick Kupper / Elke Seefried, „A Computer’s Vision of Doomsday“. On the History of the 1972 Study *The Limits to Growth*. In: Frank Uekötter (Hg.), *Exploring Apocalyptica. Coming to Terms with Environmental Alarmism*. Pittsburgh 2018, S. 49–74, <https://doi.org/10.2307/j.ctv4g1qxs.7>.
 - 60 Dennis Meadows et al., *Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Stuttgart 1972; Patrick Kupper, „Weltuntergangsvisionen aus dem Computer“. Zur Geschichte der Studie „Grenzen des Wachstums“ von 1972, in: Frank Uekötter / Jens Hohensee (Hg.), *Wird Cassandra heiser? Die Geschichte falscher Ökoalarme*, Stuttgart 2004, S. 98–111.

später mit dem ersten Ölpreisschock nochmals verstärkt.⁶¹ Der Beginn der 1970er Jahre stellt mit der Publikation des Club of Rome sowie mit dem ersten Ölpreisschock aus einer umwelthistorischen Betrachtungsweise einen wesentlichen Epochenwandel dar. Denn zu dieser Zeit begann der öffentliche Diskurs über Umweltverschmutzung, Ressourcenknappheit und Energieverbrauch. Umweltschutz entwickelte sich zu einem wesentlichen gesellschaftspolitischen Thema. Patrick Kupper beschrieb den raschen Aufstieg des Umweltschutzes zu einem Leitthema in der Gesellschaft und der Politik als „1970er Diagnose“.⁶² Vor der Veröffentlichung von *Grenzen des Wachstums* sowie den Ölpreiskrisen spielten Argumente für eine effektivere Nutzung von Energie sowie Debatten über die nur in begrenzten Mengen vorhandenen Rohstoffe keine wesentliche Rolle.⁶³

1.4 Forschungsstand und Quellenbasis

Die vorliegende Arbeit liegt im Schnittpunkt der historischen Teildisziplinen Umweltgeschichte, Technikgeschichte sowie Wirtschafts- und Sozialgeschichte.⁶⁴ Im Bereich der Umweltgeschichte sind seit den 1980er Jahren zahlreiche Überblicksdarstellungen erschienen,⁶⁵ die die historische Dimension sowie den Umgang mit den Abfällen mehr oder weniger komplett ausklammerten, obgleich die Geschichte des Recyclings und der Stoffströme für das Mensch-Naturverhältnis eine wesentliche Rolle spielt.⁶⁶ Generell ist der Umgang mit den Abfällen einer Gesellschaft somit ein eher neues Forschungsfeld, wobei die Geschichte der Abfallentsorgung zunächst für die USA untersucht wurde und bereits dementsprechend gut erforscht ist. Wichtige Arbeiten stammen von Joel A. Tarr, Susan Strasser, Martin V. Melosi und Carl A. Zimring.⁶⁷

61 Schrutka-Rechtenstamm, Wegwerfen, S. 132.

62 Patrick Kupper, Die „1970er Diagnose“. Grundsätzliche Überlegungen zu einem Wendepunkt der Umweltgeschichte, in: Archiv für Sozialgeschichte 43 (2003), S. 325–348.

63 Grieger, Going Round in Circles, S. 90.

64 Reith, Umweltgeschichte, S. 352–356.

65 Vgl. als Überblicksdarstellungen u.a. Franz-Josef Brüggemeier / Jens Ivo Engels, Natur- und Umweltschutz nach 1945. Konzepte, Konflikte, Kompetenzen, Frankfurt a.M. / New York 2005; Verena Winiwarter / Martin Knoll, Umweltgeschichte. Eine Einführung, Köln / Weimar / Wien 2007, <https://doi.org/10.36198/9783838525211>; Frank Uekötter, Umweltgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert, München 2007, <https://doi.org/10.1524/9783486701432>; Joachim Radkau, Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte, München 2011, <https://doi.org/10.17104/9783406619021>; Franz-Josef Brüggemeier, Schranken der Natur. Umwelt, Gesellschaft, Experimente 1750 bis heute, Essen 2014; Frank Uekötter, Im Strudel. Eine Umweltgeschichte der modernen Welt, Frankfurt a.M. / New York 2020; Daniel R. Headrick, Humans versus Nature. A Global Environmental History, New York 2020; Sebastian Haumann / Martin Knoll / Detlev Mares (Hg.), Concepts of Urban-Environmental History, Bielefeld 2020, <https://doi.org/10.1515/9783839443750>; Kupper, Umweltgeschichte; Anna-Katharina Wöbse / Patrick Kupper, Greening Europe. Environmental Protection in the Long Twentieth Century – A Handbook, Berlin / Boston 2022, <https://doi.org/10.1515/9783110669213>.

66 Reith, Recycling.

67 Joel A. Tarr, The Search for the Ultimate Sink. Urban Pollution in Historical Perspective, Akron 1996; Susan Strasser, Waste and Want. A Social History of Trash, New York 1999;

Zur Geschichte des Abfalls in Deutschland legten u.a. Jinhee Park, Roman Köster, Martina Heßler, Heike Weber sowie Wolfgang König grundlegende Publikationen vor.⁶⁸ Diese Publikationen konzentrieren sich im Wesentlichen auf die Hausmüllentsorgung. Der Umgang mit technischem Müll wie Automobilen oder elektrischen Geräten blieb dabei weitgehend ausgenommen oder wird nur gestreift und stellt somit noch ein Forschungsdesiderat dar, obwohl Autowracks und Altreifen einen großen Anteil an den Abfallfraktionen haben. Allein in Deutschland fallen jedes Jahr knapp über eine halbe Million Altautos (Stand 2017: 510.307) und knapp 500.000 t Altreifen (Stand 2015: 474.000 t) zur Verwertung bzw. Entsorgung im Inland an.⁶⁹

In der Automobilgeschichte wiederum dominierte lange Zeit die Unternehmens- bzw. Produktionsgeschichte.⁷⁰ Für die Historiker spielten bei der Lebensdauer eines Automobils nur die Entstehungs- und Nutzungsphase eine Rolle. Gegenstand der Darstellungen war vielfach, wie das Automobil erfunden, (weiter)entwickelt, produziert, beworben und

Martin Melosi, *Garbage in the Cities. Refuse, Reform and the Environment*, Pittsburgh 2005, <https://doi.org/10.2307/j.ctt5vkf00>; Martin Melosi, *The Sanitary City. Environmental Services in Urban America from Colonial Times to the Present*, Pittsburgh 2008, <https://doi.org/10.2307/j.ctt6wrc97>; Martin Melosi, *Fresh Kills. A History of Consuming and Discarding in New York City*, New York 2020, <https://doi.org/10.7312/melo18948>; Zimring, Cash.

- 68 Jinhee Park, *Von der Müllkippe zur Abfallwirtschaft. Die Entwicklung der Hausmüllentsorgung in Berlin (West) von 1945 bis 1990*, Berlin 2004; Stokes / Köster / Sambrook, *Business*; Roman Köster, Abschied von der „verlorenen Verpackung“. Das Recycling von Hausmüll in Westdeutschland 1945–1990, in: *Technikgeschichte* 81 (2014) H. 1, S. 33–60, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2014-1-33>; Köster, Hausmüll; Martina Heßler, Wegwerfen. Zum Wandel des Umgangs mit Dingen, in: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 16 (2013), S. 253–266, <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0415-z>; Heike Weber, Von wild zu geordnet? Konzeptionen, Wissensbestände und Techniken des Deponierens im 20. Jahrhundert, in: *Technikgeschichte* 81 (2014) H. 2, S. 119–146, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2014-2-119>; Heike Weber, *Recycling Europe's Domestic Wastes. The Hope of „Greening“ Mass Consumption through Recycling*, in: Anna-Katharina Wöbse / Patrick Kupper (Hg.), *Greening Europe. Environmental Protection in the Long Twentieth Century – A Handbook*, Berlin / Boston 2022, S. 269–301, <https://doi.org/10.1515/9783110669213-012>; König, *Geschichte der Wegwerfgesellschaft*.
- 69 Umweltbundesamt, *Altfahrzeugverwertung und Fahrzeugverbleib*, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altfahrzeugverwertung-fahrzeugverbleib#rund-eine-halbe-million-altfahrzeuge-jahrlich> (20.01.2025); Umweltbundesamt, *Altreifen*, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/altreifen#hinweise-zum-recycling> (20.01.2025).
- 70 Neuere Publikationen zur Wirtschaftsgeschichte des Autos: Stephanie Tilly / Florian Triebel (Hg.), *Automobilindustrie 1945–2000. Eine Schlüsselindustrie zwischen Boom und Krise*, München 2013, <https://doi.org/10.1524/9783486736328>; Patrick Kresse, *Finanzierungsstrukturen in der deutschen Automobilindustrie. Bayerische Motoren Werke, Daimler-Benz und Volkswagenwerk 1948–1965*, Berlin 2018, <https://doi.org/10.3790/978-3-428-55577-2>; Ingo Köhler, *Auto-Identitäten. Marketing, Konsum und Produktbilder des Automobils*, Göttingen 2018, <https://doi.org/10.13109/9783666370700>.

verkauft wurde. Die späteren Phasen wie Nutzung, Reparatur oder Entsorgung und Wiederverwertung blieben dabei weitgehend unbeachtet.⁷¹ Erst ab den 1990er Jahren rückte die kulturelle Dimension der Nutzung der Fahrzeuge vermehrt in den Fokus.⁷² Seit etwa 2010 erschienen im angloamerikanischen und deutschsprachigen Raum Arbeiten, die den Erhalt der Funktionsfähigkeit von Automobilen durch Wartung und Reparatur beschreiben.⁷³

Obwohl in politischen und öffentlichen Debatten ab den 1970er Jahren immer wieder thematisiert wurde, wie sich der Automobilverkehr negativ auf die Umwelt auswirkte, spielte in den bisherigen historischen Studien der Konnex Automobilität und Umwelt kaum eine Rolle.⁷⁴ John McCarthy betonte, dass die Umweltgeschichte die Automobil- bzw. Verkehrsgeschichte nicht ausklammern könne und umgekehrt, da jede Art von Mobilität Auswirkungen auf die Umwelt habe. Denn zum einen benötigen alle Fortbewegungsmittel Energie und Ressourcen, die aus der Umwelt stammen, zum anderen werden deren Reste in Form von Emissionen und Abfällen wieder dorthin entlassen.⁷⁵ Joachim

71 Kurt Möser, *Grauzonen der Technikgeschichte*, Karlsruhe 2011, S. 95; Kurt Möser, *Transport-, Verkehrs- oder Mobilitätsgeschichte? Neue Paradigmen der Technik und Industriekultur*, in: Henry Keazor / Nils Daniel Peiler / Dominik Schmitt (Hg.), *Genialer Schrott. Interdisziplinäre Studien zur Industriekultur*, Saarbrücken 2014, S. 61–82, hier S. 63.

72 Trischler / Steiner, *Innovationsgeschichte* S. 468f.; Einen guten Überblick zu den Entwicklungen in der Automobilgeschichte geben: Thomas Kühne, *Massenmotorisierung und Verkehrspolitik im 20. Jahrhundert: Technikgeschichte als politische Sozial- und Kulturgeschichte*, in: *Neue Politische Literatur* 41 (1996) H. 2, S. 196–229; Michael Hascher / Stefan Zeilinger, *Verkehrsgeschichte Deutschlands im 19. und 20. Jahrhundert. Verkehr auf Straßen, Schienen und Binnenwasserstraßen. Ein Literaturüberblick über die jüngsten Forschungen*, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 42 (2001) H. 1, S. 165–183, <https://doi.org/10.1524/jbwg.2001.42.1.165>; Gijs Mom, *What Kind of Transport History Did We Get? Half a Century of JTH and the Future of the Field*, in: *The Journal of Transport History* 24 (2003) H. 2, S. 131–133, <https://doi.org/10.7227/TJTH.24.2.1>; Hans-Liudger Dienel, *Verkehrsgeschichte auf neuen Wegen*, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 48 (2007) H. 1, S. 19–37, <https://doi.org/10.1524/jbwg.2007.48.1.19>; Christoph Maria Merki, *Verkehrsgeschichte und Mobilität*, Stuttgart 2008, <https://doi.org/10.36198/9783838530253>; Gijs Mom, *Atlantic Automobilmism. Emergence and Persistence of the Car, 1895–1940*. New York / Oxford 2015; Gijs Mom, *Globalizing Automobilmism. Exuberance and the Emergence of Layered Mobility 1900–1980*, New York / Oxford 2020, <https://doi.org/10.2307/j.ctv21hrg9s>.

73 Kevin Borg, *Auto Mechanics. Technology and Expertise in Twentieth-Century America*, Baltimore 2007; Kurt Möser, *Thesen zum Pflegen und Reparieren in den Automobilkulturen am Beispiel der DDR*, in: *Technikgeschichte* 79 (2012) H. 3, S. 207–226, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2012-3-207>; Stefan Krebs, „Notschrei eines Automobilisten“ oder die Herausbildung des deutschen Kfz-Handwerks in der Zwischenkriegszeit, in: *Technikgeschichte* 79 (2012) H. 3, S. 185–206, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2012-3-185>; Stefan Krebs, „Dial Gauge versus Senses 1–0“: German Car Mechanics and the Introduction of New Diagnostic Equipment, 1950–1980, in: *Technology and Culture* 55 (2014) H. 2, S. 354–389, <https://doi.org/10.1353/tech.2014.0034>.

74 Neumaier / Trischler / Kopper, *Visionen*, S. 404.

75 Tom McCarthy, *A Natural Intersection: A Survey of Historical Work on Mobility and the Environment*, in: Gijs Mom / Gordon Pirie / Laurent Tissot (Hg.), *Mobility in History. The State of the Art in the History of Transport, Traffic and Mobility*, Neuchâtel 2009, S. 61–81, hier S. 81.

Radkau stellte bereits 1989 fest, dass die Geschichte des Autos nicht durch die Technik umwälzend sei, sondern durch die Folgewirkungen der Massenmotorisierung. Hierzu verweist er auf die Anpassung der Umwelt an das Auto, insbesondere auf die Straßen, den Straßenbau und die „autogerechte Stadt“.⁷⁶ Dietmar Klenke wies Mitte der 1990er Jahre darauf hin, dass der Kraftverkehr trotz seiner umweltbeeinträchtigenden Auswirkungen bis dahin in der Umweltgeschichte nur eine geringe Beachtung gefunden habe.⁷⁷ Von Dietmar Klenke sowie von Günter Bayerl erschienen Mitte der 1990er Jahre auch die ersten deutschsprachigen Arbeiten über den Einfluss des Automobils auf die Umwelt. Im Vordergrund dieser Publikationen standen vor allem die Luftverschmutzung sowie der Landschaftsverbrauch.⁷⁸ Zur Geschichte des Autos zählt jedoch auch der Umgang mit dem automobilen Müll. Eine Produktions- und Konsumgeschichte des Automobils betrachtet nur einen Teilbereich eines Produktzyklus, die Endphase der Mensch-Auto-Beziehung, die einen ebenfalls wesentlichen Teil des Produktlebens darstellt, wird dabei ausgeklammert.⁷⁹ Die Autoverwertung und -entsorgung rückte allerdings erst ab den 2000er Jahren in den Fokus der historischen Forschung. Bislang gibt es nur wenige Arbeiten, die sich mit der Geschichte der Entsorgung von Automobilen befassen, wobei amerikanische Historiker wie Tom McCarthy, Carl A. Zimring und David N. Lucsko eine Vorreiterrolle einnehmen.⁸⁰

Tom McCarthy legte mit *Auto Mania* eine umfassende Darstellung der amerikanischen Automobilgeschichte vor. Im Zentrum seiner Betrachtung steht der Einfluss des Automobils auf die Umwelt, von der Ressourcengewinnung und Produktion bis hin zur Nutzung und Entsorgung, wobei er konsum-, politik- und umweltgeschichtliche Aspekte miteinander verbindet. Obwohl sich der Untersuchungszeitraum von McCarthys Arbeit bis in die 2000er Jahre erstreckt, thematisiert er die Autoentsorgung „nur“ überblicksartig von den 1920er bis in die 1970er Jahre.⁸¹ Carl Zimring widmete sich in *Cash for your Trash* der Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Metallschrottrecyclings in den USA. In seiner Darstellung beschreibt er den Umfang, die Organisation, den technologischen Wandel sowie

76 Radkau, Technik, S. 326–330.

77 Klenke, Zeitalter, S. 269.

78 Vgl. u.a. Klenke, Verkehrspolitik und Umwelt; Klenke, Zeitalter; Günter Bayerl, Automobil und Umwelt in den 1950er und 1960er Jahren, in: Hans Jürgen Teuteberg (Hg.), Beiträge zur Geschichte der Binnenschifffahrt, des Luft- und Kraftfahrzeugverkehrs. Zweites Werkstattgespräch des Arbeitskreises Verkehrsgeschichte der DVWG in Köln, 17.–19. Februar 1994, Bergisch-Gladbach 1994, S. 323–348; zum Einfluss des Automobils auf die Umwelt siehe auch: Thomas Zeller, Straße, Bahn, Panorama. Verkehrswege und Landschaftsveränderung in Deutschland von 1930 bis 1990, Frankfurt a.M. 2002; Wells, Car.

79 Schiedt, Autofriedhof, S. 55; Ruth Oldenziel / Heike Weber, Introduction: Reconsidering Recycling, in: Contemporary European History 22 (2013) H. 3, S. 347–370, hier S. 356, <https://doi.org/10.1017/S0960777313000192>.

80 Vgl. u.a. McCarthy, Auto Mania; Carl A. Zimring, The Complex Environmental Legacy of the Automobile Shredder, in: Technology and Culture 52 (2011), S. 523–547, <https://doi.org/10.1353/tech.2011.0117>; David N. Lucsko, Junkyards, Gearheads and Rust. Salvaging the Automotive Past, Baltimore 2016, <https://doi.org/10.1353/book.47464>.

81 McCarthy, Auto Mania.

die gesellschaftliche Wahrnehmung des Schrotthandels und der Verwertung. Dabei betrachtet er auch die Automobilverwertung, denn Autos waren sehr früh – bereits kurz nach ihrer Einführung als Massenkonsumgut in den 1910er Jahren – ein wesentlicher Bestandteil des amerikanischen Schrotthandels.⁸² In seinem Aufsatz *The Complex Environmental Legacy of the Automobile Shredder* vertieft Zimring die bereits in *Cash for your Trash* thematisierte Etablierung der Shreddertechnologie in der amerikanischen Autoverwertung sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt. Er verdeutlicht eindrücklich, dass sich das Automobilrecycling durch Shredderanlagen nicht nur positiv auf die Umwelt auswirkte, sondern zugleich neue Umweltprobleme schuf.⁸³

David N. Lucskos Werk *Junkyards, Gearheads and Rust. Salvaging the Automotive Past* ist bislang die einzige Monografie zur Geschichte der Automobilentsorgung in den USA und leistet einen wertvollen Beitrag zur Wirtschafts-, Technik-, Kultur- und Umweltgeschichte des Automobils. Lucsko beschreibt dabei nicht, wie Metallschrott und andere Bestandteile der Altautos wiederverwertet und entsorgt wurden, sondern er fokussiert seine Darstellung auf den Schrottplatz als einen Ort, an dem Altautos abgestellt und ausgeschlachtet wurden, und der von Autoliebhabern („Gearheads“) sowie Hobbymechnikern aufgesucht wurde, um die ausgebauten Teile zur Reparatur oder Modifizierung ihrer Fahrzeuge zu erwerben. Ferner skizziert Lucsko die behördlichen Auflagen und Vorschriften, die den Schrottplätzen seit Mitte der 1960er Jahren erteilt wurden und seither zu einem stetigen Rückgang der Anzahl an Schrottplätzen beitrugen. Im letzten Teil seiner Arbeit untersucht Lucsko die staatlichen Verschrottungsprogramme der 1990er und 2000er Jahre, die seiner Auffassung nach unter dem Deckmantel des Umweltschutzes letztlich nur die Automobilindustrie fördern sollten.⁸⁴

Im deutschsprachigen Raum ist die Geschichte der Automobilentsorgung weitgehend ein Forschungsdesiderat. Kurt Möser thematisiert in seinem Überblickswerk *Geschichte des Autos* Umweltprobleme, die mit der Automobilisierung einhergehen, und geht dabei auch kurz auf die Fahrzeugentsorgung ein.⁸⁵ Wolfgang König schneidet in seiner Überblicksdarstellung *Geschichte der Wegwerfgesellschaft* die Automobilentsorgung in Deutschland ebenfalls nur kurz an.⁸⁶ Schweizer Historiker befassten sich Ende der 2000er Jahre in kürzeren Artikeln mit dem Umgang mit Altautos, z.B. als der Schrottplatz im Gürbetal durch eine gerichtliche Anordnung geräumt und die darauf abgestellten Altautos medienwirksam zwangsversteigert wurden. Dieser Streit über Erhaltung und Räumung des Platzes zog sich über Jahre hin. Für Umweltschützer stellte der Schrottplatz eine Gefahr für die Umwelt dar, für Oldtimerfans galt er wiederum als schützenswertes Kulturgut.⁸⁷ Eine

82 Zimring, Cash.

83 Zimring, Legacy.

84 Lucsko, Junkyards.

85 Möser, Geschichte, S. 280–282.

86 König, Geschichte der Wegwerfgesellschaft.

87 Andrea Willimann / Gregory Holzapfel, Am Ende der Sackgasse, in: *Traverse: Zeitschrift für Geschichte* 15 (2008) H. 1, S. 119–126.

umfassende Darstellung der Automobilentsorgung bieten die genannten Arbeiten nicht, doch sie vermitteln einen Eindruck von den Umweltproblemen beim Umgang mit Altfahrzeugen und bieten wichtige Ansatzpunkte für weitergehende Forschungen.

Für die vorliegende Arbeit wurden unterschiedliche Primärquellen herangezogen. Die Suche nach substantiellen Unterlagen zur historischen Dimension der Altfahrzeugentsorgung in öffentlichen Archiven erwies sich als äußerst schwierig. Die Bestände des Bundesarchivs in Koblenz fungieren als eine wichtige Quelle, allerdings umfasst der Bestand B 106 des Bundesinnenministeriums für das Thema Automobilentsorgung nur den kurzen Zeitraum von 1969 bis 1975. Daher mussten weitere wichtige Quellen wie Fachzeitschriften der Abfall- und Entsorgungsbranche sowie Automobilzeitschriften und die Tagespresse herangezogen werden. Die Auswertung der Zeitschriften der Abfall- und Entsorgungsbranche wie *Rohstoff-Rundschau*, *Der Schrottbetrieb* (ab 1980 *Recycling*) sowie *Müll und Abfall* ermöglichte die Rekonstruktion der historischen Automobilentsorgung aus der Sicht der Schrott- und Verwertungsbetriebe. Die Magazine *auto motor und sport*, *ADAC motorwelt* und *auto touring* decken wiederum ein breites Spektrum der Autoentsorgung aus der Perspektive der Autonutzer, der Automobilindustrie und sogar der Autoverwerterbetriebe ab.

Die Quellenauswahl wird durch die Analyse zeitgenössischer Fachliteratur ergänzt. Aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht war die Automobilentsorgung bis in die 1990er Jahre eher ein Randthema. Erste ingenieurwissenschaftliche Publikationen erschienen Mitte der 1970er Jahre, aber bis zum Ende der 1980er Jahre waren sie noch eher eine Ausnahme. Für die Automobilindustrie spielte die Pkw-Entsorgung lange Zeit keine bedeutende Rolle, und sie hielt sich daher mit Forschungsarbeiten zu diesem Thema zurück. Erst als um 1990 die Autoentsorgung von Seiten der Politik, insbesondere von Umweltminister Klaus Töpfer (CDU), vermehrte Aufmerksamkeit erhielt, stieg der Druck auf die Automobilhersteller, die Fahrzeuge recyclinggerecht zu konstruieren. Daraufhin nahmen ingenieurwissenschaftliche Veröffentlichungen zur Automobilentsorgung sprunghaft zu.

Des Weiteren wurden auch Drucksachen und Protokolle des Deutschen Bundestages und des Österreichischen Nationalrates eingesehen. Diese spiegeln einerseits den technischen und wirtschaftlichen Stand der Entsorgung wider, sie geben aber andererseits auch Auskunft über den ökologischen und politischen Stellenwert der Automobilentsorgung.

1.5 Aufbau der Arbeit

Nach den hiermit abzuschließenden, einleitenden Abschnitten zeichnet Kapitel 2 anhand der verschiedenen Kategorien von Obsoleszenz, die Vance Packard in den 1960er Jahren definierte, die Gründe nach, die für die Entsorgung von Fahrzeugen ausschlaggebend waren. Zudem thematisiert es die Rolle von Oldtimern, die als Sammelobjekt der Verschrottung entgingen.

Kapitel 3 untersucht das Phänomen der „wilden“ Entsorgung. Nicht alle Autonutzer entsorgten ihre Altautos über Schrotthändler oder Autoverwerter, sondern stellten sie vermehrt ab den 1960er Jahren einfach illegal am Straßenrand, in Wäldern oder auf Wiesen ab. Dementsprechend werden die Gründe, weshalb die Nutzer ihre Autos auf diese Weise „loswerden“ wollten und Angebote, die u.a. von Kommunen initiiert wurden, um das illegale Abstellen zu unterbinden, sowie die politische Diskussion um die Einführung von Verschrottungsfonds thematisiert. Darüber hinaus warf die „wilde“ Entsorgung auch die Frage nach der Produktverantwortung auf und ob die Kosten der Entsorgung letztlich durch Hersteller oder Nutzer übernommen werden sollten.

Die folgenden beiden Kapitel widmen sich der institutionalisierten Verwertung der Altautos. So beschreibt Kapitel 4 die Verwertung der Altautos auf den (kleineren) Schrottplätzen. Auf diesen wurden noch brauchbare Teile zur Reparatur anderer Fahrzeuge ausgeschlachtet und weiterverkauft. Dieser Teil der Arbeit zeichnet nach, welche Bedeutung der Verkauf der gebrauchten Ersatzteile für die Verwerter hatte und wer ihre Kunden waren. Außerdem wird dargestellt, inwieweit sich die Praxis der Do-it-yourself-Reparaturen der Autobesitzer wandelte und welche Rolle die Automobilindustrie in dieser Entwicklung einnahm.

Im Fokus von Kapitel 5 stehen größere Verwertungsbetriebe. Dabei werden die technischen Entwicklungen in deren Praxis – ausgehend von der Automobilentsorgung in den USA der 1920er – in den Blick genommen. Außerdem wird der zentrale Einfluss der Stahlindustrie auf diese Betriebe beschrieben, der letztlich zur Etablierung der Shreddertechnologie in den Verwertungsbetrieben in den USA, der BRD und Österreich führte. Allerdings hatte diese neue Aufbereitungstechnologie für die Verwerter und die Umwelt nicht nur Vorteile, sondern brachte auch einige Nachteile mit sich, die in diesem Abschnitt diskutiert werden.

Ein wesentliches Abfallprodukt automobiler Nutzung sind Altreifen. Der Umgang mit dieser Müllfraktion, die vielfältige Entsorgungsprobleme aufwarf, stellt Kapitel 6 dar. Die verschiedenen Entsorgungs- und Verwertungsmethoden von Altreifen, die sich zwischen Versuchen der Verlängerung der Nutzungsdauer, einer stofflichen Verwertung und der Entsorgung durch die Abfallwirtschaft bewegten, werden in diesem Abschnitt rekonstruiert.

Kapitel 7 gibt einen Überblick über die Lebens- und Nutzungsdauer und das Recycling von Automobilen. Recycling galt ab den 1970er Jahren als unverzichtbare Strategie gegen die anwachsenden Müllberge und als wesentlicher Beitrag zur Ressourcenschonung. Es stellte jedoch letztlich nicht den erhofften Ausweg aus der Wegwerfgesellschaft dar. Darüber hinaus werden auch die ökonomischen und ökologischen Probleme des Automobilrecycling thematisiert. Automobilhersteller hatten und haben einen wesentlichen Einfluss auf Lebensdauer sowie die spätere Verwertung eines Autos. Durch die Auswahl von Materialien sowie die Bauweise bestimmen sie in der Entwicklungs- und Konstruktionsphase

entscheidend die Nutzungsdauer sowie die Recyclingfähigkeit der Fahrzeuge. Die recyclinggerechte Konstruktion wurde erstmals in den 1970er Jahren thematisiert, spielte aber bis zum Ende der 1980er Jahre im Automobilbau faktisch keine Rolle. Das Kapitel zeichnet nach, weshalb die recyclinggerechte Konstruktion erst mit einer zeitlichen Verzögerung von etwa 15 Jahren im Automobilbau zur Anwendung kam.

Kapitel 8 erörtert, wie der umweltpolitische Druck auf Automobilhersteller in den 1990er Jahren zunahm. In verschiedenen Pilotprojekten versuchten die Hersteller mehr Erkenntnisse über die recyclinggerechte Konstruktion von Fahrzeugen zu sammeln. Außerdem begann eine Art Tauziehen zwischen dem deutschen Umweltministerium bzw. der EU und der Automobilindustrie um die gesetzlichen Regelungen zur Rücknahmepflicht und zur Recyclingfähigkeit von Automobilen.

Abschließend werden Verschrottungsprämien analysiert, die einige europäische Länder sowie die USA und Kanada in den 1990er Jahren und im Jahr 2009 einführten. Ziel von Abwrackprämien war es, alte „spritfressende“ Modelle durch neue umweltfreundliche Autos zu ersetzen. Gleichzeitig sollte die Automobilindustrie durch geförderte Neuwagenkäufe angekurbelt werden. Die Verschrottungsprämie rief zahlreiche Kritiker auf den Plan, die die ökonomische und ökologische Sinnhaftigkeit eines solchen Kaufanreizes in Frage stellten.

2. Vom Auto zum Sondermüll: das Ende der Nutzungsdauer von Autos

Obwohl Autos zu den komplexesten langlebigen Konsumgütern zählen, ist ihre Lebensdauer begrenzt. Nach einer bestimmten Nutzungszeit werden sie ausgetauscht oder entsorgt. So fallen jedes Jahr zahlreiche Autos zur Entsorgung an, die noch fahrtüchtig sind oder leicht zu reparieren wären.⁸⁸ Indem sich die Besitzer von älteren Fahrzeugen gegen einen weiteren Erhalt oder eine Reparatur entscheiden, wird das Auto zu Abfall, und es entsteht das Problem seiner Entsorgung bzw. Wiederverwertung. Autos werden nach der Nutzungsphase zu Sondermüll, da eine Vielzahl ihrer Inhalts- und Betriebsstoffe umweltgefährlich ist und somit nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden kann.⁸⁹

Ein Altauto oder ein Autowrack ist nach der Definition des *Rahmenkonzeptes für die Abfallbeseitigung in Österreich* von 1976 ein ausgedientes bzw. nicht mehr betriebsfähiges Fahrzeug, dessen sich der Besitzer offensichtlich entledigen will und dessen Reparatur aus ökonomischen Gründen nicht mehr sinnvoll ist.⁹⁰ Die in der BRD gebräuchliche Definition eines Autowracks unterscheidet sich kaum von der österreichischen, so sind Autowracks laut dem Merkblatt der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) von 1976 „Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger, die nicht mehr betriebsfähig sind und deren Reparatur nicht mehr sinnvoll ist.“⁹¹ Dem Fahrzeughalter standen im Umgang mit dem Altauto in der Vergangenheit vier – nicht immer legale – Möglichkeiten offen:

88 Paul Nieuwenhuis, From Banger to Classic – a Model for Sustainable Car Consumption?, in: *International Journal of Consumer Studies* 32 (2008) H. 6, S. 648–655, hier S. 648, <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2008.00721.x>.

89 Die Einstufung zum Sonderabfall erfolgte in Österreich bereits Mitte der 1970er Jahre. In der BRD galten bis zu Beginn der 2000er Jahre nur Shredderrückstände aus der Autoentsorgung als Sonderabfall bzw. als *besonders überwachungsbedürftiger Abfall*. Der Europäische Abfallkatalog stufte im Mai 2000 Altautos, die noch nicht trockengelegt waren – also noch Betriebsflüssigkeiten enthielten – als gefährlichen Abfall ein. Der Abfallkatalog dient zur europaweit einheitlichen Einstufung von Abfällen nach deren Gefährlichkeit sowie zur einheitlichen Verwendung von Abfallbezeichnungen und -schlüsselnummern. Im Dezember 2001 wurde der Europäische Abfallkatalog in deutsches Recht umgesetzt: Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001, BGBl. I, S. 3379. Vgl. Justus Egelfried / Margitta Neumann, Ökoleasing – Voraussetzung zur Reduzierung der Abfallmengen und Umweltauswirkungen am Beispiel „Auto“, in: Franz Moser (Hg.), Tagungsband zum Seminar Sekundärrohstoffwirtschaft und Kreislaufschließung 2. November 1992, Graz 1992, S. 83–96, hier S. 91. Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM S 2000. Abfallbegriffe, Wien 1976; Holger Püchert et al., Autorecycling, S. 19; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001, BGBl. I, S. 3379, online unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/avv_erlaeuterungen.pdf (20.01.2025).

90 Johann Bachl et al., Rahmenkonzept für die Abfallbeseitigung in Österreich. Bd. 2, Wien 1976, S. 237.

91 Dieter Schlag, Entsorgung von Altfahrzeugen in Baden-Württemberg, Karlsruhe 1994, S. 88.

- es auf dem eigenen Grundstück abzustellen;
- es „wild“ auf einem öffentlichen oder privaten Grundstück zu entsorgen;
- es an einen Schrotthändler, einen Autoverwerter oder ein Stahlwerk zu übergeben;
- es an einen Exporteur weiterzuverkaufen.

2.1 Autos und Obsoleszenz

Mit der Frage, ab wann und wieso ein Produkt obsolet wird, beschäftigte sich der amerikanische Publizist Vance Packard. In seinem 1960 erschienenen Buch *The Wastemakers* (dt. *Die große Verschwendung*) unterschied er drei verschiedene Arten der Obsoleszenz, nämlich:

- „funktionelle Obsoleszenz: Ein bereits vorhandenes Erzeugnis veraltet durch die Einführung eines neuen, das (u.a. durch technische Weiterentwicklungen) seine Funktionen besser erfüllt;
- qualitative Obsoleszenz: Ein Erzeugnis versagt oder verschleißt zu einem bestimmten Zeitpunkt;
- psychologische Obsoleszenz: Ein Erzeugnis, das aus qualitativer Sicht und in seiner Leistung noch gut ist, gilt als überholt und verschlissen, weil es aus Modegründen oder wegen anderen Veränderungen weniger begehrenswert erscheint“.⁹²

Die von Packard formulierten Unterscheidungen haben nach mehr als einem halben Jahrhundert weiterhin Gültigkeit und dienen als zentrale Analysemethode für Gründe der Obsoleszenz.⁹³ Allerdings schlägt der Automobilhistoriker Kurt Möser vor, die drei „klassischen“ Kategorien von Packard um eine vierte zu ergänzen:

- politisch geförderte Obsoleszenz: Durch staatlich geförderte Verschrottungsprämien wird eine Verkürzung der Nutzungsdauer akzeptiert, um den Absatz der Automobilwirtschaft in einer vermeintlichen Krise zu fördern. Zudem bewirken die aus Umweltschutzgründen erlassenen Fahrverbote für ältere Dieselmotoren in deutschen Innenstädten, dass Autos frühzeitig außer Dienst gestellt werden.⁹⁴ Der Staat schränkt dadurch die Nutzung dieser Autos ein und zieht sie somit gegen den Willen ihrer Besitzer aus dem Verkehr.

Im folgenden Abschnitt werden diese Aspekte der Obsoleszenzdebatte auf die Automobilnutzung und -entsorgung übertragen und breiter diskutiert.

92 Vance Packard, *Die große Verschwendung*, Düsseldorf 1961, S. 73.

93 Kurt Möser, *Lange Betriebsdauer von Automobilen: Kontroverse Kulturen der Ressourcenschonung*, in: Rolf-Jürgen Gleitsmann-Topp / Jürgen E. Wittmann (Hg.), *Automobile Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz. Gestern – Heute – Morgen*, Stuttgarter Tage zur Automobil- und Unternehmensgeschichte 2013, Vaihingen/Enz 2014, S. 117–128, hier S. 120.

94 Ebd., S. 126; Markus Krajewski, *Fehler-Planungen. Zur Geschichte und Theorie der industriellen Obsoleszenz*, in: *Technikgeschichte* 81 (2014), H. 1, S. 91–114, hier S. 103, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2014-1-91>; Peter Steinfurth, *Verschrotten fürs Vaterland. Hunde, wollt ihr ewig leben?* In: *Oldtimer-Markt* (2009) H. 6, S. 12–19.

2.1.1 Funktionelle Obsoleszenz

In der Anfangsphase der Massenproduktion von Automobilen waren in den USA der 1920er Jahre technische Neuerungen im Automobilbau ein wesentlicher Faktor für die Entsorgung von Fahrzeugen. Im Jahr 1913 wurde im Automobilbau erstmals der elektrische Starter eingeführt. Autos mussten nun zum Starten nicht mehr angekurbelt werden. Folglich galten dadurch alle Autos ohne elektrischen Starter als technisch veraltet.⁹⁵ Funktionelle Obsoleszenz war allerdings nicht nur in der Frühphase der Automobilität ein Thema, sondern auch in der jüngeren Vergangenheit. So galten zu Beginn der 1990er Jahre zehn Jahre alte Autos bezüglich der Leistungsfähigkeit, des Fahrkomforts und der umweltrelevanten Eigenschaften (z.B. Katalysator) als technisch veraltet.⁹⁶ Durch technische Weiterentwicklungen veralteten die Vorgängermodelle und waren so mitunter für ihre Nutzer weniger attraktiv.

2.1.2 Qualitative Obsoleszenz

Um Autos am Laufen zu halten, sind regelmäßige Wartungen und Reparaturen unabdingbar.⁹⁷ Reparieren war und ist deshalb ein Teil des Produktlebenszyklus. Wurde bei Autos eine Reparatur fällig, mussten sich die Nutzer oftmals entscheiden, ob eine Reparatur wirtschaftlich sinnvoll ist, ob sie das Auto besser weiterverkaufen sollten, oder ob sie es außer Betrieb setzen, eventuell Ersatzteile ausbauen und einer Entsorgung zuführen sollten. Die Reparatur von Fahrzeugen verlängerte ihre Nutzungsdauer, während die Entsorgung und Verwertung die Nutzungsphase beendete.⁹⁸ Folglich warf die Reparatur Fragen nach der Nutzung, dem Verschleiß, der Lebensdauer sowie der Reparierbarkeit bzw. Reparaturfreundlichkeit, aber auch der Entsorgung auf.⁹⁹

Für den weiteren Erhalt eines Fahrzeuges waren vor allem die Reparaturkosten ausschlaggebend. Diese Kosten standen bei älteren Modellen häufig in keinem Verhältnis zum Restwert des Wagens und zur weiteren Nutzungsdauer. Besonders ältere Fahrzeuge wa-

95 Giles Slade, *Made to break. Technology and Obsolescence in America*, Cambridge (Mass.) / London 2006 S. 4, <https://doi.org/10.4159/9780674043756>.

96 Alfred Schmidt, *Das Recyceln von Kraftfahrzeugen*, in: Franz Moser (Hg.), Tagungsband zum Seminar Sekundärrohstoffwirtschaft und Kreislaufschließung 2. November 1992, Graz 1992, S. 65–73, hier S. 72.

97 Stefan Krebs, *Maintaining the Mobility of Motor Cars. The Case of (West) Germany, 1918–1980*, in: ders. / Heike Weber (Hg.), *The Persistence of Technology. Histories of Repair, Reuse and Disposal*, Bielefeld 2021, S. 139–161, <https://doi.org/10.1515/9783839447413-008>.

98 Heike Weber / Stefan Krebs, *The Persistence of Technology: From Maintenance and Repair to Reuse and Disposal*, in: dies. (Hg.), *Persistence*, S. 9–25, hier S. 11 u. S. 14, <https://doi.org/10.1515/9783839447413-002>.

99 Reinhold Reith, *Reparieren. Ein Thema der Technikgeschichte?* in: ders. / Dorothea Schmidt (Hg.), *Kleine Betriebe – Angepasste Technologie? Hoffnungen, Erfahrungen und Ernüchterungen aus sozial- und technikhistorischer Sicht*, Münster 2002, S. 139–161, hier S. 159.

ren häufig von Durchrostungen betroffen und waren nicht mehr verkehrssicher. Eine Wiederinstandsetzung scheiterte in diesem Falle nicht an handwerklichen oder technischen Gegebenheiten, sondern schlichtweg am Kostenfaktor. Autobesitzer wogen das Kosten-Nutzen-Verhältnis ab und waren nicht mehr bereit, zusätzliches Geld in ihr Fahrzeug zu investieren. Es kam auch vor, dass Werkstätten von einer Reparatur mit dem Hinweis, sie lohne nicht mehr, abrieten. In diesem Falle steht „unrentabel“ als Synonym für Schrott bzw. Abfall. Abfälle bzw. „Schrottautos“ sind demnach Objekte, die unter die Schwelle der Rentabilität fallen.¹⁰⁰ Anstelle einer Reparatur folgt ein Ersatzkauf. Reparaturkosten bestimmten somit über die Lebensdauer eines Fahrzeuges.¹⁰¹

Generell hängen Entscheidungen der Konsumenten darüber, was sie konsumieren, reparieren, weiternutzen oder wegwerfen von verschiedenen, komplexen Faktoren ab. Soziale, kulturelle, politische und wirtschaftliche Aspekte spielen dabei eine wesentliche Rolle.¹⁰² Doch welche weiteren Gründe waren in der Vergangenheit überhaupt für die Entsorgung von Fahrzeugen ausschlaggebend? Weder das deutsche Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) noch die österreichischen Kfz-Zulassungsstellen erfassten die Motive der Autonutzer. Auch die Quellen und Forschungsliteratur, auf denen diese Arbeit beruht, thematisieren, wenn überhaupt, nur spärlich die konkreten Gründe, die Letztbesitzer dazu bewogen, ihre alten Autos aufzugeben und Ersatzkäufe zu tätigen. Meist werden nur allgemeine Aspekte wie beispielsweise Rost- oder Unfallschäden angeführt. Trotz oder gerade wegen der dünnen Quellenlage wäre die Perspektive der Autobesitzer eine weitere (kultur)historische Untersuchung wert. Eine niederländische Studie aus dem Jahr 1989 ging diesen Motiven nach. So gaben 62 Prozent der Teilnehmer an, dass sie ihr Fahrzeug aufgrund von Rost und Verschleißerscheinungen auf den Schrottplatz schickten. Mit 22 Prozent wurden als zweithäufigste Ursache Unfallschäden angegeben, während Obsoleszenz bzw. der Wunsch nach einem besseren Fahrzeug nur selten als ausschlaggebender Faktor für die Entsorgung genannt wurde (fünf Prozent).¹⁰³ Dieselbe Studie fand auch heraus, dass das Alter der Fahrzeuge für die Verschrottung eine größere Rolle spielte als die Anzahl der gefahrenen Kilometer, weil die bisherige Laufleistung kaum einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit eines Motorschadens hatte. Ältere Fahrzeuge wiesen häufig starke Rostschäden auf und wurden deshalb entsorgt. Folglich bestimmte das Alter und nicht die zurückgelegten Kilometer die Nutzungsdauer eines Autos.¹⁰⁴ Daher hätte

100 Manfred Prisching, *Trash economy. Abfallmaximierung als Wirtschaftsprinzip*, in: Anselm Wagner (Hg.), *Abfallmoderne. Zu den Schmutzrändern der Kultur*, Wien et al. 2010, S. 29–43, hier S. 30.

101 Stefan Krebs / Heike Weber, *Rethinking the History of Repair. Repair Cultures and the „Lifespan“ of Things*, in: dies., *Persistence*, S. 27–48, hier S. 37, <https://doi.org/10.1515/9783839447413-003>.

102 Weber, *Recycling*, S. 274.

103 Marjolein Ghering / Coen Teulings / J.S. Cramer, *A Sample Survey of Car Scrappage*, in: *Planning and Transport Research and Computation* 318 (1989), S. 205–217, hier S. 209f.

104 Ebd., S. 211.

eine Abnahme der Autonutzung nicht zwangsläufig zu einer Verlängerung der Lebensdauer geführt.¹⁰⁵

Weil die Kosten für Reparaturen und Ersatzteile in westlichen Ländern ausschlaggebend für die Entsorgung waren und sind, werden viele dieser älteren, reparaturbedürftigen Fahrzeuge seit den 1990er Jahren vermehrt nach Afrika exportiert. Dies stellt ebenfalls eine Form der Entsorgung dar. In den afrikanischen Ländern ermöglichen niedrige Lohnkosten eine Instandsetzung und somit eine Verlängerung der Nutzungsdauer.¹⁰⁶

2.1.3 Psychologische Obsoleszenz

Auf General Motors geht in den 1920er Jahren ein weiterer Aspekt der Produktobsoleszenz zurück. Die Massenmotorisierung war in diesem Jahrzehnt in vollem Gange und der Automobilmarkt näherte sich einer ersten Sättigung. 1920 waren bereits über acht Millionen Autos in den USA registriert, somit kamen auf 1.000 Einwohner 86,8 Pkws.¹⁰⁷ Anstatt den Verkauf von neuen Automodellen durch technische Innovationen voranzutreiben, übertrug General Motors Trends aus der Textil- und Modebranche auf den Automobilbau. Hierzu führte der Konzernchef, Alfred P. Sloan, 1923 den jährlichen Modellwechsel ein. Dieser sah alljährlich kleine stilistische Veränderungen und alle drei Jahre größere Veränderungen im Design vor, um den Konsumenten immer wieder neue Wagen präsentieren zu können und die bereits verkauften schneller veralten zu lassen. Denn durch das Design eines Fahrzeuges lässt sich so auch dessen Alter feststellen. Mit nur einem Blick konnten zahlreiche Zeitgenossen anhand von Silhouetten, Linienführung, Farbe und Ausstattung erkennen, aus welchem Modelljahr das Auto stammte. Der jährliche Modellwechsel sollte die Kunden dazu animieren, sich mit ihrem Automodell unzufrieden zu fühlen und einen Neukauf zu tätigen. Hersteller von anderen langlebigen Konsumgütern wie Waschmaschinen und Herden übernahmen diese Marketingstrategie, die zum Motor des privaten Konsums werden sollte.¹⁰⁸ Immer neue und schnell aufeinanderfolgende Produktgenerationen, die jeweils leistungsfähiger, mit einem neuen Design und erweiterten Funktionen versehen wurden, wirkten auf die Konsumenten faszinierend und versprachen – wenn auch nur kurzfristig – einen subjektiven Mehrwert.¹⁰⁹ „Das nächste Auto muss das alte übertreffen“ wurde zu einem entscheidenden Motto des Autokaufs. Eine Vielzahl an Ausstattungsvariationen und Stylingelementen ermöglichte es

105 Paul Nieuwenhuis, *The Long-Life Car: Investigating a Motor Industry Heresy*, in: ders. / Peter Wells (Hg.), *Motor Vehicles in the Environment*, Chister et al. 1994, S. 153–172, hier S. 163.

106 Tillmann Blume et al., *Auto, Motor, Schrott. Über die Schließung globaler Stoffkreisläufe am Lebensende*, in: *Ökologisches Wirtschaften* 23 (2008) H. 4, S. 43–46, hier S. 44, <https://doi.org/10.14512/oew.v23i4.596>

107 Flik, Ford, S. 284 u. S. 288.

108 Flink, *Car Culture*, S. 143; Sachs, *Liebe*, S. 163; Carl A. Zimring, *Dirty Work. How Hygiene and Xenophobia Marginalized the American Waste Trades, 1870–1930*, in: *Environmental History* 9 (2004) H. 1, S. 80–101, hier S. 85, <https://doi.org/10.2307/3985946>.

109 Möser, *Grauzonen*, S. 96.

den Autobesitzern, Individualität und soziale Überlegenheit auszudrücken.¹¹⁰ Durch die künstliche Alterung erlangten stilistische Kriterien für die Konsumenten eine bedeutendere Rolle als die Funktion. Haushaltsgeräte und Autos wurden oftmals vor dem Ende ihrer Lebensdauer als Gebrauchtware weiterverkauft oder verschrottet.¹¹¹ Somit war für die Nutzungsdauer von Produkten der „modische Verschleiß“ mitunter wesentlich entscheidender als „der technische Verschleiß“.

Henry Ford hingegen hielt zunächst nichts von solchen Marketing- und Erneuerungsmaßnahmen. Er produzierte seinen Einheitswagen, das nur in der Farbe Schwarz erhältliche Model T, von 1908 bis 1927 ohne große stilistische oder technische Veränderungen. Mit dieser starren Modellpolitik verlor Ford in den 1920er Jahren immer mehr Kunden. Diese bevorzugten zunehmend farbige, schnellere, besser gestaltete Wagen in unterschiedlichen Varianten, die sie vor allem bei General Motors zu unwesentlich höheren Preisen als bei Ford bekamen.¹¹²

Die stilistische Alterung führte u.a. dazu, dass sich die Amerikaner ihrer Autos früh entledigten. So betrug die durchschnittliche Nutzungsdauer eines Automobils Ende der 1920er etwa sieben Jahre – um 2010 hingegen lag sie in Deutschland und Österreich etwa bei 13 Jahren.¹¹³ Das Auto entwickelte sich in den 1920er Jahren zu einem Modeprodukt. Die Forderung nach Langlebigkeit trat in den Hintergrund, obwohl es zunächst noch von Henry Ford als Anschaffung fürs Leben gedacht war. Ford hielt hierzu in *My Life and Work* fest: „We cannot conceive how to serve the consumer unless we make for him something, that as far as we can provide, will last forever [...] It does not please us to have a buyer's car wear out or become obsolete. We want the man who buys our products never to have to buy another.“¹¹⁴

Tatsächlich hatte das Ford Model T – im Vergleich zu anderen amerikanischen Fahrzeugmodellen in den 1920er Jahren – eine längere Lebensdauer. Während die durchschnittliche Nutzungsdauer des Ford-Modells acht Jahre betrug, kamen alle anderen nur auf sechs Jahre.¹¹⁵ Um die Langlebigkeit des Fahrzeuges weiter zu betonen, wurden die Model T-Besitzer mittels Werbeanzeigen aufgerufen, ihre Wagen bei Ford-Händlern überholen zu lassen. Dabei versprachen die Annoncen sehr geringe Kosten für die Arbeitszeit und für

110 Ingo Köhler, „Small Car Blues“: Die Produktpolitik US-amerikanischer und deutscher Automobilhersteller unter dem Einfluss umweltpolitischer Vorgaben, 1960–1980, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 51 (2010) H. 1, S. 107–135, hier S. 116f, <https://doi.org/10.1524/jbwg.2010.51.1.107>.

111 Zimring, *Dirty Work*, S. 85.

112 Möser, *Geschichte*, S. 161.

113 Art. „Tatsachen und Zahlen. Aus dem Jahrbuch 1928 der amerikanischen Automobil-Handelskammer“, in: *Allgemeine Automobil Zeitung* (1928) H. 12, S. 19.

114 Henry Ford / Samuel Crowther, *My Life and Work*, New York 1922, S. 149.

115 McCarthy, *Auto Mania*, S. 79.

die neuen Ersatzteile. Allerdings zogen es viele Autobesitzer vor, ihre alten Wagen abzugeben, anstatt sie überholen zu lassen.¹¹⁶

Durch Fordismus und durch Sloanismus wurden Massenproduktion, Massenkonsum und in der Folge auch das Wegwerfen zu bedeutenden ökonomischen Faktoren: Autos oder andere Produkte wurden nicht entsorgt, weil sie kaputt waren oder nicht mehr funktionierten, sondern weil die Konsumenten ihre emotionale Bindung zu Gunsten eines jüngeren, modischeren oder technisch weiterentwickelten Modells aufgeben hatten. In den USA führten bereits in den frühen 1920er Jahren die Massenproduktion und die Einführung des jährlichen Modellwechsels zu einem umfassenden Entsorgungsproblem.¹¹⁷

In den USA avancierten Autos in den 1950er Jahren endgültig zu einem Modeartikel. In Europa vollzog sich dieser Trend langsamer. Die General Motors-Tochter Opel war der erste deutsche Automobilhersteller, der den jährlichen Modellwechsel in Europa einführte. Ab 1949 brachte Opel jedes Jahr mit großem Werbeaufwand ein neues Automodell auf den Markt. Auch hier sollte der schnelle Modellwechsel den Absatz neuer Wagen vorantreiben. Allerdings entwickelten sich die Autos in Europa erst in den 1960er und 1970er Jahren zu einem Modeartikel.¹¹⁸ So setzte beispielsweise Volkswagen erst ab den 1960er Jahren auf eine breitere Modellvielfalt. Das „Urmodell“ von Volkswagen, der VW-Käfer, wurde, im Design immer nur gering modifiziert, bis 1978 in Deutschland hergestellt.

Stilistische und auch technische Veränderungen führten in der Bundesrepublik oder in Österreich weit weniger eindeutig als im Amerika der 1920er Jahre zur Verschrottung größerer Zahlen von Automobilen. In den 1920er Jahren waren in den USA die Gebrauchtwagenmärkte – nach der ersten Motorisierungswelle – übersättigt. Um den Markt zu entlasten ließen Händler Gebrauchtwagen verschrotten. In Österreich und Deutschland nahm der Gebrauchtwagenmarkt – nach der ersten Motorisierungsphase – in den 1960er und 1970er Jahren keine vergleichbaren Ausmaße an.¹¹⁹ In beiden Ländern verbreitete sich das Auto bis in die 1960er Jahre zu einem Großteil über die Sparten Kleinst- und Kleinwagen (bis 999 ccm) sowie in der Kompaktklasse (1.000 bis 1.499 ccm). Ab etwa der Mitte der 1960er Jahre nahm die Attraktivität der Kleinst- und Kleinwagen ab. Sobald die Basismotorisierung abgedeckt war, veränderten sich die Ansprüche an das Auto: Stand beim Autokauf zunächst das Grundbedürfnis Mobilität im Vordergrund, verschoben sich die Käuferwünsche ab den 1960er Jahren vermehrt zur Statusrepräsentation.¹²⁰ Fahrer von

116 Strasser, Waste, S. 194f.

117 McCarthy, Auto Mania, S. XVII.

118 Nieuwenhuis, Banger, S. 650; Art. „Gebrauchtfahrzeuge. Der Markt ist statt“, in: Der Spiegel 2, 11.01.1956, S. 18–19.

119 Zur historischen Entwicklung des Gebrauchtwagenmarktes gibt es für den deutschsprachigen Raum noch keine umfassende Studie. Einen ersten Überblick bietet: Christopher Kopper, Der Durchbruch des PKW zum Massenkonsumgut 1950–1964, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 51 (2010) H. 1, S. 19–36, <https://doi.org/10.1524/jbwg.2010.51.1.19>.

120 Köhler, Auto-Identitäten, S. 120f. u. S. 202.

Klein- und Kompaktwagen gaben in den 1960er und 1970er Jahren ihre Autos auf dem Gebrauchtwagenmarkt ab und stiegen auf Mittelklassefahrzeuge um. In der Regel konnten in der Bundesrepublik sowie in Österreich die Autos, die den Ansprüchen ihrer Besitzer nicht mehr genügten, auf dem Gebrauchtwagenmarkt weiterverkauft werden.¹²¹ In der BRD wechselte ein Auto durchschnittlich alle vier Jahre seinen Besitzer.¹²² Zwar kam es vor, dass in den 1960er Jahren einwandfrei funktionierende Pkws verschrottet wurden, wenn sie nicht mehr als zeitgemäß galten, doch dies geschah nicht im gleichen Umfang wie in den USA der 1920er Jahre.

2.1.4 Politisch geförderte Obsoleszenz

Verschrottungsprämien sind nicht nur ein Mittel der jüngeren Vergangenheit, um Autoverkäufe anzukurbeln. Sie wurden in den USA bereits in den 1920er und 1930er Jahren von den Automobilherstellern eingeführt, als sich der amerikanische Automarkt Mitte der 1920er Jahre einer ersten Sättigung näherte. Die amerikanischen Automobilhändler standen zu dieser Zeit unter großem Druck. Zum einen waren sie verpflichtet, die strikten Vorgaben der Hersteller einzuhalten. Sie mussten u.a. eine bestimmte Anzahl von Neuwagen abnehmen und durften die Fahrzeuge nur zu den von den Automobilherstellern festgelegten Preisen verkaufen. Zum anderen war die Zahl der Autohändler hoch: Im Jahr 1923 existierten bereits etwa 41.000 Handelsvertretungen, bis 1928 stieg die Zahl auf über 51.400 an. Der Konkurrenzdruck untereinander war enorm, und jeder Händler war bestrebt, möglichst viele Neufahrzeuge zu verkaufen. Weil die Hersteller die Preise festlegten, konnten potenzielle Käufer nicht durch Preisnachlässe angeworben werden. Also griffen die Händler auf indirekte Preiskürzungen durch die Inzahlungnahme von Gebrauchtwagen zurück. Das Auto war aufgrund seiner Lebensdauer und seines hohen Neupreises wesentlich besser als andere langlebige Konsumgüter für einen Weiterverkauf geeignet. Von einem wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet konnten durch den Erwerb eines gebrauchten Pkws Kapital eingespart und der Abschreibungsaufwand verringert werden. Allerdings verzichteten die Käufer von Gebrauchtwagen auf die neueste technische Ausstattung und das Prestige, Besitzer eines Neuwagens zu sein.¹²³

121 Ebd.

122 Ingo Köhler, Marketing als Krisenstrategie. Die deutsche Automobilindustrie und die Herausforderungen der 1970er Jahre, in: Hartmut Berghoff (Hg.), Marketinggeschichte. Die Genese einer modernen Sozialtechnik, Frankfurt a.M. / New York 2007, S. 259–295, hier S. 271.

123 Kopper, Durchbruch, S. 27.



Abbildung 1: Ein Sonderfall politisch geförderter Obsoleszenz: Die 1933 von den Nationalsozialisten gewährte Steuerbefreiung beim Kauf von Neuwagen war an die Außerdienststellung von Automobilen geknüpft. Berlin, Schrottplatz, Autofriedhof, 1, Mai 1934. Bundesarchiv Bild 102–15851.

Die stetigen Verbesserungen in Design und Technik veranlassten die US-Amerikaner dazu, ihre Wagen nicht bis zur technischen Unbrauchbarkeit zu fahren, sondern sie nach wenigen Jahren in Zahlung zu geben. Zunächst bot dieses Verkaufsmodell für die Händler nur Vorteile. 1923 wurden noch dreimal mehr Neuwagen als Gebrauchtwagen verkauft. Die Händler konnten so ihren Umsatz steigern, und da die Nachfrage nach günstigen Automobilen groß war, ließen sich die Gebrauchtwagen mit Gewinn weiterverkaufen. Als sich die Konkurrenz unter den Automobilhändlern Mitte der 1920er Jahre weiter verschärfte, bezahlten sie für gebrauchte Fahrzeuge mehr als diese wert waren, um sich den Absatz eines neuen Wagens nicht entgehen zu lassen. Die Autokäufer waren daran gewöhnt, hohe Summen für ein gebrauchtes Fahrzeug beim Erwerb eines neuen Wagens zu erhalten, und sie nutzten die Konkurrenzsituation der Händler aus, um besonders hohe Preise für ihr Altauto zu erzielen. Es kam auch vor, dass sich Autokäufer auf dem Schrottplatz einen günstigen alten Wagen zulegte, nur um damit beim Kauf eines neuen Wagens den Preis drücken zu können. Da fast jeder Verkauf mit der überhöhten Inzahlungnahme eines alten Modells verbunden war, stiegen die Lagerbestände der Händler enorm an. Mitte der 1920er Jahre war die Automobilitätsrate in den USA bereits sehr hoch und die

Gebrauchtwagenkäufer wurden immer wählerischer.¹²⁴ Im Jahr 1925 war der Markt für Gebrauch- und Neuwagenverkäufe anteilmäßig gleich verteilt. Aber bereits 1927 wurden erstmals mehr Gebrauchtwagen verkauft als Neuwagen.¹²⁵ Der übersättigte Gebrauchtwagenmarkt führte dazu, dass sich der Handel mit Gebrauchtwagen für die Autohändler immer mehr zu einem Verlustgeschäft entwickelte. Als Lösung des Gebrauchtwagenproblems blieb nur, die Fahrzeuge zu günstigen Preisen zu verschleudern. Ein gebrauchtes Ford Model T konnte für 50 Dollar oder sogar weniger erworben werden. Andere gute gebrauchte Modelle kosteten bis zu 100 Dollar.¹²⁶ Eine andere Möglichkeit, das Gebrauchtwagenproblem zu bewältigen, sahen die Hersteller in der Verschrottung – wozu die Automobilzeitschrift *Motor Age* bereits 1924 aufrief.¹²⁷

Der Gebrauchtwagenmarkt nahm solche Dimensionen an, dass sich die Automobilhersteller Maßnahmen überlegten, um den Handel mit den gebrauchten Modellen zu reduzieren und den Absatz von Neuwagen anzukurbeln. Chevrolet war 1926 der erste Automobilhersteller, der die Verschrottung von Fahrzeugen förderte. Hierzu führte Chevrolet einen Verschrottungsfonds ein, in den pro verkauftem Neuwagen fünf Dollar einbezahlt wurden. Für jeden Chevrolet-Wagen, den ein Händler nachweislich hatte verschrotten lassen, erhielt er aus dem Fonds 35 Dollar und für jeden Wagen eines anderen Herstellers 25 Dollar.¹²⁸ Zwischen 1927 und 1930 sollen auf diese Weise 650.000 Automobile vom Markt genommen worden sein. Es gibt Hinweise darauf, dass dieser Verschrottungsplan von Händlern häufig missbraucht wurde: Sie verkauften die angeblich verschrotteten Autos wieder oder kassierten bis zu sechsmal die Verschrottungsprämie für dasselbe Fahrzeug.¹²⁹

1930 wurde das Verschrottungsprogramm von Chevrolet erweitert: Die National Automobile Chamber of Commerce, eine Vereinigung von Automobilherstellern, die aus General Motors, dem Chrysler-Konzern und anderen kleineren Automobilherstellern bestand, während die Ford Motor Company sich nicht beteiligte, startete 1930 den sogenannten *Highway Safety Plan*. Offizielles Ziel war die Erhöhung der Verkehrssicherheit; hierzu sollten ältere „unsichere“ Autos aus dem Verkehr gezogen werden. Ausschlaggebend für den Plan dürfte aber auch hier nicht die Verkehrssicherheit gewesen sein, sondern die Absicht der Dezimierung der Gebrauchtwagenbestände der Händler, um das Neuwagengeschäft anzukurbeln. 1930 wurden in den USA insgesamt 2,9 Millionen Autos aus dem Verkehr gezogen, davon lassen sich 350.000 dem Highway Safety Plan

124 Eva Flüge, *Die Automobilindustrie der Vereinigten Staaten*, Jena 1931, S. 114–118; Colin Gordon, *New Deals. Business, Labor and Politics in America, 1920–1935*, Cambridge 1994, S. 43.

125 Flink, *Car Culture*, S. 143.

126 Ein neues Ford Model T war 1925 bereits ab 260 Dollar erhältlich, vgl. Volti, *Cars*, S. 49; Flüge, *Automobilindustrie*, S. 120.

127 Lucsko, *Junkyards*, S. 25f.

128 Art. „2 ½ Millionen Wagen werden verschrottet“, in: *Österreichischer/Europa Motor* (1934), H. 6, S. 3–6, hier S. 3.

129 Gordon, *New Deals*, S. 43.

zuordnen.¹³⁰ Die Händler erhielten für die Verschrottung eines Gebrauchtwagens 25 bis 40 Dollar Prämie. Die Automobilindustrie führte den Highway Safety Plan auf Wunsch der Autohändler ein, dennoch blieb er unbeliebt, da er nicht die gewünschten Erfolge erzielte. In den folgenden Jahren nahmen daher auch immer weniger Automobilhersteller an dem Verschrottungsprogramm teil: Waren es 1931 noch zwölf von 32 Herstellern, so waren es 1933 nur sechs von 27.¹³¹ Der ausbleibende Erfolg führte schließlich Mitte der 1930er Jahre zur Einstellung des Highway Safety Plan.

Die Ford Motor Company hingegen betrieb ein eigenes Verschrottungsprogramm. Am 5. Februar 1930 startete sie drei Demontagebänder im Werk in Dearborn/Michigan. Ford war somit der erste Automobilhersteller, der Autos am Fließband zusammenbaute und sie am Ende ihrer Nutzungszeit am laufenden Band wieder zerlegte. Mit der Einführung des Demontagebandes akzeptierte nun auch Henry Ford, dass die von ihm hergestellten Fahrzeuge nur eine begrenzte Lebensdauer aufwiesen. Für sein Verschrottungsprogramm bezog Ford die Altautos bei seinen Detroitter Vertragshändlern für 20 Dollar pro Stück, wenn am Wagen noch alle Reifen und die Batterie vorhanden waren. Die Altwagen wurden per Lastwagen zum Werk transportiert. Dort begannen Arbeiter mit der Demontage, sobald 5.000 Altwagen bereitstanden. Am Demontageband wurden zunächst alle Flüssigkeiten wie Öl und Benzin abgelassen, gesammelt und später wiederaufbereitet. Danach wurden einzelne Teile wie z.B. Reifen, Kühler, Glas und Polsterungen entfernt. Die übrig gebliebene Stahlkarosserie wurde zusammengepresst und anschließend im Hochofen eingeschmolzen. Der Demontageprozess dauerte etwa eine halbe Stunde pro Fahrzeug, und zu Spitzenzeiten wurden bis zu 600 Autos pro Tag auseinandergenommen. In der Verkaufsabteilung des Werks konnten die noch brauchbaren ausgebauten Fahrzeugteile kostengünstig erworben werden. Ford versuchte, alle Teile wiederzuverwerten, so wurden beispielsweise die Autoscheiben in der firmeneigenen Glasfabrik eingeschmolzen, aus den Sitzbezügen wurden Schürzen für die Arbeiter genäht und Stoffreste als Poliertücher verwendet.¹³²

Die Ford Motor Company beteiligte sich an der Verschrottung von Automobilen, weil sie große Mengen an Schrott zur Stahlerzeugung benötigte. Durch die Demontage von Altautos war Ford nicht auf Marktkäufe angewiesen. Das Unternehmen hoffte, Kosten einzusparen, indem es sich selbst um die Wiederverwertung kümmerte und dadurch die Zwischenhändler umging.¹³³ In zeitgenössischen Zeitschriften wurde auch spekuliert, dass die wild entsorgten Autos in den amerikanischen Städten und an Highways sowie Henry

130 Art. „350.000 Old Cars Junked in Scrapping Program“, in: New York Times April 12, 1931, S. 7.

131 Art. „Junking Junking Plan?“, in: Automotive Industries 68, 17.06.1933, S. 726.

132 Edwin P. Norwood, Ford. Men and Methods, New York 1931, S. 169; Art. „Verschrottung [sic!] am laufenden Band“, in: Österreichischer/Europa Motor (1936), H. 2, S. 18–19, hier S. 19.

133 Tom McCarthy, Henry Ford, Industrial Ecologist or Industrial Conservationist? Waste Reduction and Recycling at the Rouge, Michigan Historical Review 27 (2001) H. 2, S. 52–88, hier S. 62, <https://doi.org/10.2307/20173928>.

Fords „Abneigung gegen das Verschleudern von Werten“ für die Einführung der Demontagebänder ausschlaggebend gewesen seien.¹³⁴ Die Demontagebänder von Ford waren betriebswirtschaftlich betrachtet kein Erfolg. Die Prinzipien der Massenerstellung ließen sich nicht so einfach auf die Verschrottung der alten Fahrzeuge übertragen, da man diese nicht dafür entwickelt hatte, am Fließband wieder zerlegt zu werden. Recyclinggerechtes Konstruieren im Automobilbau war zu dieser Zeit noch kein Thema. Die Zerlegung war sehr arbeitsintensiv, denn bis zu 200 Arbeiter waren am Demontageband tätig. Als besonders schwierig erwies sich das Trennen der Nichteisenmetalle von den Eisen- und Stahlteilen, das erforderlich war, um die Qualität des eingeschmolzenen Schrottes zu gewährleisten.¹³⁵ Die Kosten für die Anschaffung der Altfahrzeuge und die Demontage waren letztlich höher als der Wert des daraus gewonnenen Altmetalls. So soll der Materialwert eines verschrotteten Wagens nur elf Dollar betragen haben.¹³⁶ Die Demontagebänder liefen daher nur bis 1932 und wurden 1938 zeitweise wieder in Betrieb gesetzt, angeblich um die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen, tatsächlich ging es jedoch um die Ankurbelung der Neuwagenverkäufe. Denn 1938 befand sich die amerikanische Automobilindustrie in einer schweren Rezession. In diesem Jahr wurden beinahe die Hälfte weniger Neuwagen verkauft als im Vorjahr: Während 1937 noch knapp vier Millionen Autos neue Abnehmer fanden, waren es 1938 nur mehr knapp über zwei Millionen.¹³⁷ Im Allgemeinen war der Gebrauchtwagenmarkt für die Automobilhersteller von großem Interesse und wurde von ihnen aufmerksam verfolgt, da er sich negativ auf die Neuwagenverkäufe auswirken konnte.¹³⁸ Wie bereits in den 1920er Jahren sollten ältere Autos nicht mehr für einen Weiterverkauf zur Verfügung stehen, und so ließ Ford die Demontagebänder wieder anlaufen, um durch eine frühzeitige Verschrottung den Gebrauchtwagenmarkt zu schwächen und den Absatz von Neuwagen zu fördern. Folglich waren in diesem Jahr die Rohstoffpreise für Stahl und Eisen für Ford kein ausschlaggebender Grund für die Inbetriebnahme des Demontagebandes. In den folgenden Jahrzehnten sollten Verschrottungsprämien nicht mehr zum Einsatz kommen. Wie unten dargestellt, wurde dieses Instrument zur Unterstützung des Absatzes von Automobilen erst in den 1990er Jahren wiederentdeckt.

2.2 Oldtimer – Der Entsorgung entgangen

In der Regel stellte ein Autokauf keine Anschaffung fürs Leben dar, sondern die meisten Automobile wurden spätestens zehn oder zwanzig Jahre nach dem Erwerb entsorgt. Für

134 Art. „Verschrotung [*sic!*] am laufenden Band“, in: Österreichischer/Europa Motor (1936), H. 2, S. 18–19.

135 McCarthy, Henry Ford, S. 64 u. S. 76.

136 Art. „2 ½ Millionen Wagen werden verschrottet“, in: Österreichischer/Europa Motor (1934), H. 6, S. 3–6, hier S. 4.

137 Volti, Cars, S. 66.

138 Bernard Jullien, The Second-Hand Car Market as a Form of Resistance, in: Laurence Fontaine (Hg.), Alternative Exchanges. Second-Hand Circulations from the Sixteenth Century to the Present, New York 2008, S. 186–207, hier S. 187–189, <https://doi.org/10.1515/9780857450081-013>.

einen Bruchteil aller erzeugten Fahrzeuge traf dies jedoch nicht zu. Manche Autobesitzer führten das Auto keiner Entsorgung zu, weil sie eine emotionale Beziehung zu ihren Fahrzeugen entwickelt hatten und sonst von einem Teil ihrer Lebensgeschichte hätten Abschied nehmen müssen.¹³⁹ Dass die Autoverschrottung für die Besitzer durchaus emotional sein konnte, zeigen Berichte in Autozeitschriften wie *ADAC motorwelt* von 1977 sowie *auto motor und sport* aus dem Jahr 2000.¹⁴⁰ Während manche erleichtert waren, endlich ihren Altwagen entsorgen zu können und sich schon auf ein neues Auto freuen, waren andere wiederum wehmütig und traurig. Beispielsweise nahm ein älterer Herr, als er seinen Audi 80 nach 24 Jahren auf einen Schrottplatz in Frankfurt brachte, fünf Freunde zur „Verabschiedung“ mit. Auf die staubige Heckscheibe des Altautos hatten sie mit den Fingern „Es war so schön mit Dir“ geschrieben. Eine Kundin eines Tübinger Schrottplatzes meinte, dass sie fast geweint habe, als sie ihr erstes Auto verschrotten lassen musste.¹⁴¹ Andere Autonutzer bauten wiederum Teile als Erinnerungsstücke aus, wie beispielsweise einen Schaltknäuf in Form eines Golfballs aus einem VW Golf GTI.¹⁴²

Autos haben für ihre Besitzer oftmals eine emotionale Bedeutung, die über die reine Funktion und den kommerziellen Wert hinausgeht. Denn gerade Konsumgüter wie Autos transportieren und kommunizieren kulturelle Werte und Bedeutungen. Die Bedeutung und der Stellenwert eines Wagens können sich über die Jahre verändern: Ein Auto, das bei seiner Anschaffung als „cool“ gilt, kann mit fortgeschrittener Nutzungsdauer „uncool“ werden und ein paar Jahre später oder für eine jüngere Generation wieder als „cool“ gelten. „Alte Kisten“ können so zu Klassikern und begehrten Sammlerobjekten werden.¹⁴³ Der Wert von Dingen basiert auf kulturellen Zuschreibungen und keineswegs nur auf ökonomischen Werten. Die Verkaufspreise für einen 50 Jahre alten Aston Martin oder einen Ferrari sind hoch, weil sie einerseits selten sind und andererseits für die Sammler und Liebhaber eine hohe kulturelle Bedeutung haben.¹⁴⁴

139 Hans-Ulrich Roller, Die Löcher im volkskundlichen Museum, in: Ludwig-Uhland-Institut für Empirische Kulturwissenschaft / Württembergisches Landesmuseum Stuttgart (Hg.), Flick-Werk. Reparieren und Umnutzen in der Alltagskultur, Stuttgart 1983, S. 9–12, hier S. 10. Zum emotionalen Verhältnis zwischen Nutzern und Auto siehe auch: Michael Geuenich, „... gibt es auch mal ein Küsschen auf das Lenkrad.“ Anthropomorphisierungen von Technik und die fragile Black Box Automobil, in: Martina Heßler (Hg.), Technikemotionen, Paderborn 2020, S. 271–290, https://doi.org/10.30965/9783657703456_013.

140 Rolf Jurkeit, Das Ende eines Autos. Was fühlen die Leute, die es gefahren haben? In: *ADAC motorwelt* (1977) H. 12, S. 78–80; Karin Pittermann, In Trauerstellung, in: *auto motor und sport* (2000) H. 11, S. 210–212.

141 Pittermann, In Trauerstellung, S. 210–212.

142 Holger Ludewig, „Ich bereue nichts“, in: Spiegel-online, 11.05.2009, online unter: <https://www.spiegel.de/auto/fahrkultur/erfahrungen-mit-der-abwrackpraemie-ich-bereue-nichts-a-623141.html> (20.01.2025).

143 Nieuwenhuis, Banger, S. 652.

144 Carl A. Zimring, Aluminum Upcycled. Sustainable Design in Historical Perspective, Baltimore 2017, S. 101, <https://doi.org/10.1353/book.49831>.

Oldtimer, also Fahrzeuge, die älter als 30 Jahre sind, erfreuen sich in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich immer größerer Beliebtheit. Ende 2008 waren in Deutschland 144.810 Pkw-Oldtimer mit einem H-Kennzeichen angemeldet. Bis Ende 2021 stieg die Anzahl der historischen Pkws mit einem H-Kennzeichen auf 584.476 an.¹⁴⁵ In Österreich waren 2015 104.609 zugelassene Autos Oldtimer.¹⁴⁶ Die Begeisterung für Oldtimer ist auch zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig geworden. Die Automobilhersteller bieten Ersatzteile für die alten Fahrzeuge an und nutzen die Klassiker geschickt für aktuelle Werbekampagnen. Viele Oldtimer-Enthusiasten sind in Clubs organisiert, veröffentlichen Reparaturanleitungen und Zeitschriften zum Thema. In den USA wurden seit den 1950er Jahren, als sich dort eine rege Hot Rod-Szene entwickelte, alte Autos von Liebhabern auf Schrottplätzen erworben, wieder repariert, restauriert und oftmals auch modifiziert.¹⁴⁷ In den 1990er Jahren führten einige Länder wie die USA, Frankreich und Spanien staatliche Verschrottungsprämien ein, um den Austausch der Fahrzeugflotte zu beschleunigen: Ältere Fahrzeuge ohne Katalysator sollten durch umweltfreundlichere mit einer eingebauten Abgasreinigung ersetzt werden. In Deutschland und Österreich boten die Autokonzerne eine Art Verschrottungsprämie beim Eintausch eines alten Fahrzeugs gegen einen Neuwagen.¹⁴⁸ Dies veranlasste Liebhaber von Oldtimern in den USA und auch in Deutschland, dazu aufzurufen, alte Autos vor einer Verschrottung zu „retten“: Zum einen befürchteten sie, dass der potenzielle „Oldtimer-Nachwuchs“ verschrottet und somit die automobilen Vergangenheit nicht mehr erhalten würde. Denn Autos, die heute kaum mehr geschätzt werden, könnten die Klassiker von morgen sein. Zum anderen argumentierten sie gewissermaßen aus Trotz, um aufzuzeigen, dass staatliche Verschrottungsprämien im Hinblick auf den Umweltschutz mangelhaft und nicht alle alten Autos „stinkende Rostschüsseln“ waren.¹⁴⁹ Das Argument, dass die Verschrottungsprämie ein Instrument für den Umweltschutz sei, bezeichneten Vertreter dieser These als „Riesenbluff“ und „bewusste Fehlinformation“ seitens der Hersteller, um Neuwagenkäufe anzu-

145 VDA, Erneut mehr Oldtimer mit H-Kennzeichen in Deutschland zugelassen, 25.05.2022, online unter: https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/2022/220525_PM_2022_Erneut-mehr-Oldtimer-mit-H-Kennzeichen-in-Deutschland-zugelassen (20.01.2025).

146 Christian Schamburek / Robert Sobotka, Oldtimer in Österreich. Einstellung zu historischen Fahrzeugen und sozioökonomische Bedeutung, Kurzfassung, o.O. o.J., S. 11, online unter: <https://www.khmoe.at/storage/news/4/document.pdf?v=2018-03-21+13%3A40%3A29> (20.01.2025).

147 Lucsko, Junkyards, S. 82. Zur Reparatur und Restaurierung von Oldtimern siehe: David N. Lucsko, „Proof of Life“. Restoration and Old-Car Patina, in: Krebs / Weber (Hg.), *The Persistence of Technology*, S. 205–229, <https://doi.org/10.1515/9783839447413-011>.

148 Siehe Kapitel: 9.3 Verschrottungsprämien II.

149 Lucsko, Junkyards, S. 132; David N. Lucsko, *Of Clunkers and Camaros: Accelerated Vehicle Retirement Programs and the Automobile Enthusiast, 1999–2009*, in: *Technology and Culture* 55 (2014) H. 2, S. 390–428, hier S. 392, <https://doi.org/10.1353/tech.2014.0039>; OECD, *Cleaner Cars. Fleet Renewal and Scrappage Schemes*, Paris 1999, S. 61; Peter Steinfurth, Teufels Plan. „Abschußprämie“ für Oldtimer bald auch in Deutschland?, in: *Oldtimer-Markt* (1994) H. 5, S. 28–30.

kurbeln. Die Fahrzeug- und Oldtimer-Liebhaber sahen ihren Beitrag zur Ressourcenschonung darin, dass sie ihre alten Fahrzeuge weaternutzten, anstatt sie (vorzeitig) verschrotten zu lassen.¹⁵⁰

Der amerikanische Historiker Carl Zimring hält fest, dass Autos, die als Oldtimer in einem Museum oder bei einem Sammler landen, aus dem Recyclingkreislauf ausscheiden. Sie stehen für eine Wiederverwertung nicht mehr zur Verfügung, da sie von ihren Besitzern als wertvolles Gut betrachtet werden.¹⁵¹ Da nur wenige Autos den Status eines Liebhaberfahrzeuges erreichen, brechen auf diese Weise nur eine geringe Anzahl an Pkws aus dem Automobil-Recyclingkreislauf aus.

150 Peter Steinfurth, Kommentar: Stinker, Ablaßzettel und ein Bärenndienst, in: Oldtimer-Markt (1996) H. 4, S. 257; Christian Steiger / Peter Steinfurth, Die tun was! Umweltschutz mit Abschlachtprämien für „Stinker“ – wir sagen, wie’s *wirklich* ist, in: Oldtimer-Markt (1996) H. 4, S. 254–257.

151 Zimring, Aluminum, S. 102.

3. „Wilde“ Entsorgung von Automobilen

3.1 Dimensionen und Praktiken der „wilden“ Entsorgung

Ein Teil der Altwagen gelangte erst über „Umwege“ zur Entsorgung. Ihre Nutzer wollten sie zwar loswerden, entsorgten sie aber nicht direkt beim Verwerter auf Schrottplätzen, sondern deponierten sie „wild“. Hierbei ließen die Halter ihre Autowracks einfach am Straßenrand in Städten oder auf Feldern und Wiesen stehen.¹⁵² Das Phänomen der „wilden“ Entsorgung von Automobilen wurde erstmals in den 1920er Jahren in US-amerikanischen Großstädten breiter diskutiert. Der Neuwagenmarkt näherte sich dort bereits in den 1920er Jahren einem ersten Sättigungspunkt. Damit stieg auch die Zahl der zu verschrottenden Wagen stark an, von 275.000 im Jahr 1920 auf über eine Million im Jahr 1924.¹⁵³ Deutschsprachige Zeitungen und Zeitschriften wie die *Allgemeine Automobil Zeitung* sowie der *Österreichische Europa Motor* berichteten bereits in den 1920er Jahren von dem Phänomen der „wilden“ Entsorgung in amerikanischen Großstädten.¹⁵⁴ Für die amerikanischen Städte stellten diese Autowracks ein großes Entsorgungsproblem dar. Sie galten als Schandflecke und dienten als Brutstätten für Ratten und Moskitos.¹⁵⁵

Mit der steigenden Motorisierung in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich in den 1950er und 1960er Jahren nahm auch dort der Anfall von Altautos zu. Die erste Entsorgungswelle von ausgedienten Pkws setzte ab Mitte der 1960er Jahre ein. Fielen in der Bundesrepublik um 1960 noch etwa 111.000 Altautos zur Entsorgung an, waren es 1965 bereits über 417.000.¹⁵⁶ Die durchschnittliche Lebensdauer eines Autos in der Bundesrepublik betrug in den 1960er Jahren neun Jahre, während Pkws in Österreich ein Jahr länger in Gebrauch waren.¹⁵⁷ Mit der steigenden Anzahl an Altautos – etwa 40 Jahre später als in den USA – entwickelte sich die „wilde“ Entsorgung von Autowracks auch in den deutschen und österreichischen Ballungsräumen zunehmend zu einem Problem. Printmedien wie *Der Spiegel* oder das Magazin des ÖAMTC *auto touring* griffen in ihrer

152 McCarthy, *Auto Mania*, S. 86.

153 Lucsko, *Junkyards*, S. 23.

154 Art. „Automobil-Friedhöfe in Amerika“, in: *Allgemeine Automobil Zeitung*, 15.10.1924, S. 17; Art. „Autoleichen in Amerika und bei uns“, in: *Österreichischer/Europa Motor* (1929) H. 6, S. 8.

155 McCarthy, *Auto Mania*, S. 86.

156 Art. „Lawine der Schrottautos“, in: *auto motor und sport* (1969) H. 8, S. 27; Franziska Haenert, *Autowracks sind nichts mehr wert. Ergebnis einer Umfrage der Industrie- und Handelskammer*, in: *Müll und Abfall* (1973) H. 2, S. 34–36.

157 Um 2000 betrug die Nutzungsdauer durchschnittlich 13 Jahre; Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), *Beseitigung von Autowracks. Untersuchung über den Stand der Beseitigung von Autowracks in der Bundesrepublik Deutschland*, Berlin 1969, S. 19; Walter Kemmerling / Werner Lenyel, *Abfallordnung. Gutachten zur Ordnung der Abfallwirtschaft in Kärnten*, Klagenfurt 1973, S. 82; Möser, *Geschichte*, S. 281.

Berichterstattung ab den 1960er Jahren zunehmend die „wilde“ Entsorgung von Fahrzeugen auf. So bezeichnete *Der Spiegel* 1963 die Praxis, Autowracks am Straßenrand einfach liegen zu lassen, als die „amerikanische Methode“.¹⁵⁸ In der Zeitschrift *auto touring* hieß es 1965, dass man in Österreich lange Zeit auf den Lebensstandard der Amerikaner neidisch gewesen sei, denn dieser habe es ihnen ermöglicht, Altautos durch „wildes“ Ablagern zu entsorgen.¹⁵⁹ Während sich die Amerikaner ihrer Altautos bereits in den 1920er Jahren millionenfach entledigten, war in Deutschland und Österreich Automobilität lediglich ein weitverbreiteter Wunsch und erfüllte sich für die Mehrheit der Bevölkerung erst ab den 1950er Jahren. Mit dem Automobil verbundene Entsorgungsprobleme wie „wilde“ Deponierungen waren erst ab den 1960er Jahren vermehrt zu beobachten.¹⁶⁰

Die illegale Entsorgung von Altautos stellte die Kommunen vor ökologische, rechtliche und organisatorische Herausforderungen, und Ende der 1960er Jahre erlangte das Problem die zunehmende Aufmerksamkeit der Behörden. Obwohl in Zeitungsartikeln bereits Mitte der 1960er Jahre thematisiert wurde, dass austretende Betriebsflüssigkeiten eine Gefahr für naheliegende Gewässer bedeuteten, stellte das „wild“ deponierte Autowrack bis zu Beginn der 1970er Jahre primär eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar und wurde weder von der Bevölkerung noch von den Behörden als bedeutendes Umweltproblem wahrgenommen.¹⁶¹ Bis in die 1960er Jahre galt das ordnungswidrig abgestellte Schrottauto als „Schandfleck“, der das Landschafts- oder Stadtbild stark beeinträchtigte. Abfälle – wie Autowracks – fielen besonders stark auf, wenn sie sich nicht auf den ihnen zugewiesenen Orten wie Schrottplätzen befanden, sondern auf der Straße oder der Wiese.¹⁶²

Ein erstes Gutachten zur Autoverwertung, das 1968 die deutsche Bundesministerin für Gesundheitswesen Käte Strobel (SPD) in Auftrag gegeben hatte, thematisierte vor allem die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Pkw-Entsorgung.¹⁶³ Umweltaspekte der Verwertung blieben vorerst noch weitgehend ausgeklammert. Zu Beginn der 1970er Jahre entwickelte sich jedoch in der Bevölkerung sowie in der Politik ein allgemeines Umweltbewusstsein. Einen wesentlichen Beitrag zu dieser Entwicklung leistete die Studie des Club of Rome, die mit den *Grenzen des Wachstums* u.a. die Begrenztheit

158 Art. „Autowracks. Eine Lawine kommt“, in: *Der Spiegel* 38, 18.09.1963, S. 62–63.

159 Art. „Die Straßen werden entrümpelt“, in: *auto touring* (1965) H. 233, S. 3–4, hier S. 3.

160 Wolfgang König, *Geschichte der Konsumgesellschaft*, Stuttgart 2000, S. 307f.; Möser, *Geschichte*, S. 193f.

161 Art. „Autofahrer werden ihre Ausgedienten Vehikel nicht mehr los“, in: *Passauer Neue Presse*, Ausgabe Nr. 262, 12.11.1965, S. 4.

162 Laura Moisi, Müll als Strukturfaktor gesellschaftlicher Ungleichheitsbeziehungen, in: *APuZ* (2018) H. 49–50, S. 30–34, hier S. 31.

163 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), *Beseitigung*.

der Ressourcen aufzeigte.¹⁶⁴ Die ausführliche mediale Rezeption von Umweltverschmutzung und Umweltzerstörung löste weitreichende gesellschaftliche Debatten aus.¹⁶⁵ Mit Beginn der 1970er Jahre änderte sich auch die Wahrnehmung der Altfahrzeuge. Nun spielte das Argument des Umweltschutzes beim Entfernen von „wild“ deponierten Pkws eine wesentliche Rolle, da Gutachten einen Zusammenhang zwischen Wrackablagerungen und verunreinigtem Grundwasser dezidiert aufzeigten. So wurde beispielsweise im *Materialienband zum Umweltprogramm der Bundesregierung* 1971 darauf hingewiesen, dass ungeeignete Lagerplätze für Autowracks eine Gefahr für das Grundwasser darstellten.¹⁶⁶ In Österreich entstanden erste Gutachten zur Abfallbeseitigung in den 1970er Jahren, die ebenfalls die Entsorgung von Altautos und Umweltverschmutzung miteinander in Verbindung setzten.¹⁶⁷

Die Praxis der ungeordneten Autowrackentsorgung umfasste nicht nur die Entsorgung zu Lande, sondern auch die in Gewässern, versenkten doch Eigentümer ihre Fahrzeuge in Seen, um Entsorgungsgebühren zu sparen.¹⁶⁸ Zudem kam es vor, dass Autowracks in Österreich, in der BRD sowie in den USA zum Auffüllen von Schottergruben oder Erdaushüben verwendet wurden.¹⁶⁹ Oftmals dürfte den illegalen Entsorgern gar nicht bewusst gewesen sein, dass sie die Umwelt mit ihrem Handeln gefährdeten. Denn in jedem Autowrack waren und sind Öle, Benzinreste, Batteriesäure und andere umweltgefährliche Stoffe enthalten. Autowracks, die in Schottergruben oder Mülldeponien vergraben wurden, rosteten nach einer gewissen Zeit durch, und die austretenden Betriebsflüssigkeiten konnten das Grundwasser sowie das Erdreich verunreinigen.¹⁷⁰

Obwohl ungeeignete Abstellplätze für Altautos eine Gefährdung der Umwelt darstellten, schien die Entfernung der Autowracks zunächst nur aus verkehrstechnischen oder ästhetischen Gründen notwendig.¹⁷¹ „Wild“ entsorgte Fahrzeuge waren meist auch rasch als solche zu erkennen, da die Autowracks häufig von Bastlern ausgeschlachtet wurden, die

164 Meadows et al., Grenzen; Kupper / Seefried, Computer's.

165 Kupper, „1970er Diagnose“; Kai F. Hünemörder, 1972 – Epochenschwelle der Umweltgeschichte? In: Franz-Josef Brüggemeier / Jens Ivo Engels (Hg.), Natur- und Umweltschutz nach 1945. Konzepte, Konflikte Kompetenzen, Frankfurt a.M. / New York 2005, S. 124–144; Jens Ivo Engels, Umweltgeschichte als Zeitgeschichte, in: APuZ 13 (2006), S. 32–38.

166 BT-Drucks. zu VI/2710 vom 23.12.1971: Materialienband zum Umweltprogramm der Bundesregierung, S. 53.

167 Kemmerling / Lengyel, Abfallordnung, S. 297; Ernst Mühlberg, Abfallwirtschaft im Land Salzburg. Bestandaufnahme und Konzept für eine Neuordnung, Salzburg 1975, S. 18.

168 Art. o.T. in: Oberösterreichische Nachrichten, 04.04.1992.

169 In den 1980er Jahren befand sich in der Tiroler Gemeinde Going ein illegaler Autoschrottplatz mit 40 Fahrzeugen, zehn Fahrzeuge soll der Besitzer vergraben haben, vgl. Österreichischer Nationalrat, 3678/AB, XVII. GP, II 8115 BlgNR, 10.07.1989; McCarthy, Auto Mania, S. 87.

170 Christian Oppl, Probleme und Möglichkeiten des Recycling am Beispiel Schrott, rer. soc. oec. Diplomarbeit, Wirtschaftsuniversität Wien 1976, S. 23.

171 Bachl et al., Rahmenkonzept, S. 237.

auf diese Weise ihren Ersatzteilbedarf deckten. So waren, bis Behörden die Pkws abschleppten, die wertvollsten Ersatzteile bereits ausgebaut.



Abbildung 2: „Wilde“ Deponie mit Autowracks, Bundesrepublik ca. 1975. Otto Kimminich: *The Law of Waste Disposal in the Federal Republic of Germany: The Role of Private Contractors*, in: *Environmental Policy and Law* 1 (1975), S. 28–34, hier S. 31.

Beispielsweise wurden in Wien im Jahr 1962 bei einem „wild“ abgestellten Opel Olympia Nacht für Nacht Ersatzteile ausgebaut: Zuerst wurde die Batterie entfernt, dann wurden die Räder abmontiert und schließlich wurde sogar der Motor ausgebaut.¹⁷² Zudem zog ein „wild“ entsorgtes Autowrack häufig andere Autowracks an, sodass auf Wiesen und Feldern mitunter kleinere illegale Autofriedhöfe entstanden.¹⁷³ Häufig sammelten sich um „liegengelassene“ oder, wie Abbildung 2 dokumentiert, offenbar an einem Ufer abgeladene Altfahrzeuge innerhalb kurzer Zeit weitere Abfälle und Sperrmüll an.

Außerdem galten abgestellte Autowracks, die in den Städten zunehmend rare Parkplätze in Anspruch nahmen, als Verkehrsbehinderung. So sollen 1965 in Wien über 300 „wild“ entsorgte Fahrzeuge insgesamt eine Länge von zwei Kilometern Straßenrand blockiert

172 Leo Weber, *Vergessene Autos am Straßenrand*, in: *auto touring* (1962) H. 149, S. 8.

173 Art. „Autofahrer werden ihre Ausgedienten Vehikel nicht mehr los“, in: *Passauer Neue Presse*, 12.11.1965, S. 4.

haben.¹⁷⁴ Mussten dort zu Beginn der 1960er Jahre nur 20 bis 30 Fahrzeuge pro Jahr „amtlich“ abtransportiert werden,¹⁷⁵ stieg diese Zahl bis 1966 auf 304 Autowracks an.¹⁷⁶ 1975 mussten 3.200 Wracks von der zuständigen Magistratsabteilung (MA 48) entfernt werden,¹⁷⁷ 1990 wurden knapp 4.800 Altautos im Stadtgebiet „wild“ entsorgt.¹⁷⁸ Wie dies auch optisch das Straßenbild prägte, zeigt Abbildung 3.



Abbildung 3: Am Straßenrand deponierte und ausgeschlachtete Fahrzeuge in Wien, 1993. Panzenböck Karl / Ranner, Martina, „Sorry!“ – Zur Geschichte des Abschleppdienstes, in: Peter Payer (Hg.), *Sauberes Wien, Stadtreinigung und Abfallbeseitigung seit 1945*, Wien 2006, S. 130–141, hier S. 138.

Schätzungen gingen davon aus, dass in der BRD zu Beginn der 1970er Jahre 70.000 Altautos auf öffentlichen Straßen und Plätzen abgestellt wurden.¹⁷⁹ München zählte im Jahr 1966 100 „liegengelassene“ Altautos, 1972 waren es knapp 4.500.¹⁸⁰ 1991 forderte die Polizei 15.000 Fahrzeughalter auf, ihr Wrack zu entfernen.¹⁸¹

174 Art. „Die Straßen werden entrümpelt“, in: *auto touring*, (1965), H. 233 S. 3–4, hier S. 3.

175 Art. „Vergessene Autos am Straßenrand“, in: *auto touring* (1962) H. 149, S. 8.

176 Magistrat der Stadt Wien, *Die Verwaltung der Stadt Wien 1980*, Wien 1981, S. 252; Magistrat der Stadt Wien, *Jahrbuch der Stadt Wien 1966*, Wien 1967, S. 179.

177 Bachl et al., *Rahmenkonzept*, S. 280.

178 Magistrat der Stadt Wien, *Die Verwaltung der Stadt Wien 1990*, Wien 1991, S. 271.

179 Art. „Was für das Verschrotten eines Altautos zugezahlt werden muss“, in: *Rohstoff-Rundschau*, 27 (1972), S. 345–346.

180 Art. „Bayern: Autowracks schneller beseitigen“, in: *Umwelt-Report* (1973) H. 4, S. 7.

181 Robert Sauter, *Müllhalde Straße*, in: *ADAC motorwelt* (1992) H. 9, S. 22–24.

Im Sommer 1963 wurden in Berlin (West) 1.000 „herrenlose“ Autowracks gezählt.¹⁸² Zu Beginn der 1970er Jahre gab es pro Jahr rund 7.500 Anzeigen wegen illegaler Entsorgung von Autowracks auf öffentlichen Flächen, die Polizei musste bei rund 3.000 Fahrzeugen eine Entsorgung veranlassen.¹⁸³ 1976 waren es 5.700 Anzeigen, wenige Jahre nach dem Mauerfall zählte man 1993 in Berlin sogar 13.625 „wild“ entsorgte Autos.¹⁸⁴ Im folgenden Abschnitt wird diese Praxis in Berlin zu Beginn der 1990er Jahre ausführlicher beleuchtet.

3.2 Fallbeispiel: „Wilde“ Entsorgung in Berlin um 1990

Im November 1957 rollte in Zwickau in der DDR der erste Trabant vom Fließband.¹⁸⁵ Er war der erste serienmäßige Wagen, dessen Karosserie zur Gänze aus Kunststoff bestand. Allerdings stellte die Duroplast-Karosserie eine Notlösung dar, da der westliche Lieferstopp von Metallen zu einem Mangel an Eisenblechen geführt hatte. Nur für die Herstellung des Luxuswagens Wartburg wurden Metallbleche eingesetzt.¹⁸⁶ Der Trabant war für viele Bürger der DDR Jahrzehnte lang das Objekt automobiler Wünsche, für das Wartezeiten von bis zu 15 Jahren und hohe Preise in Kauf genommen wurden.¹⁸⁷ Obwohl in der DDR im Frühjahr 1990 noch etwa 120.000 Bestellungen auf Trabants, Wartburgs, Ladas und Skodas registriert waren, wurden diese Modelle nach dem Fall der Berliner Mauer praktisch unverkäuflich.¹⁸⁸ Nun wollten die ostdeutschen Fahrer ihre Wünsche nach Mobilität mit Pkws aus dem Westen erfüllen. Der Trabant wandelte sich vom Objekt der Begierde in eines, das man nun schwer loswurde. Auf dem Gebrauchtwagenmarkt gab es für Fahrzeuge aus DDR-Produktion so gut wie keine Nachfrage, und Verwertungsbetriebe nahmen diese Modelle häufig nicht mehr an. Die Duroplast-Karosserie, eine Mischung aus sowjetischer Baumwolle und Phenolkunsthharzen, entpuppte sich bei der Verwertung als Umweltproblem. Die Entsorgung von Trabants war zu Beginn der 1990er Jahre ein vollkommen neues Phänomen, da es in der DDR praktisch keine Altautoentsorgung gegeben hatte. Der automobiler Mangel des Landes hatte dazu geführt, dass die Wagen durch ständige und mitunter auch aufwendige Reparaturen viel länger als geplant in Gebrauch gehalten wurden. Die Nutzungszeit lag somit beim Dreifachen der angenommenen Lebensdauer von acht bis zehn Jahren.¹⁸⁹ Ging ein Trabant doch einmal kaputt

182 Fritz Borchert, Gutachten über die Sammlung, Aufbereitung und Beseitigung von Sperrmüll, Berlin / München 1964, S. 7.

183 BT-Drucks. 7/1760, S. 12.

184 Art. „Auto-Entsorgung am Straßenrand“, in: Umwelt 24 (1994) H. 11/12, S. 543.

185 Reinhold Bauer, Pkw-Bau in der DDR. Zur Innovationsschwäche von Zentralverwaltungswirtschaften, Frankfurt a.M. et al. 1999.

186 Luminita Gatejel, Warten, hoffen und endlich fahren. Auto und Sozialismus in der Sowjetunion, in Rumänien und der DDR (1956–1989/91), Frankfurt a.M. 2014, S. 140.

187 Peter Kirchberg, Der automobiler Mangel – Anmerkungen zu den Grundlagen der Automobilkultur in der DDR, in: Technik und Gesellschaft 10 (1999), S. 237–250, hier S. 247.

188 Art. o.T., in: Oberösterreichische Nachrichten, 11.04.1990.

189 Möser, Thesen, S. 218.

oder wurde durch einen Unfall stark beschädigt, diente das Wrack als „Ersatzteilespende“. Ältere oder kaputte Fahrzeuge wurden mit den ausgeschlachteten Teilen wieder instandgesetzt. Ersatzteile wie Kotflügel, Auspuffrohre oder Kofferraumdeckel waren sehr begehrt und dienten mitunter als Zweitwährung. Nach der Wende stellte sich für viele Besitzer die Frage, wie sie sich ihres alten DDR-Wagens entledigen könnten. Für die über drei Millionen Trabants gab es keine Entsorgungsmöglichkeiten. Schrotthändler nahmen alte Trabants oft nur gegen eine hohe Entsorgungsgebühr von 500 DM an oder lehnten diese mit der Begründung ab, sie seien keine Kunststoffverwerter.¹⁹⁰ Die Duroplast-Karosserie konnte nicht wie eine herkömmliche Stahlkarosserie recycelt werden. Darüber hinaus konnte die Karosserie des Trabants nicht einfach verbrannt werden, denn die Verfeuerung der Baumwoll-Phenolharzmischung setzte giftige Stoffe wie Formaldehyd, Ammoniak und Blausäure frei.¹⁹¹ Teilweise wurden die Trabants aus der DDR plattgedrückt zur Shredderanlage nach Leer in Ostfriesland transportiert, da es in Ostdeutschland keine Shredderanlagen gab.¹⁹² Die Verwertungsmöglichkeiten für Trabants hinkten dem tatsächlichen Wrackanfall weit hinterher.

Dieses Entsorgungsproblem führte dazu, dass viele Trabantbesitzer informelle Wege der Entsorgung wählten und ihre Altautos einfach in Wäldern, Gräben oder am Straßenrand ablagerten. Einige Trabis sollen sogar in Sperrmüllcontainern gelandet sein.¹⁹³ In Berlin stieg die Zahl an „wild“ abgelagerten Autowracks besonders stark an. Bei der Berliner Polizei gingen 1990 17.399 Anzeigen wegen rechtswidrig abgestellter Autowracks ein.¹⁹⁴ Im Jahr 1993 ging die Anzahl der „wild“ entsorgten Fahrzeuge etwas zurück, belief sich aber immer noch, wie erwähnt, auf 13.625.¹⁹⁵

Die Besitzer eines Trabants oder Wartburgs ausfindig zu machen, gestaltete sich besonders schwierig, weil es in der DDR kein Fahrzeugzentralregister wie in der Bundesrepublik gab. Die Behörden waren bei der Ermittlung der illegalen Entsorger auf das Durchsuchen des Autowracks nach persönlichen Gegenständen oder aber auf Hinweise aus der Bevölkerung angewiesen. Auch in Berlin wurden die Fahrzeuge von Bastlern rasch ausgeschlachtet oder mit anderen Abfällen zugemüllt. Nach Angaben der Polizei waren Teile von Trabants und den Modellen BMW oder Audi in Berlin besonders schnell ausgebaut. Kaum von Bastlern ausgeschlachtet wurden hingegen „wild“ deponierte Mercedes, da

190 Die Entsorgungskosten für einen Pkw (außer Trabant) beliefen sich um 1990 auf 120–250 DM; Art. „Blausäure im Brikett“, in: Der Spiegel 33, 13.08.1990, S. 70–71; Art. „Die Landschaft ist voll von abgestellten Trabis“, in: taz, 04.07.1991, S. 22.

191 Art. „Blausäure im Brikett“, in: Der Spiegel 33, 13.08.1990, S. 70–71.

192 Art. „Auto-Recycling: Aus Trabis sollen Zaunlatten werden“, in: Ökologische Briefe 13/14, 01.11.1991, S. 16–17.

193 Kai Kolwitz, Das Jahr, in dem der Trabbi starb, in: Zeit Online, 06.11.2009, online unter: <https://www.zeit.de/auto/2009-11/auto-trabbi-wartburg> (20.01.2025).

194 Art. „14.000 tote Trabis“, in: taz, 24.05.1991, S. 28.

195 Art. „Auto-Entsorgung am Straßenrand“, in: Umwelt 24 (1994) H. 11/12, S. 543.

diese Marke im Osten weniger weit verbreitet war. Die Bastler montierten demnach gezielt Teile aus und legten sich nicht wahllos ein Ersatzteillager an.¹⁹⁶

Nicht alle „Trabis“ wurden legal oder illegal in Deutschland entsorgt, ein Teil beschritt einen anderen Entsorgungsweg – nämlich den der Gebrauchtwagenmärkte in Osteuropa. In Polen, Ungarn und dem damaligen Jugoslawien waren sie zu dieser Zeit noch begehrte Gebrauchtwagen.¹⁹⁷

3.3 Entsorgung illegal abgestellter Fahrzeuge

In den österreichischen sowie in den deutschen Städten stieg die Zahl der „wild“ abgelagerten Fahrzeuge von 1960 bis in die 1990er Jahre kontinuierlich an. Allerdings war der Anteil der „wild“ deponierten Pkws am gesamten Altfahrzeuganfall eher gering. Denn die Mehrheit der ausgedienten Fahrzeuge wurde bis zum Beginn der 1990er Jahre Verwertungsbetrieben zugeführt. In den 1970er Jahren gingen Schätzungen in der Bundesrepublik Deutschland davon aus, dass sieben bis 22 Prozent der Altfahrzeuge unkontrolliert abgelagert wurden. Der Prozentsatz war regional sehr unterschiedlich und in den ländlichen Gebieten viel höher als in den städtischen. In den Städten waren die Möglichkeiten zur illegalen Ablagerung wegen Platzmangel eingeschränkt. In Österreich sollen in den 1970er Jahren hingegen bis zu 20 Prozent der angefallenen Schrottfahrzeuge „wild“ abgelagert worden sein.¹⁹⁸ Für die USA gingen zu Beginn der 1970er Jahre Schätzungen davon aus, dass 15 Prozent der Altfahrzeuge „wild“ entsorgt wurden.¹⁹⁹

„Wild“ deponierte Autowracks wurden häufig durch Beschwerden der Bevölkerung bei der Polizei oder den Ämtern ausfindig gemacht. Die Polizei forderte die Halter der Autos durch rote Aufkleber (BRD) oder Vermerke (Österreich) am Fahrzeug auf, diese innerhalb einer bestimmten Frist zu entfernen. Kam der Besitzer dieser Aufforderung nicht nach, beauftragten die Kommunen einen Abschleppdienst, um das Fahrzeugwrack abzutransportieren.²⁰⁰

Da die Fahrzeuge erst nach einer gesetzlich vorgeschriebenen Frist von sechs Monaten in das Eigentum der Kommunen übergingen, mussten die Autowracks so lange gelagert werden, bevor sie veräußert oder entsorgt werden konnten. Nur sehr wenige Halter lösten ihre Wagen aus der amtlichen Verwahrung wieder aus. So wurden im Jahr 1970 in Hamburg von den 1.650 behördlich entfernten Autos nur 70 von ihren Eigentümern wieder

196 Art. „Massenweise Autodelikte im Osten“, in: taz, 17.05.1991, S. 28.

197 Art. „Blausäure im Brikett“, in: Der Spiegel 33, 13.08.1990, S. 70–71.

198 Eckart Steinsiek et al., Autowracks und Altfreifen. Organisatorische und wirtschaftliche Aspekte ihrer Beseitigung, Frankfurt a.M. 1974, S. 25; Fischer et al., Beiträge, S. 188.

199 Robert Louis Adams, An Economic Analysis of the Junk Automobile Problem, Washington 1973, S. 6.

200 Werner Eckhardt, Vom toten Winkel in die Schrottpresse, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 16.04.1982, S. 56.

abgeholt.²⁰¹ Bis in die 1980er Jahre versteigerten Kommunen oder Polizei die „wild“ abgestellten Fahrzeuge günstig.²⁰² Schließlich stellten die Kommunen die Auktionen ein, da die Nachfrage nach günstigen (Schrott-)Autos – die leicht zu reparieren waren oder als Teileträger fungierten – zunehmend schwand. Die Fahrzeugbesitzer waren häufig nur schwer von den Behörden ausfindig zu machen, da Nummernschilder, Fahrgestellnummern, Motornummern sowie die Prüfplaketten (die sog. „Pickerl“) vorsorglich entfernt worden waren. In der Bundesrepublik Deutschland ermittelte die Polizei den Fahrzeugbesitzer über das Kraftfahrzeugbundesamt in Flensburg. Besonders schwierig war die Suche nach den Besitzern anhand der Fahrgestell- oder Motornummer in den Zeiten vor der Computer-Registrierung, da es keine Karteien gab, die nach diesen Daten geordnet waren.²⁰³ Die Wiener Polizei setzte erstmals 1968 eine EDV-Anlage ein, um Besitzer von „wild“ abgestellten Schrottautos ausfindig zu machen.²⁰⁴

Konnte der letzte Eigentümer ermittelt werden, musste dieser Bußgeld, Verwaltungsgebühren sowie Transportkosten bezahlen. Diese Gebühren beliefen sich in Deutschland Mitte der 1960er Jahre auf durchschnittlich 120 DM. In Österreich musste der Besitzer für den Abtransport und die Aufbewahrung seines Autowracks zu Beginn der 1960er Jahre bis zu 500 Schilling (etwa 72 DM) bezahlen.²⁰⁵

Konnte der Letztbesitzer nicht festgestellt werden, fielen die Kosten der Lagerung sowie der Entsorgung den Kommunen bzw. der Allgemeinheit zur Last. In den 1970er Jahren konnten die Behörden in der BRD etwa von der Hälfte der illegal deponierten Fahrzeuge die Letztbesitzer ermitteln.²⁰⁶ Ab den 1960er Jahren wurden nicht nur vermehrt Autowracks unkontrolliert entsorgt, sondern auch Haushaltsgeräte, Möbel und sonstiger Abfall. Während bei Autowracks die Möglichkeit bestand, die Letztbesitzer über registrierte Fahrgestell- oder Motornummern zu eruieren, war dies bei abgelagerten Gegenständen wie z.B. bei Waschmaschinen nicht möglich. Diese unkontrollierten Müllablagerungen waren ein sichtbares Zeichen dafür, dass die Gesellschaft mit der Entsorgung überfordert war und die bestehenden Möglichkeiten nicht ausreichten.²⁰⁷ Das Entfernen der „wild“

201 Thomas Doms, Rechtsgrundlagen der Beseitigung von Autowracks, Bielefeld 1978, S. 49.

202 Art. „Sechszylinder für drei Mark“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25.03.1959, S. 14; Fischer / Schäfer, Beiträge, S. 54.

203 Art. „Autowracks warten am Straßenrand“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 20.10.1959, S. 9.

204 Greiner, Methoden, S. 47.

205 Art. „Automobile Wracks. Futter für Luria“. Der Spiegel 43, 20.10.1965, S. 93 u. S. 95, hier S. 93; Art. „Vergessene Autos am Straßenrand“, in: auto touring 149 (1962) H. 3, S. 8; Mitte der 1970er Jahre drohten in Deutschland Bußgelder in der Höhe von bis zu 1.000 DM: Art. „Achtloses Wegwerfen wird ziemlich teuer“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25.09.1975, S. 7; in den 1980er Jahren konnten in Österreich bis zu 50.000 Schilling (7.246 DM) Bußgeld für die informelle Entsorgung fällig werden: Art. „Die Straße ist kein Dauerparkplatz“, in: Rathauskorrespondenz, 29.07.1985, Blatt 1846.

206 Helmut Uebbing, Rohstoff vom Autofriedhof. Beseitigung der Autowracks marktwirtschaftlich organisiert, in: Blick durch die Wirtschaft, 16.12.1974, S. 3.

207 Köster, Hausmüll, S. 175.

entsorgten Fahrzeuge und der illegalen Müllkippen verursachte für die zuständigen Behörden einen hohen administrativen und finanziellen Aufwand. Besonders der Transport der sperrigen Autowracks zu den Shredderanlagen stellte eine Herausforderung dar. Um die Transportkosten zu senken, wurden, teils mit finanzieller Beteiligung der deutschen Bundesregierung, mobile Pressen entwickelt.²⁰⁸

Einige Kommunen wie München oder Wiesbaden boten in den 1970er Jahren an, Autowracks gratis abzuholen. Damit sollte das informelle Entsorgen von Fahrzeugen eingedämmt und der damit verbundene Verwaltungsaufwand minimiert werden.²⁰⁹ In München hatte die Autoverwertungsfirma Schindelar bereits in den 1960er Jahren mit der Polizei und der Stadtverwaltung einen Kooperationsvertrag abgeschlossen. Die Firma verpflichtete sich, alle Wracks im Stadtgebiet kostenlos abzutransportieren. Schindelar sammelte die „wild“ entsorgten Fahrzeuge ebenso ein wie jene, von denen sich die Autofahrer auf legale Weise trennen wollten. Hierzu mussten die Besitzer nur ihren Kfz-Brief und die Wagenschlüssel bei einer Polizeidienststelle abgeben, und der Wagen wurde von der Firma Schindelar kostenlos abgeholt.²¹⁰ Mitte der 1970er Jahre sammelte die Firma täglich etwa zehn „herrenlose“ Autowracks in München ein.²¹¹ Auch die Wiener Stadtverwaltung reagierte 1970 auf die steigende Anzahl der einfach liegengelassenen Autowracks und führte die Aktion „Verzicht“ ein. Der Besitzer musste nur ein ausgefülltes Verzichtsformular und die Fahrzeugpapiere an die nächste Polizeidienststelle senden, und die Magistratsabteilung 48 transportierte das Autowrack kostenlos ab. Der rasche und unbürokratische Abtransport der Wagen wurde in den Medien intensiv beworben.²¹² Für diese Aktion setzte die Stadt drei Sammelfahrzeuge ein, die pro Tag durchschnittlich neun Autowracks entfernten und zur Shredderanlage nach Laxenburg in Niederösterreich transportierten. Trotz des Angebotes, das Auto kostenlos durch die Stadtverwaltung entsorgen zu lassen, war in Wien die Anzahl der „wild“ entsorgten Autowracks sehr hoch. Im Jahr 1979 wurden 7.588 Wracks entfernt; nur 3.185 Fahrzeugbesitzer hatten eine Verzichtserklärung abgegeben.²¹³ Trotz einer breiten Öffentlichkeitskampagne dürften viele Wiener Autofahrer nichts von der Möglichkeit der kostenlosen Entsorgung gewusst haben. Die Stadt Wien stellte im Juli 1995 das Angebot des kostenlosen Abtransportes der Autowracks wahrscheinlich aus Kostengründen wieder ein.²¹⁴

208 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 21. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/21 vom 16.03.1973, S. 1036.

209 Art. „Abgestelltes Autowrack kann 1000 Mark kosten“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 06.10.1976, S. 8.

210 Art. „Münchner Autoverwertungsfirma auf Expansionskurs“, in: Rohstoff-Rundschau 38 (1983) H. 12, S. 319.

211 Günter Ogger, Die vom Auto leben. Der Abwracker, in: *auto motor und sport* (1974) H. 15, S. 36–39, hier S. 38.

212 Karl Panzenböck / Martina Ranner, „Sorry!“ – Zur Geschichte des Abschleppdienstes, in: Peter Payer (Hg.), *Sauberes Wien, Stadtreinigung und Abfallbeseitigung seit 1945*, Wien 2006, S. 130–141, hier S. 134.

213 Fischer / Schäfer, Beiträge, S. 54.

214 Die Entsorgungsgebühr pro Fahrzeug betrug nun bei Ablieferung in der Annahmestelle Simmering 1.500 Schilling. Auf Wunsch holte die MA 48 das Altauto weiterhin ab, die Kosten

Mit der Entsorgung von „wild“ deponierten Autowracks befassten sich nicht nur einzelne Kommunen und Behörden, auch Verkehrsclubs und Organisationen wie das Rote Kreuz und die Feuerwehr beteiligten sich am Abtransport der informell abgelagerten Altautos. In Wien war der Verkehrsclub ÖAMTC eine der ersten Einrichtungen, die den Abtransport dieser Fahrzeuge Mitte der 1960er organisierte. Dem Club war es ein Anliegen, mit Altautos verstellte Parkplätze zu räumen und der „Verschandelung“ des Straßenbildes entgegenzuwirken. Bis Ende des Jahres 1965 entfernte der Abschleppdienst des ÖAMTC in Wien rund 150 Autowracks. Der ÖAMTC musste allerdings seinen Einsatz auf Wunsch der Magistratsabteilung 48 im Jahr 1966 wieder beenden, weil der Abtransport der Autowracks in den Zuständigkeitsbereich des Magistrats fiel. Der ÖAMTC zeigte sich dennoch zufrieden, da er seiner Ansicht nach mit dieser Aktion die MA 48 dazu brachte, die Entsorgung der „wild“ abgestellten Autowracks zu übernehmen.²¹⁵ Die Aktion verdeutlicht auch, dass zum damaligen Zeitpunkt vielfach nicht klar war, welche Behörde oder Instanz für das Problem zuständig war bzw. über welche Kompetenzen die einzelnen Abteilungen eigentlich verfügten.

In Deutschland engagierte sich der ADAC in den 1970ern und zu Beginn der 1980er Jahre bei der Entsorgung von Automobilen, um die Anzahl der zerfallenden „Rostlauben“ am Straßenrand zu reduzieren. In den Städten Frankfurt am Main, Offenbach und Darmstadt konnten Autofahrer beim ADAC die Entsorgung ihres Wagens kostenlos in Auftrag geben. Sie mussten hierfür lediglich ihre Kraftfahrzeugbriefe und Autoschlüssel abgeben, und der Automobilclub ließ das Wrack innerhalb weniger Tage abschleppen und der Verwertung zuführen.²¹⁶ Im Jahr 1980 erteilten auf diese Weise 734 Frankfurter den Auftrag zur Verschrottung ihres Fahrzeuges.²¹⁷

Vereine und Organisationen wie die Bergwacht, das Rote Kreuz und die Feuerwehr waren oftmals an sogenannten „Säuberungsaktionen“ beteiligt, bei denen in den Wäldern und auf Wiesen Abfälle, Sperrmüll und Altautos eingesammelt wurden.²¹⁸ Diese wilden Deponien oder Ablagerungsstätten entstanden ab den 1950er Jahren nicht geplant, sondern aus mehr oder weniger spontanen Müllablagerungen, auf die dann weitere folgten. Wurde dieser „wild“ deponierte Abfall entfernt, sammelten sich oftmals innerhalb kurzer Zeit an derselben Stelle neue Abfälle an.²¹⁹ Im bayerischen Landkreis Bad Tölz wurde 1972 eine

für die Abholung betrugen 2.500 Schilling: Art. „Abschleppen von Autowracks ab 1. Juli kostenpflichtig“, in: Rathauskorrespondenz, 30.06.1995.

215 Art. „ÖAMTC-Aktion ‚Autowrack‘ nun erfolgreich abgeschlossen“, in: auto touring (1966) H. 246, S. 9.

216 Art. „ADAC-Schrotthilfe“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 07.12.1974, S. 42; Art. „Autowracks werden kostenlos abgeholt“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23.02.1980, S. 51.

217 Art. „Vom Straßenrand zum Schrottplatz“ in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 26.03.1981, S. 33.

218 Herbert Müller-Guttenbrunn, Sammlung und Aufbereitung von Wracks, in: Albert E. Hackl (Hg.), Recycling im Verkehrswesen. Verkehrsanlagen, Kraftfahrzeuge, Emissionen, Wien 1990, S. 51–57, hier S. 52.

219 Köster, Hausmüll, S. 173.

Sammelaktion organisiert, an der sich die Mitglieder verschiedener Vereine und Verbände sowie in Bad Tölz stationierte US-Soldaten beteiligten. Dabei sollen mehrere hundert Lastwagenladungen Abfälle sowie 500 „wild“ deponierte Autowracks eingesammelt worden sein.²²⁰

Bei einer Sammelaktion in einem (nicht genannten) Bezirk in Niederösterreich im Jahr 1973 transportierte die Feuerwehr 850 „wild“ entsorgte Autowracks ab. Jedoch sollen kurz nach dieser Aktion wieder 200 illegal entsorgte Autowracks in den Wäldern gezählt worden sein. In der Steiermark sammelten die Feuerwehr und die Bergwacht 1976 im Rahmen der Aktion „Saubere Steiermark“ neben 1.918 t Abfall auch 2.794 Autowracks ein.²²¹ In Zeiten niedriger Schrottpreise waren die Anzahl der „wild“ abgelagerten Altautos besonders hoch, da die Besitzer kein Geld von den Schrotthändlern für die Abgabe ihres Altautos erhielten, sondern unter Umständen noch eine Verwertungsgebühr bezahlen mussten. Die Organisationen und Vereine konnten durch diese Sammelaktionen dennoch ihr Budget aufbessern, da ihnen die Schrottabnehmer Sonderkonditionen gewährten.²²²

3.4 Mülldeponien und Meere als letzter „Abstellplatz“

Während die „wilde“ Entsorgung das Abstellen von Autowracks von Privatpersonen beschreibt, wurden Autowracks auch – oftmals mit staatlicher oder kommunaler Zustimmung – auf Mülldeponien oder dem Meer entsorgt. Beispielsweise nahm die Müllkippe im Altwarmbüchener Moor in Hannover gegen eine Gebühr Autowracks an.²²³ Um die Autos für die Deponierung zu zerkleinern wurden sie mit Planierdraht in den Kippen eingewalzt.²²⁴

220 Christian Schneider, Landschaft von Autos gesäubert, in: Süddeutsche Zeitung 127, 06.06.1972.

221 In welchem niederösterreichischen Bezirk die Aktion stattfand wird im Nationalratsprotokoll nicht erwähnt: Österreichischer Nationalrat, Sten Prot, XIII. GP, 94. Sitzung, 14.12.1973, S. 9259; Steiermärkischer Landtag, 21. Sitzung, VIII. Periode, 04.05.1976, S. 1032.

222 Helmuth Kuntscher, Studie über die Kosten- und Preisstrukturen der Wiederverwertung und Beseitigung von Sondermüll, Wien 1978, S. 248.

223 Art. „Autowracks. Eine Lawine kommt“, in: Der Spiegel 38, 18.09.1963, S. 62–63.

224 BA Koblenz B 106 Nr. 58841, Brief des Bundesverbandes des deutschen Schrott-Großhändels e.V. an den Bundesminister des Inneren, 10.09.1973.



Abbildung 4: Beseitigung statt Recycling: Versenken von Altautos im Pazifik nahe der Insel Oahu (Hawaii), ca. 1970. Eberhard Hungerbühler, *Neuer Rohstoff Müll-Recycling*, Stuttgart 1975, S. 106.

Reedereien organisierten mit Sammeltransporten die Entsorgung in den Meeren. So wurden vor der Küste New Yorks Altautos bereits in den 1930er Jahren versenkt. Handelsschiffe nahmen gegen eine Gebühr von zwei Dollar die Autowracks an Bord und versenkten sie im Meer.²²⁵ In den 1950er Jahren forderten US-amerikanische Fischer die Schaffung von künstlichen Riffen, um Fangquoten zu erhöhen. Für die Errichtung wurden verschiedene Materialien und Objekte wie Steine, Ziegeln, Betonfragmente, Boote sowie Altautos und Altreifen verwendet.²²⁶ Bis in die 1970er Jahre wurden in den USA u.a. vor den Küsten Kaliforniens, Floridas, Texas', New Yorks und Hawaiis Altautos zur Entsorgung versenkt. Abbildung 4 legt nahe, dass hinsichtlich der eingesetzten Schiffe und Technologien aus Kostengründen so wenig Aufwand wie möglich betrieben wurde. Vor der Küste Kaliforniens soll der Fischbestand durch die künstlichen Riffe innerhalb weni-

225 Art. „Autos werden im Meer versenkt“, in: *Allgemeine Automobil-Zeitung*, 15.11.1930, S. 24.

226 Dolly Jørgensen, *An Oasis in a Watery Desert? Discourses on an Industrial Ecosystem in the Gulf of Mexico Rigs-to-Reefs Program*, in: *History and Technology* 25 (2009), S. 343–364, hier S. 346, <https://doi.org/10.1080/07341510903313030>.

ger Jahre auf das Dreifache angestiegen sein, und somit war der Fischfang an diesen Plätzen angeblich wesentlich ergiebiger.²²⁷ Diese Entsorgungsmethode kam auch in anderen Küstenländern wie Italien (Genua), den Niederlanden, Großbritannien und Japan vor. Auch in Schweden und Norwegen war es in den 1960er und 1970er Jahren durchaus üblich, alte Autos in der Nord- oder Ostsee zu versenken.²²⁸ Die Stockholmer Reederei, die die Beseitigung übernahm, ging davon aus, dass die Autos innerhalb von 20 Jahren vollständig verrostet seien.²²⁹ Ferner wurden Autowracks in den 1960er Jahren in Schweden zur Befestigung von Küsten verwendet.²³⁰ In Deutschland thematisierten Vertreter der Politik in den 1960er Jahren ebenfalls die Autowrackentsorgung in der Ostsee. Das Kieler Wirtschafts- und Verkehrsministerium lehnte 1964 das schwedische Beispiel der Altau-toentsorgung mit der Begründung ab, dass die Ostsee vor der deutschen Küste viel flacher als vor Schweden sei und dadurch Schifffahrt und Fischerei stark beeinträchtigt würden.²³¹ Für das „Nein“ der Behörden waren nicht mögliche ökologische Folgen ausschlaggebende Gründe, sondern ausschließlich wirtschaftliche Interessen. Eine Beeinträchtigung der Umwelt durch die versenkten Autowracks war von den 1950er bis in die 1970er Jahre so gut wie kein Thema. Zum Schutz des Meeres wurde zuvor aus den Autos nur das Öl abgelassen.²³² Aus heutiger Sicht besonders interessant ist, dass die Verschmutzung der Meere durch Kunststoffe bereits thematisiert wurde. Zwei italienische Wissenschaftler machten schon in den 1970er Jahren darauf aufmerksam, dass Fische, die Autogummi und Plastik verzehrt hatten, möglicherweise eine Gefahr für die Menschen darstellten, auch wenn sie gebraten würden.²³³

Vertreter der Schrottwirtschaft sahen diese Art der Autoentsorgung kritisch, weil sie aus ihrer Sicht keine Entsorgungslösung darstellte, sondern eine Verschwendung von Rohstoffen. Sie plädierten dafür, Metalle der Autowracks wiederzuverwerten, insbesondere auch deshalb, weil Länder wie Schweden und Japan einerseits Autowracks in die Meere kippten, aber andererseits Schrott in großen Mengen für die Stahlproduktion importieren mussten.²³⁴

227 Art. „Versenkt“, in: *auto motor und sport* (1971) H. 7, S. 26–27; Art. „Das Problem der Schrottautos“, in: *Der Schrottbetrieb* (1964) H. 7, S. 1–2.

228 Art. „Nordsee“, in: *auto touring* (1971), H. 381, S. 3.

229 Für die Beseitigung im Meer verrechnete die Reederei 100 Kronen; Art. „Autofriedhof Ostsee“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 27.08.1964, S. 5.

230 Götz Weihmann, Schrott hat kaum noch Schrottwert, in: *ADAC motorwelt* 18 (1965) H. 9, S. 40–45, hier S. 41f.

231 Art. „Keine Autofriedhöfe vor der deutschen Ostseeküste“, in: *ADAC motorwelt* (1964) H. 12, S. 27.

232 Art. „Schrottautos im Meer versenken? Seebäder für Autowracks“, in: *Rohstoff-Rundschau* 19 (1964), S. 305–306.

233 Art. „Versenkt“, in: *auto motor und sport* (1971) H. 7, S. 26–27.

234 Ernst Amelung, Stand der Automobilverschrottung, in: *Stahl und Eisen* 87 (1967), S. 1093–1095; Kai Krüger, Die letzte Fahrt führt zum Schredder, in: *Die Zeit* 23, 04.06.1971, S. 56.

3.5 Regulierungsmaßnahmen gegen die „wilde“ Entsorgung

Die Gründe, warum Automobilbesitzer ihre Fahrzeuge „wild“ entsorgten, waren sehr vielfältig. Sie reichten von mangelndem Wissen der Fahrzeugbesitzer über Entsorgungsmöglichkeiten bis zum Unwillen, Transport- und Entsorgungsgebühren zu bezahlen.

Da in den USA das Abstellen von Autowracks auf öffentlichen und privaten Flächen ein vermehrt zu beobachtendes Phänomen war, führte das U.S. Department of Commerce bereits 1965 eine Umfrage über die Gründe zur „wildenen Entsorgung“ durch. Hierzu gaben 30 Prozent der Befragten an, dass das Auto fahruntüchtig sei, für 25 Prozent waren die Kosten für den Abtransport und die Entsorgung zu hoch. Weitere 25 Prozent wussten nicht, welche legalen Möglichkeiten für die Autoentsorgung bestanden, und zehn Prozent der Teilnehmer nannten als Motiv den Verlust der Zulassungspapiere. Die restlichen zehn Prozent führten anderweitige Gründe an.²³⁵

Mangelndes Wissen über die Entsorgungsmöglichkeiten dürfte auch in Österreich und Deutschland ein ausschlaggebender Grund für die „wilde“ Entsorgung von Fahrzeugwracks gewesen sein. Die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* berichtete in den 1960er Jahren mehrmals, dass es für Autobesitzer schwierig sei, Abnehmer für ihr ausgedientes Fahrzeug zu finden.²³⁶

Das Preisgefüge am Schrottmarkt unterlag ständigen Schwankungen, und dies wirkte sich auch auf die Entsorgung von Altfahrzeugen aus. In Zeiten niedriger Schrottpreise wie beispielsweise zu Beginn der 1960er und 1970er Jahre stieg die Zahl der „wild“ entsorgten Fahrzeuge in der Bundesrepublik und in Österreich merklich an. Die Schrotthändler waren aufgrund der niedrigen Preise für Altmetalle nicht mehr bereit, Autowracks kostenlos abzuholen, geschweige denn für angelieferte Altautos eine Vergütung zu leisten. Als Autoverwerter waren sie besonders an Ersatzteilen zum Weiterverkauf interessiert und somit bei der Annahme von Schrottautos durchaus wählerisch. Autoverwerter bevorzugten jüngere Automodelle, da Ersatzteile aus diesen Wagen bei ihren Kunden gefragter waren.²³⁷

235 U.S. Environmental Protection Agency, *The Automobile Cycle. An Environmental and Resource Reclamation Problem*, Washington 1972, S. 27.

236 Art. „Wohin mit den alten Autos?“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 26.06.1963, S. 29; Art. „Alte Autos in Schrebergärten“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 05.12.1963, S. 18; Art. „Autowracks bereiten Sorgen“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 05.09.1964, S. 63.

237 Wilhelm Rosenbleck, *Beseitigung von Autowracks und Altreifen*, in: Hermann Schultze (Hg.), *Umweltreport. Unser verschmutzter Planet*, Frankfurt a.M. 1971, S. 185–187, hier S. 186.

Vielen Autobesitzern fehlte demnach zu Beginn der 1970er Jahre der Anreiz, ihr Auto bei einem Verwerter abzugeben und dafür auch noch Abschleppkosten von 100 DM sowie Entsorgungskosten von 50 bis 100 DM zu bezahlen.²³⁸ In Wien beliefen sich die Kosten für den Abtransport und die Entsorgung eines Autowracks auf 600 Schilling (ca. 85 DM).²³⁹ Einige Autofahrer wählten daher die für sie scheinbar günstigere und bequemere Variante, indem sie ihren alten Wagen einfach stehen ließen. Im Falle der „wild“ Entsorgung muss man auch in Betracht ziehen, dass die Besitzer von Altfahrzeugen oftmals nicht zur finanzkräftigsten Bevölkerungsschicht zählten. Es kam nur sehr selten vor, dass ein Auto vom Neukauf bis zur Entsorgung bei ein und demselben Besitzer verblieb. Gewöhnlich ging ein Auto durch mehrere Hände. Der Letztbesitzer kaufte das Auto auf dem Gebrauchtwagenmarkt für wenig Geld und konnte oder wollte vielleicht keine weiteren Mittel für die Entsorgung ausgeben.

Mitte der 1970er Jahre stiegen aufgrund der guten Konjunkturlage die Preise für Schrott an und ermöglichten den Verwertern wieder eine mehr als kostendeckende Entsorgung der Autowracks. Somit ging die Anzahl der „wild“ deponierten Autowracks auf öffentlichen Flächen zurück.²⁴⁰ Dieser Rückgang hielt tendenziell bis in die 1980er Jahre an.

Ein weiterer Grund, der mitunter für die „wilde“ Entsorgung verantwortlich war, waren mangelnde gesetzliche Vorgaben zur Altautoentsorgung. In den deutschen und österreichischen Gesetzestexten war nicht eindeutig definiert, ab wann ein altes Auto noch ein Wirtschaftsgut darstellte oder ab wann es sich bereits um Abfall handelte.²⁴¹ Bereits im Jahr 1969 machte der Ministerialrat und Referent für Wasserhygiene sowie Müll- und Abfallbeseitigung im Bundesministerium für Gesundheitswesen, Gottfried Hösel, darauf aufmerksam, dass die Autowrackentsorgung zwar seit Jahren Gegenstand von Erörterungen im Bundestag, in den Länderparlamenten sowie in den Länder-Innenministerkonferenzen sei und es zwar allgemeine Verbote gegen die „wilde“ Ablagerung von Altautos gäbe, aber Hinweise oder Richtlinien für eine ordnungsgemäße Entsorgung fehlten.²⁴²

Eine bessere Basis gegen die „wilde“ Entsorgung sollte für die deutschen Behörden das Abfallbeseitigungsgesetz (BAfG) von 1972 bieten.²⁴³ Es gab erstmals einen bundeseinheitlichen legislativen Rahmen für die Abfallentsorgung vor. In erster Linie sollte dieses Gesetz einen ordnungsgemäßen Transport sowie eine regelkonforme Deponierung des

238 Art. „Was für das Verschrotten eines Altautos zugezahlt werden muss“, in: Rohstoff-Rundschau 27 (1972), S. 345–346.

239 Greiner, Methoden, S. 45.

240 BT-Drucks. 7/2593 vom 08.10.1974: Gesetzesentwurf des Bundesrates. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Abfallbeseitigungsgesetzes, S. 16.

241 BT-Drucks. 7/1760.

242 Walther Kumpf, Mülltechnisches Kolloquium an der Universität Stuttgart, in: Müll und Abfall (1969) H. 3, S. 88–89.

243 Helmuth Kraft, Nicht jedes Autowrack ist Abfall, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 06.03.1974, S. 33.

Abfalls sicherstellen.²⁴⁴ Danach waren Abfälle „bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer entledigen will oder deren geordnete Beseitigung zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit geboten ist“.²⁴⁵

Bezüglich der Entsorgung von Altfahrzeugen wurde das Abfallbeseitigungsgesetz in den 1970er Jahren von mehreren Seiten stark kritisiert. Kritik kam u.a. von Vertretern der Schrottwirtschaft, vom hessischen Minister für Landwirtschaft und Umwelt, Werner Best, aber auch von der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung*. Grundtenor der Kritiker war, dass das Abfallbeseitigungsgesetz die Entsorgung der Autowracks nicht ausreichend regelte.²⁴⁶ Denn Autowracks galten unter bestimmten Voraussetzungen aufgrund ihres Materialwertes als Wirtschaftsgut und waren demnach kein Abfall im Sinne des BAfG. Aufgrund der daraus entstehenden Unklarheiten forderten Vertreter der Schrottwirtschaft vom Gesetzgeber in den 1970er Jahren eine Abgrenzung der Begriffe „Wirtschaftsgut“ und „Abfall“.²⁴⁷ Laut einem Bericht der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* aus dem Jahr 1973 reichte das Abfallbeseitigungsgesetz nicht aus, um illegal entsorgten Altfahrzeugen beizukommen. So musste beispielsweise das Land Hessen andere Rechtsgrundlagen wie das Landschaftsschutzgesetz oder das Wassergesetz heranziehen, um die „wild“ abgestellten Altfahrzeuge zu beseitigen.²⁴⁸ Die Studie „Autowracks und Altfahrzeuge“, die vom Bundesinnenminister 1972 in Auftrag gegeben wurde, kam ebenfalls zu dem Schluss, dass das Abfallbeseitigungsgesetz zur Verhinderung der wilden Entsorgung nicht ausreiche und plädierte für die Schaffung von weiteren Rahmenbedingungen, um eine geordnete Beseitigung der Autowracks zu erleichtern.²⁴⁹ Konkrete Vorschläge formulierten die Studienautoren allerdings nicht. Die *Frankfurter Allgemeine Zeitung* berichtete im März 1980, dass sich die Vorschriften des Abfallbeseitigungsgesetzes von 1972 in der Praxis als unzulänglich erwiesen hätten.²⁵⁰

Bei der Verabschiedung des BAfG lehnte der Bundestag den Vorschlag des Bundesrates, alle Autowracks zu Abfällen zu erklären, ab. Der Bundestag war der Ansicht, dass Autowracks nicht unbedingt Abfälle seien, sondern weitgehend Wirtschaftsgüter darstellen, die einer Wiederverwertung zugeführt werden sollten.²⁵¹ Laut Heinrich von Lersner

244 Köster, Abschied, S. 44.

245 Kuchenbuch, Abfall, S. 168.

246 Art. „Die Autoverschrottung nach dem Abfallbeseitigungsgesetz“, in: Rohstoff-Rundschau 27 (1972), S. 317–318; Michael Fritzen, Wenn alte Liebe rostet, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 19.05.1973, S. 9.

247 Art. „Mängel des Abfallbeseitigungsgesetzes trotz Gesetzesänderung noch nicht behoben“, in: Rohstoff-Rundschau 32 (1977) H. 3, S. 41.

248 Michael Fritzen, Wenn alte Liebe rostet, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 19.05.1973, S. 9.

249 Steinsiek et al., Autowracks, S. 28.

250 Theo Zimmermann, Das Autowrack als Abfall, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 19.03.1980, S. 31.

251 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 221. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/221 vom 12.02.1976, S. 15417.

(FDP)²⁵², Unterabteilungsleiter im BIM, wurde im Gesetzestext absichtlich nicht klar festgehalten, ab wann ein Auto ein Wirtschaftsgut und ab wann es Abfall sei, da man sich bei den Beratungen über das Abfallbeseitigungsgesetz nicht auf eine Definition einigen konnte. Die Verfasser des Gesetzes einigten sich schließlich darauf, dass es Sache der Auslegung bzw. der Gerichte sei, zu entscheiden, ab wann ein Autowrack unter den Abfallbegriff falle.²⁵³

Nachdem das Abfallbeseitigungsgesetz diesbezüglich für Verwirrung gesorgt hatte, entschied das Oberlandesgericht in Koblenz im Juli 1975, dass Schrott *grundsätzlich* ein Wirtschaftsgut sei und *kein* Abfall. Nach dem Urteil zählten alle Materialien, die der Rohstoffhandel aufnehme – also auch Altfahrzeuge – zum Schrott.²⁵⁴ Nach Gottfried Hösel und Heinrich von Lersner konnte Schrott wiederum sehr wohl unter den Abfallbegriff fallen, und zwar wenn er keiner weiteren Verwertung mehr zugeführt werde.²⁵⁵

Österreich war im Ländervergleich in Bezug auf ein bundeseinheitliches Abfallentsorgungsgesetz ein Nachzügler. Bis 1990 waren im Abfallbereich hauptsächlich die Länder für die Gesetzgebung sowie den Vollzug zuständig. Die Abfallgesetze der österreichischen Bundesländer waren sehr unterschiedlich. Sie wiesen keine einheitliche Terminologie auf und verwendeten Begriffe wie Abfall, Müll, Hausmüll, Sperrmüll, Sondermüll und Sonderabfall mit unterschiedlicher Bedeutung. So waren beispielsweise in der ÖNORM S 2000 von 1976 Autowracks und Altreifen als Sondermüll eingestuft.²⁵⁶ Die Abfallgesetze der meisten Bundesländer stimmten mit dieser Einstufung überein, nur nach dem Salzburger Müllabfuhrgesetz zählten Autowracks bis in die 1980er Jahre zur Kategorie Sperrmüll.²⁵⁷

Dem österreichischen Nationalrat war bereits zu Beginn der 1970er Jahre bewusst, dass die Gesetzeslage im Bereich des Umweltschutzes wenig zufriedenstellend war.²⁵⁸ In allen

252 Der Jurist Heinrich von Lersner war ab 1961 für das Bundesinnenministerium tätig und an der Erstellung des Bundesabfallgesetzes maßgeblich beteiligt. 1970 wurde er Unterabteilungsleiter für Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft. 1973 wurde er von Innenminister Hans-Dietrich Genscher zum Leiter der Bundesstelle für Umweltangelegenheiten, der Vorläufereinrichtung des UBA, ernannt. Heinrich von Lersner leitete das Umweltbundesamt von 1974 bis 1995. Zu Lersner vgl. Thomas Forster et al., 1974–2014. 40 Jahre Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2014, S. 24; Köster, Hausmüll, S. 233.

253 BA Koblenz B 106 Nr. 25126, Tonbandniederschrift: Besprechung über den Transport und die Beseitigung von Autowracks, 21.11.1972.

254 Rolf Schiller / Lutz Treppe, Recycling im Automobilbau. Literaturstudie im Auftrag der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT), Frankfurt a.M. 1979, S. 75.

255 Gottfried Hösel / Heinrich von Lersner, Recht der Abfallbeseitigung des Bundes und der Länder. Kommentar zum Abfallbeseitigungsgesetz, Nebengesetze und sonstige Vorschriften, Bd. 1, Berlin o.J.

256 Das Österreichische Normungsinstitut definierte 1976 in der ÖNORM S 2000 erstmals wesentliche Begriffe der Abfallwirtschaft: Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM.

257 Franz Fischer / Erich Schäfer, Grundlagen für ein Abfallwirtschaftsgesetz des Bundes, Wien 1978, S. 51.

258 Österreichischer Nationalrat, 144/A, XIV. GP, II 4657 BlgNR, 24.01.1979, S. 7.

Bundesländern fiel die Aufgabe der Abfallbeseitigung in den Zuständigkeitsbereich der Gemeinden. Da aber viele Gemeinden finanziell und organisatorisch überlastet waren, wurde dieser Aufgabenbereich oftmals vernachlässigt. Dem Bund und den Ländern fehlten wiederum Kompetenzen, den Gemeinden anzuordnen, die Abfallentsorgung auf den aktuellen Stand der Technik und des Umweltschutzes anzupassen, ungünstige Abfallplätze aufzulassen oder Gemeinden zu einem Zusammenschluss bei der Organisation der Müllabfuhr zu bewegen. Eine ungeordnete und unkontrollierte Ablagerung von Abfällen aller Art war daher in den 1970er Jahren nicht unüblich.²⁵⁹ Bereits zu dieser Zeit wurde in der von der Bundesministerin für Gesundheit und Umweltschutz Ingrid Leodolter (SPÖ) in Auftrag gegebenen Studie *Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation* festgestellt, dass die Entsorgung von Sonderabfällen wie Krankenhausabfällen, Klärschlamm, Tierkörpern sowie Altöl, Autowracks und Altreifen entweder gar nicht oder nur unzureichend geregelt war und einer bundesgesetzlichen Regelung unterstellt werden sollte.²⁶⁰

Die „wilde“ Entsorgung von Autowracks war Mitte der 1970er Jahre Thema von Anfragen an den Nationalrat. Auf die Frage zur Lösung des Problems von „wild“ entsorgten Autowracks erklärte die Bundesministerin für Gesundheit und Umweltschutz, Ingrid Leodolter (SPÖ), dass dies nicht in ihren Zuständigkeitsbereich falle und verwies auf das Bundesministerium für Verkehr.²⁶¹ Erwin Lanc (SPÖ), der Bundesminister für Verkehr, gab an, dass nach der vierten Novelle zur Straßenverkehrsordnung Fahrzeuge durch die Polizei entfernt werden können, wenn sie den Verkehr beeinträchtigen oder angenommen werden könne, dass sich der Besitzer des Fahrzeuges entledigen wollte.²⁶² Eine konkrete Definition, ab wann ein Fahrzeug als „Autowrack“ einzustufen sei, blieb auch diese Gesetzesnovelle schuldig. Nach dem Gesetz war der Entledigungswille dann gegeben, wenn Fahrzeuge ohne polizeiliche Kennzeichen auf öffentlichem Grund abgestellt waren. Jedoch konnte aus dem Fehlen von Kennzeichen nicht zwangsläufig geschlossen werden, dass sich der Besitzer des Autos entledigen wollte. So kam es in den 1970er Jahren vor, dass Autobesitzer, deren scheinbar schrottreife Fahrzeuge durch die Behörden abgeschleppt wurden, Schadensersatzansprüche an die Gemeinden stellten, weil sie ihre Fahrzeuge nicht „wild“ entsorgt hätten und noch weiter nutzen wollten.²⁶³

Da weder die Autoentsorgung noch die allgemeine Abfallentsorgung in Österreich gesetzlich exakt geregelt war, wurden bereits in den 1970er Jahren im Auftrag des Bundesinstituts für Gesundheitswesen Studien erstellt, die u.a. Voraussetzungen und Grundlagen

259 Ingrid Leodolter, Umweltschutz in Österreich, in: Der Aufbau 27 (1972) H. 5/6, S. 186–189, hier S. 188; Fischer et al., Beiträge, S. 142 u. S. 146.

260 Fischer et al., Beiträge, S. 144f.

261 Österreichischer Nationalrat, 2289/AB, XIII. GP, II 4888 BlgNR, 14.08.1975.

262 Österreichischer Nationalrat, 2185/AB, XXII. GP, II 4784 BlgNR, 30.07.1975.

263 Greiner, Methoden, S. 40f.

für ein Bundesgesetz zur Beseitigung von Abfällen prüften.²⁶⁴ In Österreich war die Abfallentsorgung bis in die 1980er Jahre kein eigenes Sachgebiet, das einem Ministerium unterstellt war, sondern mehrere Ressorts waren jeweils für einen Teilbereich der Abfallwirtschaft zuständig.²⁶⁵ Obwohl das Umweltministerium (Bundesministerium für Gesundheit und Umwelt) bereits im Jahr 1972 gegründet wurde, hatte es bis zur Verfassungsänderung im Jahr 1988 kaum Kompetenzen.²⁶⁶ Versuche des neuen Ministeriums, eine umfassende gesetzliche Grundlage für seine Umweltpolitik zu erarbeiten, verliefen erfolglos. Die kompetenzrechtliche Aufwertung des Umweltministeriums scheiterte in den 1970er Jahren in Zeiten der SPÖ-Alleinregierung am Widerstand der anderen Ministerien. Denn jene Ministerien, die bereits Umweltschutzkompetenzen hatten, wie z.B. das Landwirtschafts-, das Verkehrs-, sowie das Ministerium für Handel, Gewerbe und Industrie, wollten diese nicht abgeben.²⁶⁷ Aufgrund der zersplitterten Kompetenzen im Abfallbereich bereitete beispielsweise in den 1970er Jahren das Ministerium für Handel, Gewerbe und Industrie das Altölgesetz, das 1979 erlassen wurde, vor, während die *Richtlinien für die geordneten Mülldeponien im Interesse des Gewässerschutzes* von 1977 durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft erarbeitet wurden.²⁶⁸ Für den Abtransport von „wild“ abgelagerten Autowracks fanden ebenfalls verschiedene gesetzliche Regelungen wie das Wasserrechtsgesetz, das Forstgesetz, das Naturschutzrecht, das Strafgesetzbuch oder die Gewerbeordnung Anwendung.²⁶⁹ Die auf mehrere Ministerien verteilten Kompetenzen und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei deren Abgrenzung sowie offene Fragen im Umgang mit Abfällen machten ein bundeseinheitliches Abfallgesetz in den 1980er Jahren immer dringender. Ein im November 1987 im Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie eingerichteter Abfallwirtschaftsbeirat erarbeitete bis 1988 die sogenannten Leitlinien zur Abfallwirtschaft.²⁷⁰ Um in Österreich ein bundesweit einheitliches Abfallgesetz einzuführen, war allerdings eine Novelle der Bundesverfassung erforderlich. Diese wurde 1988 durchgeführt und somit war die verfassungsrechtliche Grundlage für das Abfallwirtschaftsgesetz geschaffen. Das Abfallwirtschaftsgesetz wurde schließlich im Juni 1990 mehrheitlich im Parlament beschlossen.

Im Falle der Abfallentsorgung förderte mangelnde Rechtsklarheit mitunter ungeordnete und illegale Abfallablagerungen, die besonders häufig in den 1970er Jahren, aber auch

264 Bachl et al., Rahmenkonzept; Fischer / Schäfer, Grundlagen.

265 Fischer / Schäfer, Grundlagen, S. 67.

266 Volkmar Lauber, Geschichte der Politik zur Umwelt in der Zweiten Republik. Vom Nachzügler zum Vorreiter – und zurück, in: Sylvia Hahn / Reinhold Reith (Hg.), Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven, Wien 2001, S. 181–203, hier S. 182.

267 Harald Glatz, Österreichische Umweltpolitik in den siebziger Jahren, in: Wirtschaft und Gesellschaft 6 (1980) H. 2, S. 203–212, hier S. 205.

268 Fischer / Schäfer, Grundlagen, S. 67.

269 Helmuth Kuntscher, Studie über die technischen, hygienischen und gesetzlichen Grundlagen des Sondermülltransportes, Wien 1979, S. 45.

270 Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hg.), Leitlinien zur Abfallwirtschaft, Wien 1988.

später immer wieder vorkamen.²⁷¹ Dennoch waren die österreichische und auch die deutsche Regierung in den 1970er Jahren der Meinung, dass die bestehenden Gesetze ausreichend seien, um nicht ordnungsgemäß abgestellte Autowracks entfernen zu lassen, so dass kein weiterer Handlungsbedarf bestehe.²⁷² Das „wilde“ Abstellen von Autowracks sollte durch eine „Intensivierung des Gesetzesvollzugs“ unterbunden werden.²⁷³ Diese Auffassung war u.a. durch den geringen Prozentsatz der „wild“ deponierten Autos am Gesamtanfall der Altfahrzeuge begründet.

Um das Abstellen von Altfahrzeugen auf öffentlichen und privaten Plätzen zu unterbinden, kamen ab den 1960er Jahren bis in die 1990er Jahre von Seiten der Politik, der Autoverwerter und in den Fachzeitschriften immer wieder Diskussionen auf, eine Gebühr beim Kauf von Neuwagen einzuheben, die der späteren Entsorgung zufließen sollte.²⁷⁴ In einigen europäischen Ländern wurde in den 1960er und 1970er Jahren tatsächlich eine Art Pfandsystem für Fahrzeuge eingeführt. Der schwedische Staat erhob bereits Ende der 1960er Jahre eine „Autowrackabgabe“ für jedes im Land verkaufte Auto von den Automobilherstellern und -importeuren.²⁷⁵ Hierfür wurde pro Wagen ein Betrag von 250 SKR (ca. 42 DM) in einen Fonds einbezahlt. Diese Summe wurde auf den Neuwagenpreis aufgeschlagen. Der Letztbesitzer erhielt dann 300 SKR ausbezahlt, wenn er seinen Wagen zu einem autorisierten Autoverwerter brachte.²⁷⁶ Mit den 50 SKR, die der Eigentümer mehr ausbezahlt bekam, setzte der schwedische Staat einen zusätzlichen Anreiz und subventionierte somit die ordnungsgemäße Entsorgung von Altfahrzeugen. Da das schwedische Modell erfolgreich war, führte Norwegen 1978 ebenfalls ein darauf basierendes Pfandsystem ein. In Norwegen hatte die Zahl der „wild“ deponierten Fahrzeuge bis Ende der 1970er Jahre zugenommen und die Behörden hatten Schwierigkeiten, dies zu unterbinden.²⁷⁷

Auch im österreichischen Nationalrat wurde Mitte der 1970er Jahre die Einführung einer „Verschrottungsgebühr“ diskutiert. Mit einem Hinweis auf die Erfahrungen in der Schweiz lehnte man diese jedoch ab. In der Schweiz hatten die Bürger des Kantons Neuchâtel zu Beginn der 1970er Jahre im Sinne des Umweltschutzes für die Einführung

271 Emily Brownell, *Negotiating the New Economic Order of Waste*, in: *Environmental History* 16 (2011), S. 262–289, hier S. 275, <https://doi.org/10.1093/envhis/emr030>.

272 Österreichischer Nationalrat, Sten Prot., XII. GP, 20. Sitzung, 27.11.1970; S. 1251; BT-Drucks. VI/608 vom 06.04.1970: Autoschrott, S. 1.

273 Art. „Bericht der Bundesregierung über die Beseitigung von Autowracks“, in: *Der Schrottbetrieb* (1974) H. 4, S. 6.

274 Art. „Beerdigungsgebühr“ für PKW, in: *ADAC motorwelt* (1965) H. 5, S. 32; Otto Kelch: *Wertvoller Schrott*, in: *auto touring* (1992) H. 6, S. 28.

275 Art. „Shredder bald auch in Mannheim?“, in: *Der Schrottbetrieb* (1969) H. 7, S. 6–8.

276 OECD, *Pollution Charges in Practice*, Paris 1980, S. 82.

277 In Norwegen mussten die Neuwagenkäufer 450 NKR Gebühr hinterlegen, während der Letztbesitzer 500 NKR bei einer ordnungsgemäßen Entsorgung zurückerstattet bekam; Dieter Ewringmann / Franzjosef Schafhausen, *Abgaben als ökonomischer Hebel in der Umweltpolitik. Ein Vergleich von 75 praktizierten oder erwogenen Abgabelösungen im In- und Ausland*, Berlin 1985, S. 273.

einer Verschrottungsgebühr gestimmt. Allerdings sah man dann wegen des hohen Verwaltungsaufwandes von der Gebühr rasch wieder ab.²⁷⁸

Immer wieder wurde auch in der Bundesrepublik von einzelnen Politikern²⁷⁹ und Entsorgern die Frage nach einer Verschrottungsgebühr gestellt. Jedoch lehnte die Mehrheit der Politiker und die Automobilverbände eine Gebühr stets ab.²⁸⁰ Als Argument gegen eine Verschrottungsgebühr führte zu Beginn der 1970er Jahre der Staatssekretär im Bundesinnenministerium, Wolfram Dorn (FDP), an, dass sich die errichteten Shredderanlagen als wirtschaftlich erwiesen hätten und somit keine weiteren Geldmittel für die Entsorgung von Altfahrzeugen erforderlich seien.²⁸¹ Darüber hinaus sahen der Bundesminister des Inneren Hans-Dietrich Genscher (FDP) sowie die Länderarbeitsgemeinschaft für Abfall (LAGA) in der Verschrottungsgebühr kein geeignetes Mittel, um die „wilde“ Entsorgung einzudämmen, und argumentierten mit dem enormen Verwaltungsaufwand bei gleichzeitig geringem Wirkungsgrad. Alle Neuwagen hätten mit einer Gebühr belastet werden müssen, um die Entsorgung eines geringen Prozentsatzes von illegal deponierten Altfahrzeugen sicherzustellen.²⁸² Mitte der 1970er Jahre sprach sich auch die österreichische Bundesregierung nochmals gegen die Einführung von Verschrottungsgebühren aus. Ihrer Auffassung nach funktionierte die Beseitigung der Autowracks durch die Schrottwirtschaft gut.

Die Diskussion über die Einführung von „Verschrottungsfonds“ in einigen europäischen Ländern bzw. deren Umsetzung zeigt die Bereitschaft einiger Regierungen, im Umgang mit dem automobilen Müll neue Wege zu prüfen. In Schweden bestand das Pfandsystem auf Automobile bis 2007 und wurde mit dem Inkrafttreten der europäischen Altfahrzeug-Richtlinie eingestellt.²⁸³ Das norwegische Pfandsystem galt als überaus erfolgreich und konnte in der jüngeren Vergangenheit Sammelquoten zwischen 90 und 99 Prozent erzielen.²⁸⁴

Die „wilde“ Entsorgung warf auch Fragen nach der Produktverantwortung auf. Diese Frage stellte sich natürlich auch für andere Konsumgüter wie z.B. Kühlschränke. Die

278 Österreichischer Nationalrat, Sten Prot, XIII. GP, II 4888 BlgNR, 14.08.1975; Art. „Verschrottung wird gleich mitbezahlt“, in: ADAC motorwelt (1972) H. 3, S. 25.

279 U.a. befürworteten zu Beginn der 1970er Jahre der FDP-Politiker Heinrich Kohl sowie der bayerische Städteverband die Gebühr. Ende der 1980er Jahre sprach sich der Staatssekretär für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Martin Grüner (FDP) dafür aus. Gegner der Verschrottungsgebühr war zu Beginn der 1970er Jahre Hans-Dietrich Genscher (Bundesminister des Inneren, FDP); Art. „Verschrottungsprämie auf Neuwagenpreis vorgeschlagen“, in: Der Schrottbetrieb (1972), H. 9, S. 4; Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 50. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/50 vom 19.09.1973, S. 2846.

280 Marc Tügel, Schrott wird wieder flott, Kunststoff kostet, in: ADAC motorwelt (1989) H. 2, S. 46–48, hier S. 46.

281 Art. „Keine ‚Sterbekasse‘ für Schrottautos“, in: Der Schrottbetrieb (1971) H. 3, S. 2.

282 BT-Drucks. 7/1760.

283 Tillmann Blume / Jana Gattermann, Pfandsysteme zur Sicherung der Ziele der Altfahrzeugverordnung. In: Umwelt- und Planungsrecht 2 (2009), S. 53–56.

284 Blume, Auto, S. 43–46, hier S. 45.

deutsche Gesundheitsministerin Käte Strobel (SPD) wies 1969 darauf hin, dass sie beim Vorgehen gegen Umweltschäden, die durch Autowracks entstanden seien, auf dem Verursacherprinzip bestehe. Dabei ließ sie allerdings offen, ob nun die Autohersteller oder die Eigentümer die Verursacher seien.²⁸⁵ In einem Bericht des deutschen Battelle-Instituts über Altautoentsorgung aus dem Jahr 1974 wurde die Automobilindustrie deutlich als „Mitverursacher“ der Autowracks bezeichnet. Ferner schlugen die Autoren des Berichts vor, die Autoindustrie bei der Entsorgung in die Pflicht zu nehmen, da sie u.a. als wichtiger Stahlabnehmer in der Lage wäre, auf die Schrottpreise Einfluss zu nehmen.²⁸⁶

In den Vereinigten Staaten führten Kommunen immer wieder *abandoned car cleanup campaigns* durch, um der „wilden“ Deponierung von Fahrzeugen beizukommen. Der Automobilkonzern General Motors organisierte im Herbst 1970 in Traverse City im Bundesstaat Michigan die Entsorgung von illegal abgestellten Autowracks. Nach dem zweimonatigen Programm, bei dem 2.500 Altfahrzeuge entsorgt wurden, veröffentlichte der Konzern seine Erfahrungen in der Informationsbroschüre *How to Harvest Abandoned Cars*. Ziel dieser Aktion war es, Kommunen zu zeigen, wie solche „Entrümpelungsaktionen“ am besten vorbereitet, finanziert und durchgeführt werden könnten.²⁸⁷ General Motors stand somit nur bedingt zu seiner Produktverantwortung, da die Aktion eindeutig beabsichtigte, den Kommunen und Autoverwertern die Verantwortung für die Entsorgung der „wild“ deponierten Wracks zuzuschreiben. Während sich General Motors in den USA so an einer „Autowracksammlung“ beteiligte, wies die deutsche Automobilindustrie jegliche Produktverantwortung von sich. Der Verband der Deutschen Automobilindustrie (VDA) vertrat zu Beginn der 1970er Jahre die Auffassung, dass dem Hersteller eines Produktes die spätere Entsorgung grundsätzlich nicht auferlegt werden könne.²⁸⁸ Im Fall der „wilden“ Entsorgung sah der VDA die Verantwortung bei den Fahrzeugbesitzern und plädierte für eine Verschärfung der Bußgelder. Darüber hinaus übernahm der VDA die Einschätzung der deutschen Bundesregierung, dass die von der Privatwirtschaft betriebenen Verwertungsanlagen in der Lage seien, die anfallenden Autowracks zu beseitigen.²⁸⁹ Von Seiten der deutschen Politik wurde lange Zeit kein Druck auf die Automobilindustrie ausgeübt. Erst der deutsche Umweltminister Klaus Töpfer (CDU) erhöhte zu Beginn der 1990er Jahre den Druck auf die Automobilindustrie und den Handel.²⁹⁰

285 Art. „Frau Strobel über die Umweltschäden“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 11.07.1969, S. 8.

286 Steinsiek et al., Autowracks, S. 29. Das Battelle-Institut führte bereits 1968 eine Studie zur Autowrackentsorgung in der BRD durch (vgl. Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung). Das Bundesinnenministerium beauftragte 1972 das Institut mit der Fortsetzung der Studie, die im Jahr 1973 abgeschlossen wurde.

287 General Motors, *How to Harvest Abandoned Cars. Guidelines from General Motors Corporation*, Detroit 1971.

288 VDA, Jahresbericht 1972/73, Frankfurt a.M. 1973, S. 45.

289 Ebd.

290 Siehe Kapitel 9: Der Wandel der Automobilverwertung ab den 1990er Jahren.

4. Am Schrottplatz – Das zweite Leben von Autoteilen: Ausschlachten und Reparieren von Automobilen

Für den Erhalt eines Fahrzeuges waren neben seinem Restwert das Alter, die Laufleistung und vor allem die Reparaturkosten ausschlaggebend. Da diese bei älteren Modellen häufig den Restwert des Wagens überstiegen, sahen die meisten Besitzer von größeren Reparaturen ab. Sie führten das Auto einer Entsorgung zu und tätigten einen Ersatzkauf. Somit hatten die Reparaturkosten einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensdauer eines Fahrzeuges.

Neben kostengünstigen Reparaturmöglichkeiten ist für eine lange Lebensdauer die Verfügbarkeit von Ersatzteilen von zentraler Bedeutung, auch weil die Fahrzeugteile unterschiedlich schnell verschleießen.²⁹¹ Vor allem Auspuffanlagen, Stoßdämpfer, Bremsbeläge, Scheibenwischerblätter, Keilriemen und Reifen waren bei Autos stark beansprucht. So lag in den 1970er Jahren die Lebensdauer dieser Teile häufig bei nur 40.000 km.²⁹² Die Austauschbarkeit der Teile war nicht nur Voraussetzung für die Massenproduktion, sondern auch für die Reparatur von Fahrzeugen. Diese ermöglichte auch, dass z.B. der Motor eines kaputten Pkws in ein anderes Auto der gleichen Marke eingebaut werden konnte.²⁹³ Um Fahrzeuge kostengünstig reparieren zu können, griffen einige Autobesitzer auf Gebrauchtteile und Austauschteile, also von Autoherstellern oder von Autozulieferern wiederaufbereitete Gebrauchtteile, zurück.²⁹⁴

Bis in die 1990er Jahre stellten „wild“ entsorgte Fahrzeuge eine Quelle für Ersatzteile dar. Die „herrenlosen“ Pkws wurden hauptsächlich von Autobastlern ausgeschlachtet.²⁹⁵ Oftmals bauten auch die Letztbesitzer noch brauchbare Teile aus ihren alten Fahrzeugen aus. So kamen zahlreiche Altautos in einem vordemontierten Zustand bei den Autoverwertern an.²⁹⁶ Diese Teile sowie jene aus den „wild“ entsorgten Autos wurden entweder

291 Reinhold Reith, Was war vor der Wegwerfgesellschaft?, in: Kultur & Technik (2014) H. 1, S. 12–18, hier S. 16.

292 Klaus Wießmann, Kilometergeld, in: auto motor und sport (1972) H. 23, S. 64–66 u. S. 70–74, hier S. 64; Bruno Heil, Programmierter Verschleiß. Wie lange halten Autoteile?, in: mot (1979) H. 20, S. 110–115, hier S. 110.

293 Zimring, Automobile, S. 57.

294 Art. „Das zweite Leben von Altteilen“, in: kfz-betrieb 87 (1997) H. 13, S. 13.

295 Siehe auch Kapitel 6 „Wilde“ Entsorgung von Automobilen.

296 Ende der 1980er Jahre waren ca. die Hälfte der Altautos, die bei Autoverwertern ankamen, vormontiert. Ende der 1990er Jahre war fast jedes dritte Fahrzeug vordemontiert, wobei bei Autos von Privatpersonen nur bei jedem fünften Altauto bereits Teile ausgebaut waren. Vgl. Rainer Praetorius, Weniger Schrott beim Auto. Der Trend zum Kunststoff erschwert das Ausschlachten alter Fahrzeuge, in: Die Zeit 41, 02.10.1987; Hans Joachim Schmitz, Verwertung von Altautos. Schlupflöcher höhnen Umweltschutz aus, in: Wasser, Luft und Boden (1999) H. 5, S. 72.

für eine bereits anstehende Reparatur verwendet oder für einen späteren Verwendungszweck aufbewahrt.

Die meisten (Hobby-)Mechaniker erwarben gebrauchte Ersatzteile bei Autoverwertern. Diese spezialisierten sich auf das Ausschlachten von Altautos. Die ersten Schrottplätze, die Autowracks verwerteten, entstanden in Deutschland und Österreich in den 1920er und 1930er Jahren.²⁹⁷ Ende der 1960er Jahre gab es in Deutschland bereits um die 2.500 Autosammelplätze bzw. Autoverwerter.²⁹⁸ Zu Beginn der 1980er Jahre stieg die Zahl der Autoverwerter auf 3.500.²⁹⁹

Obwohl Altautos nicht mehr fahrbereit waren, konnten Teile davon in einem guten Zustand sein und für die Reparatur anderer Fahrzeuge herangezogen werden. Für viele Verwerter stellte der Verkauf der ausgeschlachteten Ersatzteile die Haupteinnahmequelle dar. Denn durch den Handel mit Gebrauchtteilen konnten höhere Erträge erzielt werden als durch den bloßen Schrottverkauf. So lag beispielsweise der Schrottwert eines Motors Mitte der 1990er Jahre bei etwa 150 DM. Als Gebrauchtmotor konnte er jedoch – abhängig von Alter, Marke und Modell – zu einem Preis von 600 bis 3.000 DM verkauft werden.³⁰⁰

Die Autoverwertungsbranche war ein bedeutender Geschäftszweig, denn allein in Deutschland wurden ab 1971 jährlich über eine Million Altautos entsorgt.³⁰¹ Im Jahr 1990 betrug die Anzahl der Schrottautos über 2,6 Millionen.³⁰² In Österreich fielen 1971 noch 60.000 Altautos an, während 1990 bereits 250.000 einer Entsorgung zugeführt wurden.³⁰³ Die Verwertung eines Altautos erfolgte in verschiedenen Abschnitten und bei unterschiedlichen Unternehmen. So waren an der Automobilentsorgung neben Schrotthändlern, Autoverwertern und Shredderbetreibern auch die Stahlindustrie beteiligt. Meist übernahmen die Autoverwerter von Letztbesitzern oder von Versicherungen alte oder verunfallte Fahrzeuge, nur ein kleiner Prozentsatz der Altautos wurde direkt bei Shredderbetrieben entsorgt.³⁰⁴

297 Paul Simsa, Ersatzteile vom Autofriedhof, in: *auto motor und sport* (1972) H. 4, S. 62–66.

298 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), *Beseitigung*, S. 18.

299 Alf Cremers, Second hand. Ersatzteile vom Autoverwerter, in: *auto motor und sport* (1982) H. 24, S. 79–80.

300 Schlag, *Entsorgung*, S. 34.

301 Franziska Haenert, Autowracks sind nichts mehr wert, in: *Müll und Abfall* (1973) H. 2, S. 34–36.

302 Kohler / Nieder, *Metallurgisches Recycling*, S. 221.

303 Peter Kudlicza, Am Anfang ans Ende denken..., in: *Industrie*, 24.01.1990, S. 24–25.

304 In der Bundesrepublik Deutschland sollen zu Beginn der 1990er Jahre 85 Prozent der Altautos beim Autoverwerter, fünf Prozent bei Shredderbetrieben und zehn Prozent über Schrotthändler entsorgt worden sein, Jürgen Wöhrmann, *Untersuchung von Unternehmensstrukturen und Bestimmung der technischen Leistungsfähigkeit moderner Altautoverwerterbetriebe*, Frankfurt a.M. 1992, S. 10.



Abbildung 5: Lokale Unternehmen spielten lange Zeit eine zentrale Rolle für die Autoverwertung: „Auto-Metzker“, 23. Bezirk Wien, 1954. ÖNB/Wien NB 540.0005-B.

Mit der Einführung des Abfallbeseitigungsgesetzes 1972 sollten durch die Polizei bzw. die jeweiligen Landratsämter alle bereits bestehenden Schrottbetriebe kontrolliert werden, ob das Wohl der Allgemeinheit durch Verschmutzung des Grund- und Oberflächenwassers, durch Luftverschmutzung oder durch „Verschandlung“ der Landschaft beeinträchtigt werde. Dabei wurde auch darauf geachtet, ob die Lagerplätze mit einem Sichtschutz versehen waren, denn die Autowracks sollten nicht aus weiter Entfernung zu sehen sein. Beim Ausschachten der Wracks sollten keine Treibstoffe, Altöl oder Batteriesäure ins Erdreich versickern, zudem sollten Auffangbehälter und Aufbewahrungstanks für Betriebsflüssigkeiten vorhanden sein. Die Kontrolleure hatten dabei das Recht, den Betrieb vollständig oder teilweise zu untersagen, wenn erhebliche Mängel festgestellt wurden.³⁰⁵

Obwohl in den 1980er Jahren einige Autoverwertungen schließen mussten, da sie die Umweltschutzaufgaben nicht erfüllten, erhöhte sich die Anzahl der Betriebe in der Bundesrepublik in den 1990er Jahren auf rund 4.500.³⁰⁶ Eine genaue Zahl lässt sich allerdings nur schwer festmachen, da viele Betriebe Autos ausschachteten, ohne dafür eine Genehmigung zu haben. Dies waren oft Gebrauchtwagenhändler, die weniger Auflagen zu erfüllen hatten als Verwertungsbetriebe.³⁰⁷ Um 1990 erfüllte von den Verwertungsbetrieben nur ein gutes Drittel – etwa 1.800 – die Anforderungen des 1977 erlassenen *Merkblattes für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Lagerung und Behandlung von Autowracks*.³⁰⁸ Vor allem kleinere Unternehmen wiesen häufiger beträchtliche Mängel im Bereich des Umweltschutzes auf.³⁰⁹ In den 1990er Jahren nahmen Vertreter der Schrottbranche an, dass aufgrund von strengeren Umweltvorschriften die Zahl der Autoverwerter auf 800 Betriebe sinken werde.³¹⁰ Da allerdings nicht genau geregelt war, welche Behörden für die Überwachung der Einhaltung der Umweltschutzbestimmungen zuständig waren, kam es zu Vollzugsdefiziten, und so waren Ende der 1990er Jahre immer noch etwa 3.300 Autoverwerter in diesem Bereich tätig. In der Altautoverordnung, die 1998 in Kraft trat, waren keine verbindlichen und einheitlichen Richtlinien für die Zertifizierung von Verwertungsbetrieben festgeschrieben. Aufgrund dieser mangelnden Regelung wurden auch Betriebe zertifiziert, die weder die Anforderungen der Altautoverordnung noch die wasserrechtlichen Bestimmungen erfüllten. So kam es vor, dass Ende der 1990er Jahre nicht zertifizierte Betriebe sowie zertifizierte Betriebe, die aber den Anforderungen des Umweltschutzes nicht entsprachen, tätig waren. Über eine Liste bzw. Datenbank mit

305 Art. „Umweltschutz und das Rohstoffgewerbe“, in: Rohstoff-Rundschau 27 (1972) H. 22, S. 507–510, hier S. 507f.

306 Art. „Autoverwertung mit mehr Umweltschutz“, in: Rohstoff-Rundschau 41 (1986) H. 2, S. 34; Wöhrmann, Untersuchung, S. 1.

307 Püchert et al., Autorecycling, S. 65.

308 Wöhrmann, Untersuchung, S. 18.

309 Püchert et al., Autorecycling, S. 67.

310 Hans Joachim Schmitz, Verwertung von Altautos. Schlupflöcher höhlen Umweltschutz aus, in: Wasser, Luft und Boden (1999) H. 5, S. 72.

allen zugelassenen und zertifizierten Verwertungsbetrieben verfügten weder die Arbeitsgemeinschaft Altauto (ARGE Altauto)³¹¹ in Frankfurt noch die Straßenverkehrsämter.³¹²

In Österreich war die genaue Anzahl der Betriebe, die Fahrzeuge ausschalteten, ebenfalls nicht bekannt. Wie in Deutschland arbeiteten die meisten Autoverwerter ohne eine behördliche Genehmigung. Dies waren meist kleine Betriebe, die sich an keine Umweltschutzaufgaben, die Autoverwertern vorgeschrieben waren, hielten. Mitte der 1980er Jahre standen in Österreich zur Lagerung und Verwertung der Altautos etwa 335 Autoverwerter zur Verfügung. Eine behördliche Genehmigung hatten allerdings nur 131.³¹³



Abbildung 6: Schrottplatz in Wels, Oberösterreich, März 2014. Anna-Maria Winkler.

311 Die ARGE Altauto wurde zur Umsetzung der freiwilligen Selbstverpflichtung zur umweltgerechten Autoverwertung in den 1990er Jahren gegründet. Unter der Federführung des VDA schlossen sich 16 am Auto-Recycling beteiligte Verbände und Branchen zu dieser Arbeitsgemeinschaft zusammen. Auf ihrer Internetseite stellte die ARGE Altauto zahlreiche Informationen und Studien zur Altautoentsorgung zur Verfügung.

312 Schmitz, Verwertung von Altautos, S. 72.

313 Laub et al., Abfallerhebung, S. 67.

4.1 Gebrauchte Ersatzteile und Recycling

Der Ausbau von Ersatzteilen aus Altautos auf Schrottplätzen, um damit noch in Betrieb befindliche Fahrzeuge zu reparieren, stellte – und stellt noch immer – eine Form des Recyclings dar.³¹⁴ Durch die Weiternutzung in einem noch nutzbaren Fahrzeug wurden die Teile einem „zweiten Leben“ zugeführt. Diese Recyclingform wurde auch in der Presse thematisiert. So verfasste beispielsweise *Der Spiegel*-Autor Dirk Maxeiner im Jahr 1995 einen Artikel mit dem Titel *Wer schraubt, sündigt nicht*. Für ihn stellte der Schrottplatz einen Abenteuerspielplatz dar, bei dem sich alles ausschachten, wegtragen und horten ließe. Wer sein altes Auto mit Teilen vom Autoverwerter repariert, handle ökologisch, er „sündigt“ also nicht, da Energie und Ressourcen eingespart werden könnten.³¹⁵ Auch in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* wurde bereits 1981 die Verwendung von Gebrauchtteilen zur Instandsetzung von Fahrzeugen als besonders sinnvolle Art der Wiederverwendung bezeichnet:

„Wenn Herr X. zu einer Autoverwertung geht, um sich dort für seinen alten Käfer eine Lichtmaschine oder einen Kotflügel zu holen, oder wenn Frau Y. sich in der Werkstatt einen Austauschmotor in ihren Golf einbauen läßt, betreiben sie aktiv Recycling. Gebrauchte, aber noch brauchbare Teilaggregate von Autos werden so – entweder aufbereitet (Austauschmotor) oder wie sie eben sind – in ein ‚zweites Leben‘ entlassen.“³¹⁶

In diesem Kontext unterscheidet Herbert Wittl zwei Arten von Automobil-Recycling. Die Weiterverwendung von gebrauchten Autoteilen zur Instandsetzung bezeichnet er als „reines“ Recycling. Das ausgebaute Teil konnte unverändert weiter genutzt werden. Die Wertschöpfung, die in diesen Teilen steckte, blieb erhalten, ein Downcycling des Materials fand nicht statt. Dagegen stelle – so Wittl – das Shreddern und Einschmelzen von Automobilen ein „unreines“ Recycling dar, da die unzähligen nichtmetallischen Stoffe eines Autowracks nicht wiederverwertet werden. Sie gingen zum einen „verloren“, und zum anderen entstanden bei ihrer Verbrennung problematische Stoffe und toxische Verbindungen.³¹⁷

Werden Automobile oder andere Produkte repariert anstatt ausgemustert, kann dies auch als bewusster Umgang mit Ressourcen betrachtet werden.³¹⁸ Reparieren und Recycling

314 Carl A. Zimring, „Neon Junk and Ruined Landscape“. Competing Visions of America's Roadsides and the Highway Beautification Act of 1965, in: Christof Mauch / Thomas Zeller (Hg.), *The World Beyond the Windshield. Roads and Landscapes in the United States and Europe*, Athens (Ohio) / Stuttgart 2008, S. 94–107, hier S. 106.

315 Dirk Maxeiner, *Wer schraubt, sündigt nicht*, in: *Der Spiegel* 36 (1995), S. 187–188.

316 Gerold Lingnau, Wiederverwertung. Aus alt mach (fast) neu, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 16.12.1981, S. 29.

317 Herbert Wittl, *Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen*, Regensburg 1996, S. 148–149; Gerold Lingnau, Wiederverwertung. Aus alt mach (fast) neu, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 16.12.1981, S. 29.

318 Reith, *Reparieren*, S. 160.

stellen somit einander ergänzende Strategien eines nachhaltigen Produktlebens und -entsorgens dar. Durch den Austausch kaputter Komponenten kann die „Dinghaftigkeit“ der Gebrauchtteile vom Schrottplatz erhalten bleiben, während diese bei einem stofflichen Recycling verloren geht.³¹⁹

Das Verwenden von gebrauchten Fahrzeugteilen bot ökonomische und ökologische Vorteile. Einerseits konnte die Lebensdauer von Autos verlängert werden, andererseits wurden somit Ressourcen eingespart, da kein neues Ersatzteil produziert werden musste. Zugleich erwarb der Fahrzeugbesitzer ein preiswertes Ersatzteil, mit dem er sein Auto kostengünstig reparieren konnte. Vor allem für die Reparatur älterer Fahrzeuge war der Autoverwerter eine wichtige Ersatzteilquelle. Mit diesen Ersatzteilen wurden häufig Fahrzeuge repariert, die wahrscheinlich aufgrund hoher Reparaturkosten mit neuen Ersatzteilen nicht mehr instandgesetzt worden wären.³²⁰ Damit konnten die Fahrzeuge länger in Betrieb gehalten und mussten nicht gegen ein neueres Modell getauscht werden.

4.2 Der Wert von Autowracks

Das Alter und der Zustand des Wagens waren ausschlaggebend, ob der Letztbesitzer noch einen Verkaufserlös erzielen konnte oder für die Übernahme des Autos bezahlen musste. In Zeiten niedriger Schrottpreise kam es vor, dass Verwerter die Annahme von Altautos verweigerten oder keine Vergütung für angelieferte Altautos leisteten. Die Autoverwerter bevorzugten neuere Modelle, da die Ersatzteile aus diesen Autos gefragter waren. Besonders begehrt waren Unfallwagen, da diese oftmals erst wenige Jahre alt waren. Die daraus ausgebauten Teile konnten zu hohen Preisen weiterverkauft werden.³²¹ Das Ausschachten von Autos war allerdings sehr lohnintensiv, denn die Ersatzteile für den Wiederverkauf mussten in Handarbeit demontiert werden. Häufig weigerten sich die Autoverwerter auch, zu alte oder stark beschädigte Automodelle anzunehmen, zumal sie dafür Lagerplatz benötigten und die Aufarbeitung der Wracks mehr kostete, als sie aus dem Schrottverkauf erzielen konnten.³²² Für den Ausbau von Teilen spielten nicht nur der Zustand und das Alter des Fahrzeugs eine Rolle, sondern auch die Nachfrage. Wurde beispielsweise ein Modell nicht mehr hergestellt, war es als „Ersatzteilespender“ praktisch wertlos. Die Verwerter waren darauf bedacht, nur Teile auszubauen, für die auch ein Bedarf vorhanden war.

319 Stefan Krebs / Gabriele Schabacher / Heike Weber, Kulturen des Reparierens und die Lebensdauer der Dinge, in: dies. (Hg.), Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken, Bielefeld 2018, S. 9–46, hier S. 13, <https://doi.org/10.1515/9783839438602-001>.

320 U.S. Bureau of Domestic Commerce, The Auto Dismantling Industry. A Survey of Solid Waste Management Practices in Four Cities, Chicago 1973, S. 5.

321 U.S. Bureau of Mines, Automobile Disposal, a National Problem. Case Studies of Factors that Influence the Accumulation of Automobile Scrap, Washington 1967, S. 33.

322 Rosenbleck, Beseitigung, S. 186.

Mitte der 1960er und zu Beginn der 1970er Jahre mehrten sich in der deutschen (Fach-) Presse Berichte, dass sich das Ausschachten von Autos für die Verwerter nicht mehr lohne. In der Bundesrepublik gingen trotz eines steigenden Motorisierungsgrades Mitte der 1960er Jahre die Umsätze der Autoverwerter zurück. Ein Grund für diesen Rückgang war, dass viele Autofahrer in der Zeit des sogenannten Wirtschaftswunders vom Kauf von gebrauchten Fahrzeugen absahen und stattdessen Neuwagen erwarben. Die Nachfrage nach Ersatzteilen für ältere Modelle bei Autoverwertern war somit rückläufig. Zudem klagten die Autoverwerter, dass die Ausgaben für Löhne und Material in den vergangenen Jahren sehr stark gestiegen seien. Zusätzliche Kosten entstanden für die Entsorgung der nicht weiterverwendbaren Teile wie Sitze oder Reifen. Die Erlöse aus dem Ersatzteile- und Schrottverkauf konnten oftmals die entstandenen Kosten nicht abdecken oder ließen nur minimale Gewinne zu.³²³ Das Ausschachten der Fahrzeuge war sehr personalintensiv. Trotz ansteigender Löhne hatten die Autoverwerter und Schrottbetriebe ab Mitte der 1960er Jahre bis in die 1970er Jahre Schwierigkeiten, geeignetes Personal zu finden.³²⁴

Um 1970 herrschte in der Fachpresse und bei Branchenvertretern Einigkeit, dass die Lohnkosten viel zu hoch seien, um Altautos rentabel auszuschachten. Folglich kam es zu einer Abkehr von der intensiven Demontage von Ersatzteilen.³²⁵ Es lohnte sich nur noch für Teile, die gut zugänglich und am Markt nachgefragt waren.³²⁶ Auch in Österreich und der Schweiz klagten Mitte der 1960er Jahre und zu Beginn der 1970er Jahre Autoverwerter, dass die Nachfrage nach brauchbaren Ersatzteilen aus alten Autos zurückgegangen sei und sich daher das Ausschachten von Fahrzeugen kaum noch rentiere.³²⁷ Schon wer in den 1960er Jahren einen Wagen aus einer ausgelaufenen Modellreihe bei einem Verwerter abliefern wollte, musste dafür 50 bis 60 DM bezahlen.³²⁸ Zu Beginn der 1970er Jahre konnten Letztbesitzer nur in den seltensten Fällen eine Vergütung von 50 bis 100 DM bzw. in Österreich 200 bis 300 Schilling (ca. 28 bis 43 DM) erhalten.³²⁹ Der in Vösendorf bei Wien ansässige Verwerter *Auto-Metzker* erzielte aus dem Ausbau und

323 Art. „Das Problem der Schrottautos“, in: Der Schrottbetrieb (1964) H. 7, S. 1–2; Europool, *The Disposal and Recycling of Scrap Metal from Cars and Large Domestic Appliances*, Luxembourg 1978, S. 57f.

324 Art. „Das Problem der Schrottautos“, Erich Boyer/ Horst Zeuch, *Wohin mit den alten Autos?*, in: Hobby (1964) H. 19, S. 24–31, hier S. 26; BT-Drucks. 7/1760, S. 4.

325 Art. „Stahlindustrie mit ihrem Schrotteinsatz bereits auf einer Einbahnstraße“, in: Rohstoff-Rundschau 24 (1969) H. 1, S. 7–8; Yörn Pugmeister, *Endlösung. Was wird aus alten Autos?*, in: *auto motor und sport* (1970) H. 19, S. 52–54, hier S. 53; Franziska Haenert, *Autowracks sind nichts mehr wert*, in: Müll und Abfall (1973) H. 2, S. 34–36; BT-Drucks. 7/1760, S. 22.

326 Gerold Lingnau, *Wiederverwertung. Aus alt mach (fast) neu*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 16.12.1981, S. 29.

327 Art. „Wohin mit den Altwagen?“ In: *Neue Zürcher Zeitung*, Fernausgabe 89, 31.03.1966, Blatt 23; Kemmerling / Lengyel, *Abfallordnung*, S. 112.

328 *Um Entsorgungskosten zu vermeiden, stellten viele ihr altes Auto einfach am Straßenrand, in Feldern oder im Wald ab.*

329 Franziska Haenert, *Autowracks sind nichts mehr wert*, in: Müll und Abfall (1973) H. 2, S. 34–36; Arnold Kaluza, *Technische und wirtschaftliche Aspekte der Altautoverwertung*, handelswissenschaftliche Diplomarbeit, Hochschule für Welthandel Wien 1975.

dem Verkauf von Teilen aus einem zehn Jahre alten Pkw immerhin noch durchschnittlich 4.715 Schilling (ca. 683 DM).³³⁰ Wagen, die älter als zehn Jahre waren, wurden in den 1960er und 1970er Jahren als Ersatzteilträger nicht mehr nachgefragt.³³¹ Teile aus diesen oder älteren Fahrzeugen zu demontieren war für die Verwerter wegen der geringen Nachfrage unrentabel.

Bis in die 1970er Jahre war die Demontage von Autos in zwei Phasen geteilt: Neben dem Ausbau von Ersatzteilen zum Verkauf entfernten die Autoverwerter auch Teile, die beim Recyclingprozess störten. Dazu zählten Teile, die zu einem Verschleiß der Verschrotungsanlagen führten wie z.B. Motoren oder Achsen, und der Ausbau von Stoffen wie z.B. Kupfer, die beim Schmelzvorgang die Stahlqualität beeinträchtigten.³³²

Auf den Schrottplätzen konnte das Ausschachten der Altautos auf drei verschiedene Arten vorstattengehen. Erstens: Die Verwerter stellten die Altautos auf Lagerplätzen ab und bauten Ersatzteile nur bei Nachfrage aus. Zweitens: Sie bauten nur brauchbare Teile aus, lagerten sie und verkauften die ausgeschachtete Karosserie an Schrottaufbereitungsbetriebe weiter. Drittens: Die Autoverwerter überließen es den Kunden, die benötigten Teile aus den Wracks auszubauen. Auf diese Weise konnten Personalkosten eingespart werden. Allerdings hatte diese Methode einige Nachteile. Denn Kunden konnten bei der Selbstdemontage andere Teile beschädigen oder sogar mehr Teile ausbauen als sie schließlich bezahlten, darüber hinaus konnte es lange dauern, bis bei einem Auto alle Ersatzteile ausgebaut waren.³³³ Zu Beginn der 1990er Jahre blieben die Altautos im Schnitt sechs bis neun Monate bei den Autoverwertern, bevor sie in den Shredderanlagen zu Schrott aufbereitet wurden.³³⁴

In der Schrottwirtschaft setzte um 1970 ein Umbruch ein: Einerseits erfolgte eine Abkehr von personalintensiven Aufbereitungstätigkeiten hin zu einem vermehrten Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen. Andererseits erzielten Verwertungsbetriebe für ihre Gebrauchtteile geringere Gewinne. Die Faktorkonstellation Lohnkosten und Ersatzteilerlös änderte sich zu Ungunsten eines „zweiten Lebens“ von Autoteilen. Die Arbeitskosten stiegen und machten somit einen Ausbau von Gebrauchtteilen aus Altautos unattraktiv. Die Massenproduktion sowie die Verfügbarkeit von Ressourcen machte es möglich, dass die Autofahrer kostengünstig Neuteile erwerben konnten. Sie waren daher immer weniger auf das Ausschachten und die Wiederverwendung von Altteilen angewiesen. Somit zeigten sich die Auswirkungen der „Wegwerfgesellschaft“ in mehrerlei Hinsicht auch auf den Schrottplätzen.³³⁵

330 Kaluza, Aspekte, S. 18 u. S. 34.

331 Art. „Lieber verschenken als ärgern“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 03.04.1968, S. 35; Greiner, Methoden, S. 71.

332 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung, S. 21.

333 Greiner, Methoden, S. 65 u. S. 92.

334 BT-Drucks. 12/1981 vom 23.01.1992: Umweltverträgliche Entsorgung von Kraftfahrzeugen, S. 3.

335 Reith, Reparieren, S. 143; Reith, Wegwerfgesellschaft, S. 17.

In den 1990er Jahren verlangten Altautoverwerter für die Annahme von Autos, die älter als zehn Jahre waren, weiterhin eine Gebühr.³³⁶ Deren Höhe wurde von mehreren Faktoren beeinflusst, so wirkten sich u.a. die Schrottpreislage, Deponiegebühren sowie eine Verschärfung der Umweltauflagen auf die Kosten aus. In Deutschland schwankten diese je nach Region stark. So mussten Letztbesitzer dem Altautoverwerter zwischen 50 und 250 DM für die Abgabe eines neun Jahre alten Wagens bezahlen.³³⁷ Auch bei den österreichischen Verwertern variierten die Entsorgungskosten zwischen 700 und 1.500 Schilling (ca. 101 bis 217 DM).³³⁸ In diesem Jahrzehnt gab es noch einen Markt für gebrauchte Ersatzteile aus Fahrzeugen, die zwischen neun und 14 Jahre alt waren. Allerdings war der Verkaufserlös von Ersatzteilen aus diesen Modellen nicht sonderlich hoch. Mit Altautos, die älter als 14 Jahre alt waren, konnten keine Erlöse mehr mit dem Verkauf von Ersatzteilen erzielt werden. Sie hatten nur mehr Schrottwert.³³⁹

4.3 Ersatzteile vom Automobilverwerter

Gebrauchtteile vom Schrottplatz stellten nur ein Segment des Ersatzteilemarktes dar. Die Verwertungsbetriebe konkurrierten mit Anbietern von Originalteilen, Nachbauteilen und Austauschteilen.³⁴⁰ So warb VW 1965 nicht nur damit, dass kostengünstige Austauschmotoren ebenso haltbar wie fabrikneue Motoren seien, sondern bot auch umfassende Garantieleistungen (Abb. 7). Die Preise für Austauschteile von Automobilfirmen sanken um 1970, zudem konnten die Autofahrer nun zahlreiche Ersatzteile günstig im Einzelhandel, im Versandhandel oder bei Tankstellen erwerben.³⁴¹ Auf den deutschen und österreichischen Ersatzteilemarkt drängten zudem ab den 1970er Jahren vermehrt ausländische Hersteller.³⁴² Diese boten Zubehör- oder Nachbauteile an, die erheblich günstiger als Originalteile waren. Während Automobilhersteller mit Beginn der Serienfertigung eines Fahrzeuges Ersatzteile bereitstellten, begannen Nachbauer erst drei bis vier Jahre später mit der Teilefertigung, da es in den ersten Fertigungsjahren eines Automodells kaum Bedarf an Ersatzteilen gab. Ferner boten die Nachbauer kein umfangreiches Ersatzteilprogramm an, sondern beschränkten sich auf die Produktion von Blechteilen, die besonders rasch von Rost betroffen waren, oder anderen Verschleißteilen, die frühzeitig erneuert werden mussten.³⁴³ Dem Automobilbesitzer bot sich ab den 1970er Jahren eine breitere

336 Püchert et al., Autorecycling, S. 62.

337 Schlag, Entsorgung, S. 29.

338 Renate Gabriel, Autoverwertung. Fallstudien zur Behandlung von Alt-Pkw in Autoverwertungsbetrieben, Wien 1999, S. 48.

339 Martin Böck, Automobilrecycling. Vernetzung von bestehenden Verwertungsstrukturen zum Zweck der Optimierung des Gebrauchteilehandels, Bayreuth 1998, S. 61.

340 Ebd., S. 34.

341 Franziska Haenert, Autowracks sind nichts mehr wert, in: Müll und Abfall (1973) H. 2, S. 34–36; Art. „Was für das Verschrotten eines Altautos zugezahlt werden muss“, in: Rohstoff-Rundschau 27 (1972), S. 345–346.

342 Walter Meyerhöfer, Der Markt für Kraftfahrzeug-Ersatzteile und -Zubehör unter besonderer Berücksichtigung der Großhandelsstufe, München 1971, S. 69.

343 Art. „Billiges Blech“, in: auto motor und sport (1976) H. 22, S. 152–155, hier S. 153.

Auswahl an kostengünstigen Ersatzteilen. Vorher waren am Ersatzteilemarkt nur die Gebrauchtteile vom Schrottplatz sowie die Originalersatz- und Austauschteile der Automobilhersteller oder von Zulieferern wie Bosch erhältlich. Gebrauchte Teile vom Autoverwerter waren zwischen 20 und 75 Prozent billiger als neu gefertigte Teile, und sie passten genau, während vor allem günstige Austauschteile oftmals von den Reparateuren oder Mechanikern eingepasst werden mussten.³⁴⁴



Warum ist unser Austausch-Motor so preiswert?
(Weil Sie das meiste Material und einen Teil des Arbeitslohnes schon bezahlt haben.)

<p>Er leistet genauso viel wie ein fabrikneuer Motor. Er ist genauso zuverlässig. Er hält genauso lange. Deshalb ist auch die Werksgarantie genau die gleiche. Dennoch kostet der Austausch-Motor nur ungefähr die Hälfte. Kostet er wirklich bloss die Hälfte? Nein.</p>	<p>Die andere Hälfte steckt in vielem tadellosen Teilematerial Ihres alten Motors. Das bearbeiten wir genauso sorgfältig wie das Teilematerial für neue Motoren. Teile aber, die mehr oder weniger verbraucht sind und die den strengen</p>	<p>Prüfungen nicht standhalten, ersetzen wir grundsätzlich durch neue Teile. Wir tauschen also Ihren ersten Motor gegen einen Austausch-Motor, aber auch diesen Austausch-Motor gegen einen Austausch-Motor. Und so weiter. Und so weiter.</p>
---	---	--



Abbildung 7: Werbung für einen preisgünstigen VW-Austauschmotor mit Werksgarantie unter Verwendung aufgearbeiteter Gebrauchtteile. ADAC motorwelt (1965) H. 8, S. 33.

344 Lucsko, Junkyards, S. 76; Art. „Vom Schrotthändler zum Recycler. Das Autoabbruchgewerbe im Wandel“, in: Neue Zürcher Zeitung 32, 09.02.1999, S. 40; Paul Hemp, Junkyards Polish their Rusty Image, in: New York Times, 30.08.1983.

Reparatur mit Teilen vom Schrottplatz bedeutete in den meisten Fällen nur Ersatz: Das kaputte Teil wurde nicht repariert, sondern durch ein funktionsfähiges ausgetauscht. Das Auswechseln anstelle einer Reparatur gestaltete sich für den Mechaniker oder Autobastler hinsichtlich Kosten und Zeit günstiger. Außerdem war bei einigen Verschleißteilen wie bei Auspuffanlagen, Stoßdämpfern oder Bremsteilen eine Reparatur nicht mehr möglich.³⁴⁵

Aus Kundensicht hatten Autoverwerter ein großes Manko: Sie hatten trotz eines umfangreichen Lagers nicht immer alle benötigten Teile vorrätig. Besonders bei jüngeren oder seltenen Modellen war der Bestand überschaubar. Die meiste Auswahl gab es bei gängigen, älteren Gebrauchtwagen.³⁴⁶

Obwohl die Ersatzteile vom Altautoverwerter am günstigsten waren, gab es für diese Teile nur einen begrenzten Absatzmarkt. Denn für die Wiederinstandsetzung von neueren Fahrzeugen wurden Neuteile bevorzugt, während für die Reparatur älterer Autos häufiger Gebrauchtteile vom Schrottplatz eingesetzt wurden.³⁴⁷ Im Lauf der Zeit änderten sich zudem die Kundenwünsche, so fragten die Kunden nicht mehr nur nach einer Autotür eines bestimmten Modells, sondern auch gleich nach einer bestimmten Farbe. Da es bis zu 50 verschiedene Farbtöne gab, war es für die Verwerter kaum möglich, alle Farbvariationen zu lagern.³⁴⁸

Kunden, die Ersatzteile bei einem Autoverwerter erwarben, bauten sie meist selber ein oder ließen sie von befreundeten Mechanikern einbauen.³⁴⁹ Viele Verwerter arbeiteten mit freien Werkstätten zusammen oder betrieben selber eine Werkstatt, in der sie die Gebrauchtteile in die Fahrzeuge der Kunden einbauten.³⁵⁰ Andere Werkstätten bauten vom Kunden mitgebrachte Ersatzteile nicht immer oder nur ungern ein, da ihnen dadurch der Erlös am Verkauf von Ersatzteilen entging.³⁵¹ Allerdings holten auch Werkstätten Ersatzteile vom Schrottverwerter, dies waren meist kleinere Betriebe, während Vertragswerkstätten nur Neuteile oder Austauschteile von Automobilherstellern für die Reparatur von Fahrzeugen einsetzten.³⁵²

345 Reith, Reparieren, S. 139.

346 Paul Simsa, Schätze vom Autofriedhof, in: *auto motor und sport* (1976) H. 25, S. 104–105.

347 Wolfgang Beitz / Ulrich Hove / Mohammad Pourshirazi, Alteilerverwendung im Automobilbau. Eine Studie, Frankfurt a.M. 1982, S. 64.

348 Art. „Das größte Automuseum der Schweiz“, in: *Informotion. Das Magazin des Verkehrshauses der Schweiz* (2007) H. 2, S. 8–11.

349 Jürgen G. Stratmann, „Ersatzteile vom Schrotthändler – welche sind unbedenklich?“, in: *ADAC motorwelt* 28 (1975) H. 2, S. 4–8, hier S. 5.

350 Alf Cremers, Second hand. Ersatzteile vom Autoverwerter, in: *auto motor und sport* (1982) H. 24, S. 78–80, hier S. 80.

351 Art. „Teurer Spaß. Was Ersatzteile kosten“, in: *auto motor und sport* (1983) H. 6, S. 78–84, hier S. 84.

352 Beitz / Hove / Pourshirazi, Alteilerverwendung, S. 64.

In den 1970er Jahren war die Automobilindustrie vom Verblassen des Wirtschaftswunders besonders betroffen. Nicht nur die – durch die Ölpreiskrise – gestiegenen Kosten für Treibstoff, sondern auch die gestiegenen Personal- und Materialkosten im Automobilbau, die die Hersteller an ihre Kunden weitergaben, ließen die Neuwagenverkäufe massiv zurückgehen.³⁵³ Von der schlechten Konjunkturlage profitierten die Autoverwerter. Die wirtschaftliche Krise belebte den Absatz von gebrauchten Ersatzteilen, viele Autobesitzer griffen für die Fahrzeugreparatur bevorzugt auf die Bestände von Schrottplätzen zurück. Die Autoren des Berichtes *Autowracks und Altreifen* hielten fest, dass die Autoverwerter durch den Verkauf von Ersatzteilen und Metallschrott durchaus wieder Erlöse erzielen.³⁵⁴ Die Kunden waren – laut einem Verwerter – nun nicht mehr nur „Hinterhofbastler“, sondern auch sparwillige „ehrenwerte Bürger“.³⁵⁵ In den 1980er Jahren sorgten stark gestiegene Werkstattpreise dafür, dass der Trend, Ersatzteile beim Verwerter zu erwerben, nicht abbriss.³⁵⁶ Der Handel mit Gebrauchtteilen florierte, und die Autoverwertungsbranche zeigte sich insgesamt zufrieden.³⁵⁷

Wie gängig bestimmte Teile eines Autotyps bei einem Verwerter waren, wurde auch durch den Produktionszeitraum, die Produktionszahlen und die Anzahl von Gleichteilen sowie die Nutzungsdauer des Automodells bestimmt. Ein besonders begehrtes Ausschachtobjekt war bis in die 1980er Jahre der VW Käfer, da er über einen langen Zeitraum und in hohen Stückzahlen produziert worden war. Die Gebrauchtteile des Käfers waren so stark nachgefragt, dass es hierzu in der Verwertungsbranche eine Anekdote gab: „Was vom Käfer zum Shredder kommt, ist nur noch der Chitinpanzer.“³⁵⁸

353 Köhler, Marketing, S. 266.

354 Steinsiek et al., *Autowracks*, S. 17; Bernd Bilitewski / Georg Härdtle / Klaus Marek, *Abfallwirtschaft. Eine Einführung*, Heidelberg et al. 1991, S. 382, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-05567-0>.

355 Stratmann, *Ersatzteile vom Schrotthändler*, S. 5.

356 Zu Beginn der 1980er Jahre betrugen die Stundenlöhne einer Vertragswerkstatt bei bis zu 60 DM; Alf Cremers, *Second hand. Ersatzteile vom Autoverwerter*, in: *auto motor und sport* (1982) H. 24, S. 78–80, hier S. 80.

357 Art. „Jubiläum – aber kein Anlass zum Feiern. 40 Jahre Rohstoff-Verband Baden-Württemberg e.V.“, in: *Rohstoff-Rundschau* 42 (1987) H. 2, S. 25–29, hier S. 28.

358 Helmut Uebbing, *Wenn der Liebling der Familie zu Schrott wird*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 29.12.1979, S. 12.



Abbildung 8: Privat durchgeführtes Recycling: VW Käfer mit Heckschaden und aufgeladenem Ersatzteil vom Verwerter, ca. 1968/9. Anna-Maria Winkler.

In den 1970er Jahren wurde in deutschen Automobilzeitschriften wie *auto motor und sport*, *ADAC motorwelt* und *mot* mehrmals über den Kauf von gebrauchten Ersatzteilen bei Autoverwertern berichtet. Die interessierten Leser konnten sich dabei informieren, welche Ersatzteile sie besser nicht bei einem Autoverwerter kaufen sollten. Dazu zählten Kühler aus Unfallwagen, weil sie rissig sein konnten, Reifen von verbeulten Felgen sowie Lichtmaschinen, die ungeschützt der Witterung ausgesetzt waren.³⁵⁹ Abgeraten wurde den Lesern auch von Teilen, die für die Fahrsicherheit verantwortlich waren, wie gebrauchte Bremsanlagen, Achsen und alle Lenkungsteile. Diese konnten durch frühere Unfälle nicht-sichtbare Beschädigungen erlitten haben.³⁶⁰

359 Stefan Woltereck, Schlachter-Ware, in: *auto motor und sport* (1978) H. 18, S. 92–97, hier S. 97.

360 Stratmann, Ersatzteile vom Schrotthändler, S. 8.

In den Automobilzeitschriften gab es keine Berichte darüber, dass Kunden bei Autoverwertern betrogen worden seien oder dass sie kaputte Teile erhielten. Die Autoverwerter bauten die Teile aus, reinigten und kontrollierten sie auf ihre Funktion. Manche Verwertungsbetriebe führten Karteikarten für Ersatzteile, auf denen Baujahr und Kilometerstand des ausgeschlachteten Fahrzeugs festgehalten wurden. Die Kunden konnten dadurch erfahren, wie viele Kilometer das Gebrauchtteil bereits im Einsatz war.³⁶¹ Viele Autoverwerter überprüften Teile wie Getriebe, Achsen, Lichtmaschinen oder Batterien. Darüber hinaus wurden Motoren im Beisein des Kunden auf einem provisorischen Prüfstand laufen gelassen.³⁶² Die Kunden konnten sich somit von der Funktion des Motors selbst überzeugen. Viele Autoverwerter räumten den Kunden ein Umtauschrecht ein, falls die Teile nicht funktionierten. Die Verwerter kennzeichneten die Teile mit ihrem Firmenzeichen, damit die Kunden nicht versuchten, ein anderes kaputtes Teil umzutauschen.³⁶³ Die Preisgestaltung war auf allen Schrottplätzen ähnlich. Gebrauchte Teile für weit verbreitete und kleinere Wagen wie z.B. dem VW Käfer waren billiger als Teile für Autos der Mittel- und Oberklasse.³⁶⁴ Daneben spielte bei der Preisgestaltung Angebot und Nachfrage eine entscheidende Rolle. So kosteten beispielsweise linke Vordertüren mehr als rechte, denn die Fahrertür ging häufiger bei Kollisionen kaputt, und zwar beim Links-Abbiegen oder wenn der Fahrer das Auto am Straßenrand parkte und die Tür öffnete, während ein Auto vorbeifuhr.³⁶⁵ Autoteile, die selten kaputt gingen, waren nur schwer abzusetzen, da es keinen Bedarf für Ersatz gab, während jene, die rasch defekt wurden den Autoverwertern gute Erlöse einbrachten.³⁶⁶ Die Verwerter kannten die Schwachpunkte der einzelnen Fahrzeugmodelle genau und demontierten diese Teile vorrangig.³⁶⁷

Auf Schrottplätzen waren neben Karosserieteilen auch Verschleißteile wie Reifen stark nachgefragt. Der niederösterreichische Verwerter Auto-Metzker schlachtete Mitte der 1970er Jahre monatlich 250 bis 300 Autowracks aus, davon verkaufte er fast die Hälfte aller an den Altwagen montierten Reifen. Dies machte einen großen Anteil der Gebrauchtteileverkäufe der Firma aus.³⁶⁸

Im Laufe der 1980er und 1990er Jahre wandelte sich die Verwertungsbranche. Die Schrottplatzbetreiber setzten für die Verwaltung ihres Lagerbestandes immer mehr auf Computer. Vor dem Computerzeitalter mussten sich die Verwerter die Lagerbestände

361 Ebd., S. 6.

362 Stefan Woltereck, Schlachter-Ware, in: *auto motor und sport* (1978) H. 18, S. 92–97, hier S. 97.

363 Paul Simsa, Der Ausweg. Ersatzteile vom Autofriedhof, in: *mot* (1974) H. 17, S. 28.

364 Stefan Woltereck, Schlachter-Ware, in: *auto motor und sport* (1978) H. 18, S. 92–97, hier S. 97.

365 James R. Chiles, The Great American Junkyard. Going from Wrecks to Riches, in: *Smithsonian* 15 (1985) H. 12, S. 52–63, hier S. 61.

366 Aus diesen Gründen war beispielsweise in den 2000er Jahren auf amerikanischen Schrottplätzen der 2,3 Liter-Motor von Chrysler stark nachgefragt. Dieser Motor kostete bis zu 2.000 Dollar, während der Motor eines Nissan Maxima bereits für 250 Dollar zu erwerben war, vgl. Mikael Krogerus, Rost in Peace, in: *NZZ-Folio* (2007) H. 10.

367 Püchert et al., Autorecycling, S. 63.

368 Johann Hansmann, Recycling von Autowracks und Altreifen, handelswissenschaftliche Diplomarbeit, Wirtschaftsuniversität Wien 1976, S. 43f.

merken oder sie verwendeten Karteikarten.³⁶⁹ Spezielle Computerprogramme konnten den Verwertern aufzeigen, welche Fahrzeugteile auch in andere Modelle passten. So konnte beispielsweise ein Anlasser aus einem Seat Ibiza von 1993 auch in einen Golf der Baujahre 1983 bis 1991 eingebaut werden. Bauteile, die sich in mehrere Fahrzeugmodelle einbauen ließen, sogenannte Gleichteile, waren für Verwerter sehr attraktiv, da ein Weiterverkauf sehr wahrscheinlich war. Für einige Teile bestand auch nach der Einstellung der Produktion eines Modells ein Markt, weil beim Modellwechsel nicht alle Bauteile abgeändert wurden. So konnten z.B. Teile eines VW Golf III in einen Golf IV eingebaut werden.³⁷⁰

Ab den 1990er Jahren ging die Nachfrage nach gebrauchten Ersatzteilen bei den Autoverwertern wieder zurück, so z.B. bei der österreichischen Firma Auto-Metzker zwischen 1993 und 1999.³⁷¹ Hierfür waren mehrerlei Gründe ausschlaggebend: Zum einen war eine Vielzahl an Fahrzeugmodellen auf dem Markt, zum anderen vollzogen die Automobilhersteller schnellere Modellwechsel. Außerdem stieg die Zahl der Einzelteile im Automobilbau rasant an. Während in den 1970er Jahren ein Mittelklassefahrzeug aus etwa 6.000 verschiedenen Fahrzeugteilen bestand, setzte sich ein durchschnittliches Fahrzeug in den 1990er Jahren bereits aus 10.000 verschiedenen Einzelteilen zusammen. Hinzu kamen noch Sondermodelle mit zahlreichen Unterschieden im Detail. Diese Entwicklungen im Automobilbau erschwerten die Ersatzteilsuche bei den Verwertern. Sie konnten daher oftmals nicht alle Kundenanfragen bedienen.³⁷²

Obwohl die Nachfrage nach gebrauchten Ersatzteilen sank, lohnte sich das Ausschachten von Unfallfahrzeugen, die erst wenige Jahre alt waren, für die Autoverwerter noch.³⁷³ Allerdings ging in den 1990er Jahren die Anzahl der verwertbaren Fahrzeuge stark zurück, und einige Betriebe klagten sogar über eine schlechte Auslastung. Viele Altautos und Unfallwagen wurden vermehrt in osteuropäische Länder exportiert und waren somit für die heimischen Autoverwerter nicht mehr verfügbar.³⁷⁴ So wurden in den 1980er und

369 Lucsko, Junkyards, S. 89; Art. „High-Tech Filing, and a Touch of Class“, in: New York Times, 01.12.1985, S. F19.

370 Frank Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem Altauto. Eine empirische Analyse der Akteure und Märkte der Altautoverwertung in Deutschland, Wiesbaden 2001, S. 218, <https://doi.org/10.1007/978-3-322-81049-6>.

371 Gabriel, Autoverwertung, S. 19.

372 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 228; Andreas Lipp / Peter Preinmesser, Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen, in: Bayer. Landesamt für Umwelt (Hg.), Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen. Fachtagung am 17. Oktober 2005, Augsburg 2005, S. 31–39, hier S. 33; Klaus Wießmann, Kilometergeld, in: auto motor und sport (1972) H. 23, S. 64–66 u. S. 70–74, hier S. 60; Kurt Pessel, Altautos wiederverwerten, in: Umwelt 26 (1996) H. 9, S. 33–36, hier S. 34.

373 Art. „Aufwind für Autoteileverwerter?“ In: Rohstoff-Rundschau 46 (1991) H. 23, S. 805–808, hier S. 805.

374 Art. „Rohstoff-Verband Baden-Württemberg“, in: Rohstoff-Rundschau (1990) H. 22, S. 713–720, hier S. 716; Art. „Rohstoffverband Baden-Württemberg. Verbands-Fusion im Gespräch“, in: Rohstoff-Rundschau 50 (1995) H. 3, S. 70–75, hier S. 73.

1990er Jahren nur etwa zehn Prozent der Altautos ausgeschlachtet.³⁷⁵ Dies lag auch daran, dass Nachfrage und Angebot von gebrauchten Ersatzteilen im Lebenszyklus eines Pkws mehr oder weniger zeitversetzt sind. Für den Verkauf von Ersatzteilen eines bestimmten Modells war nur ein bestimmter Zeitraum relevant. Beispielsweise war um das Jahr 2000 die Nachfrage nach Ersatzteilen für Pkws, die zu Beginn der 1990er Jahre gebaut wurden, sehr hoch. Zur Verwertung fielen jedoch hauptsächlich jene Fahrzeuge an, die in den 1980er Jahren hergestellt worden waren.³⁷⁶

Für den Ersatzteilehandel erlangte in der Folge das Internet eine zentrale Bedeutung. Zuvor waren Autoverwerter auf einen regionalen Markt beschränkt und konnten somit keinen größeren Kundenkreis erreichen. Das Internet brachte jedoch nicht nur Vorteile für die Verwerter, sondern bedeutete auch mehr Konkurrenz. Denn neben den Autoverwertern boten auch immer mehr Privatpersonen gebrauchte Ersatzteile an. Dies waren meist Besitzer eines Unfallwagens, die noch brauchbare Teile selbst über das Internet verkauften.³⁷⁷ Ein weiterer Grund für den Rückgang war die fortschreitende Komplexität der Technik im Automobil, die es dem Autobastler und Hobbymechaniker zunehmend erschwerte, gebrauchte Ersatzteile selbst einzubauen.³⁷⁸

4.4 Niedergang der automobilen Reparaturkultur?

Im Laufe der Motorisierungsgeschichte nahmen die Autobesitzer zusehends von technischen Eingriffen, Reparaturen und Pflegearbeiten Abstand. Diese Entwicklung hing mit der Konstruktion der Fahrzeuge zusammen. Sie bekamen längere Wartungsintervalle und erforderten u.a. durch den Wegfall von Schmierstellen weniger Pflegeaufwand. In der Fachliteratur zu Ersatzteilen und der (Automobil-)Presse wurde bereits ab den 1960er Jahren beklagt, dass Autos nicht mehr leicht selber zu reparieren seien und die automobilen Technik zunehmend komplizierter werde.

So veränderten sich in der Automobilproduktion im Laufe der Zeit u.a. die Fügetechniken. Die Karosserieteile werden nicht mehr verschraubt, sondern vernietet, verschweißt oder verklebt. Für die Karosseriereparatur bedeuteten die neuen Fügetechniken wie Laserschweißen, Laserschweißen oder Clinchen eine Erschwernis. Sie waren vor allem für die Produktion ausgelegt und nicht für die Reparatur der Fahrzeuge, für die nunmehr ein hoher Zeitaufwand notwendig war.³⁷⁹ Auf diese Thematik wurde bereits in einem Artikel

375 Beitz / Hove / Pourshirazi, Altteilverwertung, S. 13; Bilitewski / Härdtle / Marek, Abfallwirtschaft, S. 382.

376 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 217.

377 Andreas Stowasser, Auf der Suche nach vernünftigen Ansätzen, in: RECYCLING magazin 60 (2005) H. 8, S. 14–16.

378 Lippel / Preinmesser, Demontage, S. 33.

379 Jürgen Klasing, Verbundwerkstoffe im Karosseriebau, in: Erik Eckermann (Hg.), Auto und Karosserie. Geschichte – Fertigung – Design. Von der Kutsche bis zum Personenwagen, Wiesbaden 2013, S. 397–400, hier S. 399f.

der *ADAC motorwelt* im Jahr 1967 verwiesen: Die Autos seien nicht mehr reparaturfreundlich, weil die Hersteller auf billige Produktion setzten und nicht auf günstige Reparaturmöglichkeiten. Als Beispiel wurde die Befestigung des Kotflügels am Auto angeführt. Geschraubte Kotflügel konnten einfacher und somit kostengünstiger ausgetauscht werden als angeschweißte. Bereits in den 1960er Jahren jedoch wurden bei einigen Automodellen die Kotflügel bei der Produktion angeschweißt, da dies in der Serienfertigung günstiger war.³⁸⁰

Die Maßnahmen, die zu einer Erhöhung der Reparatur und Wartungsfreundlichkeit von Automobilen beitrugen, waren bereits in den 1970er Jahren bekannt, dazu zählten u.a. lange Pflegeintervalle, wenig Pflegestellen, gute Zugänglichkeit sowie gute Montagemöglichkeiten und eine moderne Diagnosetechnik.³⁸¹ Wartungsfreundlichkeit war Ende der 1970er Jahre ein wesentliches Kaufkriterium für Autofahrer.³⁸² In den 1970er Jahren konnte ein begabter Hobbymechaniker an einem VW-Käfer 130 verschiedene Reparaturen und Verbesserungen selbst durchführen und so seinen Geldbeutel schonen.³⁸³

Art und Häufigkeit der Reparaturen hingen vor allem vom Alter des Fahrzeuges sowie der Kilometerleistung ab. In den 1970er und 1980er Jahren sollen noch etwa 30 Prozent der angefallenen Autoreparaturen von den Besitzern selbst ausgeführt worden sein. Zu den Eigenleistungen zählten vor allem Wartungsarbeiten wie das Einstellen der Ventile, Ölwechsel und das Ersetzen von Zündkerzen. Auch kleinere Reparaturen wie das Erneuern von Stoßdämpfern, Anlassern oder das Austauschen einer Lichtmaschine wurden von Hobby-Mechanikern selbst durchgeführt.³⁸⁴ Selbst Rostschäden wurden zum Großteil in Eigenregie oder mit der Hilfe von Bekannten beseitigt. Bei gebrauchten oder älteren Autos war der Anteil der in Eigenregie durchgeführten Wartungen oder Reparaturen wesentlich höher als bei jüngeren Pkw-Modellen.³⁸⁵

Dass in diesen beiden Jahrzehnten fast jede dritte Reparatur selbst durchgeführt wurde, stellt aus heutiger Sicht einen beträchtlichen Anteil dar. Dennoch wurde in der Fachlite-

380 Art. „In Frankfurt sahen wir: Unsere Autos sind so elegant, so schnell, so sicher wie nie zuvor. Sind sie auch gut zu reparieren“, in: *ADAC motorwelt* 20 (1967) H. 10, S. 52–56, hier S. 53.

381 W. Assmann, Aspekte einer Verlängerung der Lebensdauer von Personenkraftwagen im Hinblick auf technische Entwicklungsfortschritte, Umweltfragen, Verkehrs- und Industriestrukturprobleme – Phase I (Langzeitauto), o.O. 1976, S. 5–29; zur Einführung von Diagnosegeräten in Kfz-Werkstätten siehe: Krebs, Dial Gauge.

382 Köhler, Marketing, S. 273.

383 Art. „Ratschläge für Heimwerker und Hausfrauen“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 31.08.1973, S. 9.

384 E. Utz Orlopp, Ersatzteile zu Discountpreisen, in: *mot* (1979) H. 1, S. 68–70; Walter Meyerhöfer / Helmut Wolk, Markt für Kraftfahrzeug-Ersatzteile und -Zubehör bleibt hart umkämpft, in: *ifo-schnelldienst* (1985) H. 5, S. 15–19, hier S. 16.

385 Deutsche Automobil Treuhand GmbH, DAT-Kundendienstreport 1984/85, Stuttgart 1985, S. 7 u. S. 18.

ratur der 1970er Jahre angeführt, dass die Do-it-yourself-Bewegung bei Fahrzeugreparaturen und Wartungen nicht sehr weit verbreitet gewesen sei. Als Gründe hierfür galten, dass die Fahrzeugtechnik immer komplizierter werde und dass die Fahrzeughalter mangelnde technische Kenntnisse und handwerkliche Fähigkeiten hätten. Steigende Einkommen galten als ein weiterer Grund für die geringe Verbreitung von Eigenreparaturen. Denn dadurch erlangte die Freizeit einen höheren Stellenwert, und die Autofahrer investierten keine Zeit mehr in die Reparatur des eigenen Wagens. Zudem hatten die Hobbymechaniker oftmals keinen Platz oder keine geeigneten Werkzeuge zum Ausführen der Reparaturen zur Verfügung. Für jene Autobastler, die zu Hause keinen Platz hatten, aber ihr Auto selber reparieren und warten wollten, gab es ab den 1970er Jahren die Möglichkeit, Plätze in Mietwerkstätten anzumieten.³⁸⁶

In den Fachzeitschriften wurde von der Eigenreparatur von Fahrzeugen abgeraten bzw. die Qualität dieser Reparaturen als schlecht eingestuft. So ging die Deutsche Automobil Treuhand 1975 davon aus, dass selbst reparierte Fahrzeuge zum Teil ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellten.³⁸⁷ Das Magazin des ÖAMTC wies 1982 darauf hin, dass man bei modernen Autos nicht selbst zu schrauben beginnen sollte, denn selbst ein talentierter Bastler sei aufgrund der komplexen Technik, die nicht mehr nach dem Gefühl oder Gehör eingestellt werden könne, ohne die notwendigen Messgeräte überfordert.³⁸⁸ In den 1980er Jahren wurde von Fachleuten prognostiziert, dass durch die komplexere Fahrzeugtechnik der Anteil der Eigenarbeiten zurückgehen werde und für Wartungsarbeiten wieder verstärkt Fachwerkstätten in Anspruch genommen werden müssten.³⁸⁹

Im Do-it-yourself-Bereich sind um 1990 noch am häufigsten Rostschäden beseitigt worden, die mit zunehmendem Fahrzeugalter auftraten. Da die Preise für eine fachgerechte Reparatur in einer Kfz-Werkstatt relativ hoch waren, hätten sie den Zeitwert des Fahrzeugs überschritten, und so wurden sie oftmals von den Autobesitzern selbst behoben. Ein weiterer hoher Anteil an Eigenarbeiten wurde in den Bereichen Elektrik, Auspuffanlage und beim Austausch von Bremsbelägen durchgeführt. Diese Arbeiten waren bis Mitte der 1990er Jahre noch verhältnismäßig einfach durchzuführen und es wurde noch kein Spezialwerkzeug benötigt.³⁹⁰

Dass in Fachwerkstätten oder von Fahrzeugbesitzern Rostlöcher geschweißt werden, kommt seit den 1990er Jahren mangels Rentabilität kaum mehr vor. Insgesamt ging die Anzahl von Verschleißreparaturen pro Auto seit Ende der 1980er Jahre deutlich zurück. In der ingenieurwissenschaftlichen Literatur wird dies auf die Anstrengungen der Auto-

386 Meyerhöfer, Markt, S. 58; Krebs, Maintaining, S. 158.

387 Deutsche Automobil Treuhand GmbH, DAT-Kundendienstreport 1975 1. Halbjahr. Die Kundendienstgewohnheiten der deutschen Autofahrer, Stuttgart 1975, S. 16.

388 Art. „Reparieren wird wieder modern“, in: auto touring (1982) H. 4, S. 45.

389 Deutsche Automobil Treuhand, DAT-Kundendienstreport 1984/85, S. 2.

390 Püchert et al., Autorecycling, S. 85f.

mobihilhersteller, die Qualität der Fahrzeuge zu verbessern, zurückgeführt. So weisen einzelne Fahrzeugteile und Aggregate seither eine verbesserte Haltbarkeit sowie eine längere Lebensdauer auf.³⁹¹

Die Durchführung von Reparaturen verlagerte sich in den 1990er Jahren immer mehr zu den professionellen Werkstätten hin. Während in den 1950er Jahren die leichte Reparierbarkeit eines Fahrzeugs noch ein Verkaufsargument war, waren ab den 1980er Jahren – als zunehmend mehr Elektronik in die Automobiltechnik einzog – Fahrzeuge für Laien und Hobbymechaniker kaum noch reparierbar.³⁹² Komplexe Reparaturen oder Wartungen ließen sich in der eigenen Garage kaum mehr durchführen. Eine weitere Barriere zwischen Nutzer und automobiler Technik waren die Plastikabdeckungen einzelner Komponenten im Motorraum. Vakuumschläuche, Zündkabel, Kraftstoffleitungen sowie der Motor waren dahinter verborgen. Beim Öffnen der Motorhaube ergab sich dadurch ein aufgeräumter Eindruck. Gleichzeitig glich der Motor einer unzugänglichen Black Box.³⁹³ Konstruktion sowie technische Weiterentwicklung machten Do-it-yourself-Reparaturen bei Autos unmöglich. Hinter dieser Entwicklung standen auch spezifische Interessen. Automobilhersteller wollten vermeiden, dass die Nutzer in die automobilen Technik eingreifen und selbst Reparaturen durchführen.³⁹⁴ Nur autorisierte Reparaturwerkstätten mit speziellen Werkzeugen, Diagnosegeräten und speziell ausgebildeten Mechanikern waren in der Lage, diese Autos zu warten und zu reparieren.³⁹⁵ Durch eine technisch komplexe und unzugängliche Konstruktion seitens der Automobilbauer erhielten die (Vertrags-)Werkstätten ein Monopol über die Reparatur von Fahrzeugen. Autofahrer mussten nun für zuvor einfache Handgriffe wie das Wechseln einer Scheinwerferbirne eine Fachwerkstatt aufsuchen, weil der gesamte Scheinwerfer auszutauschen war.³⁹⁶

Obwohl die Ausstattung der Hobbybastler und -schrauber an Werkzeugen in den privaten Garagen stetig zunahm, stiegen die Anforderungen an Reparaturwissen und Ausstattung in einem ungleich höheren Ausmaß an. Die Autofahrer wurden so zu bloßen Nutzern des Autos, da sie die automobilen Technik selbst nicht mehr beherrschten bzw. nicht mehr reparieren konnten. Der Rückgang der subjektiven Fähigkeit, also des Reparierens, sowie der objektiven Möglichkeit, also der Reparierbarkeit der Produkte, sind ein Kennzeichen der Wegwerfgesellschaft.³⁹⁷

391 Ebd., S. 84.

392 Möser, Thesen, S. 223; Stefan Krebs, Diagnose nach Gehör? Die Aushandlung neuer Wissensformen in der Kfz-Diagnose (1950–1980), in: *Ferrum* 86 (2014), S. 79–86, hier S. 86.

393 Borg, *Auto Mechanics*, S. 165.

394 Eisenriegler, *Konsumtrottell*, Wien 2016, S. 67–69.

395 David Edgerton, *The Shock of the Old. Technology and Global History since 1900*, Oxford 2011, S. 81.

396 Möser, Thesen, S. 223.

397 Reith, *Stoffströme*, S. 20; Gottfried Korff, Reparieren. Kreativität des Notbehelfs?, in: Ludwig-Uhland-Institut für Empirische Kulturwissenschaft / Württembergisches Landesmuseum Stuttgart (Hg.), *Flick-Werk. Reparieren und Umnutzen in der Alltagskultur*, Stuttgart 1983, S. 13–16, hier S. 15.

Der Rückgang von Do-it-yourself-Reparaturen an Fahrzeugen korrelierte mit dem Trend, alte Autos nach Osteuropa oder Afrika zu exportieren. Ab den 1990er Jahren nahm der länderübergreifende Handel mit Altautos bedeutend zu. In den osteuropäischen oder afrikanischen Ländern konnten diese relativ kostengünstig instandgesetzt werden.³⁹⁸ Solche Autos verfügten somit über zwei verschiedene Abschnitte der Lebensdauer: Im ersten Abschnitt wird es in den westlichen Industrieländern genutzt, und mit dem Export in osteuropäische und afrikanische Länder beginnt der zweite Abschnitt der Lebens- und Nutzungsdauer der Automobile.

398 Edgerton, Shock, S. 81.

5. Die Technisierung der Autoverwertung

Von der manuellen Demontage zur industriellen Aufarbeitung in Shredderanlagen

5.1 Ausgangspunkt USA: Die Automobilentsorgung seit den 1920er Jahren

In den 1920er Jahren förderten in den USA Massenproduktion und Massenkonsum das Wegwerfen von Waren aller Art. Modisches Produktdesign, technische Verbesserungen und einfachere Handhabung im Gebrauch waren Argumente, die für den Kauf neuer Produkte sprachen. Damit setzte eine Tendenz im Umgang mit älteren Gebrauchsgegenständen wie Haushaltsgeräten oder Automobilen ein, die sich schließlich durchgesetzt hat: Dinge wurden nicht mehr repariert oder einer weiteren Verwendung zugeführt, sondern weggeworfen.³⁹⁹ Alte und gebrauchte Gegenstände waren für die Amerikaner nun nicht mehr wertvoll, sondern Müll, den man loswerden musste.⁴⁰⁰ Nutzungsideale wie Sparsamkeit, Weiterverwendung oder Wiederverwertung verloren auf diese Weise an Stellenwert.⁴⁰¹

In den USA erreichten die ersten, in Massen produzierten Fahrzeuge in den 1920er Jahren das Ende ihrer Lebensdauer und fielen somit zur Entsorgung an. Diese Seite der Automobilität hatte bis dahin in der Öffentlichkeit nur wenig Beachtung gefunden.⁴⁰² Während 1920 noch 275.000 Autos verschrottet wurden, waren es 1924 bereits über eine Million Fahrzeuge.⁴⁰³ Bis 1927 hatte sich die Zahl der Automobile, die zur Verschrottung anfielen, mit 1,8 Millionen fast verdoppelt. Meist landeten die ausrangierten Fahrzeuge auf einem Sammelplatz eines Schrotthändlers, dort wurden sie im Freien oftmals übereinandergestapelt gelagert. Die ersten Schrottplätze entstanden in den USA 1907, bereits zehn Jahre später war in jeder größeren Stadt ein Autoverwerter ansässig.⁴⁰⁴ Mit der ersten automobilen Entsorgungswelle in den 1920er Jahren legte die Anzahl der Schrottplätze noch einmal stark zu.

Mit dem Voranschreiten der Massenmotorisierung in den USA der 1920er Jahre entwickelten sich Altautos zu einer bedeutenden Quelle für Altmetalle.⁴⁰⁵ Den Schrott aus Altautos zu gewinnen war eine arbeitsintensive Tätigkeit, und der Einsatz von Maschinen

399 Strasser, Waste, S. 173.

400 Zimring, Cash, S. 10.

401 Strasser, Waste, S. 172f.

402 McCarthy, Auto Mania, S. 84.

403 Lucsko, Junkyards, S. 24.

404 Allen Sinsheimer, We tear 'em up and sell the Pieces, in: Motor Age, 31 (1917) H. 17, S. 5–9.

405 Zimring, Legacy, S. 526.

zum Zerlegen war nur begrenzt möglich. Die Fahrzeuge wurden vor allem in Handarbeit mit Schraubenschlüsseln, Hämmern, Schneidbrennern und Metallscheren so weit zerlegt, sodass sie zum Einschmelzen an die Stahlerzeuger weiterverkauft werden konnten.⁴⁰⁶ Mindestens sechs Arbeiter waren zu dieser Zeit mit dem Zerlegen eines Altautos beschäftigt.⁴⁰⁷ Zunächst wurden brauchbare Ersatzteile wie beispielsweise Motoren, Getriebe und Batterien zur Reparatur anderer Fahrzeuge bzw. zum Weiterverkauf ausgebaut. Die Glasscheiben wurden zertrümmert und auf Müllhalden deponiert. Um aus dem Automobil Holz, Polsterungen und Gummi zu entfernen, wurde es einfach angezündet. Die ausgebrannte Karosserie wurde schließlich mit Metallscheren zerkleinert und an die Metallindustrie zum Einschmelzen weiterverkauft.⁴⁰⁸ Diese langsame, hauptsächlich auf Handarbeit beruhende Verwertungsmethode war für den Autoschrottanfall der 1920er Jahre offenbar noch ausreichend.⁴⁰⁹ In den 1930er Jahren setzte sich das Pressen von Automobilen zu Paketen immer mehr durch.⁴¹⁰ Die Autos wurden weiterhin ausgeschlachtet und im Freien ausgebrannt, um die nichtmetallischen Bestandteile zu entfernen.⁴¹¹ Die damalige Verwertungspraxis war laut, übelriechend, gefährlich und für viele eine landschaftliche Beeinträchtigung.⁴¹² Wesentliche technologische Weiterentwicklungen in der Schrottaufarbeitung fanden bis Ende der 1950er Jahre nicht statt.

In den 1930er Jahren wuchsen die Bestände auf den Schrottplätzen weiter an, da Schrott aufgrund der Weltwirtschaftskrise am amerikanischen Markt kaum nachgefragt wurde.⁴¹³ In Zeiten niedriger Schrottpreise stapelten sich die Autowracks, waren für Vorbeikommende unübersehbar und stellten für die Betrachter einen Schandfleck dar.⁴¹⁴

Im Zweiten Weltkrieg fungierten Automobilfriedhöfe als wichtige Schrottressource für die Rüstungsindustrie. Allerdings zählte der Leichtschrott von Altautos nicht zu den wesentlichsten Schrottlieferanten, denn schwerer Schrott aus Schiffen oder aus Gebäuden wurde bevorzugt verwendet.⁴¹⁵ Während des Zweiten Weltkrieges wurde in den USA die zivile Fahrzeugproduktion eingestellt. Als Folge der Rationierung von Metallen und Gummi wurden die Autos nun länger genutzt, außerdem wurden bereits auf dem Schrottplatz abgestellte Fahrzeuge wieder aktiviert. Eine weitere Folge des Krieges war, dass die Anzahl der außer Betrieb gesetzten Autos stark zurückging. Innerhalb von drei Jah-

406 Art. „Aufwind für die Autoteileverwerter“, in: Rohstoff-Rundschau 46 (1991) H. 23, S. 805–808, hier S. 806.

407 Zimring, *Legacy*, S. 526.

408 Calvin Lieberman, *Creative Destruction*, in: *Invention and Technology* 16 (2000) H. 2, S. 54–62, hier S. 56.

409 Zimring, *Legacy*, S. 526.

410 Heupressen, ursprünglich in der Landwirtschaft eingesetzt, wurden für den Einsatz auf Schrottplätzen adaptiert, vgl. Zimring, *Cash*, S. 84f.

411 Lieberman, *Destruction*, S. 56.

412 Lucsko, *Junkyards*, S. 2.

413 Zimring, *Legacy*, S. 526.

414 Zimring, *Cash*, S. 107.

415 Ebd.; Zimring, *Legacy*, S. 526.

ren – zwischen 1944 und 1946 – wurden insgesamt nur 786.866 Pkws verschrottet, während in den Jahren zuvor jährlich durchschnittlich zwei Millionen Fahrzeuge zur Entsorgung angefallen waren.⁴¹⁶

Nach dem Zweiten Weltkrieg war die Nachfrage nach Schrott weiterhin groß und die Preise waren hoch. Der einsetzende Bauboom benötigte große Mengen an Stahl, und dies ermöglichte auch den Absatz von minderen Schrottqualitäten.⁴¹⁷ Stahl galt als ein knappes Wirtschaftsgut, und mit Beginn des Koreakrieges 1950 gingen die Schrottpreise nochmals in die Höhe.⁴¹⁸ Diese Entwicklung hielt jedoch nur kurz bis 1953 an.⁴¹⁹ Die Massenproduktion von Konsumgütern, allen voran von Automobilen, erlangte einen neuen Aufschwung. Die Automobilhersteller General Motors, Ford und Chrysler konnten sich wieder erfolgreich am Markt positionieren. Sie produzierten zwischen 1949 und 1965 jährlich über fünf Millionen Fahrzeuge.⁴²⁰ Das wiederbelebte Neuwagengeschäft wirkte sich auch auf den Anfall von Altautos aus, denn die Amerikaner entledigten sich so vieler Fahrzeuge wie noch nie zuvor.⁴²¹

Im Jahr 1956 entsorgten sie über vier Millionen Autos. Da die Schrottpreise in den späten 1950er Jahre niedrig waren, gelangten die Schrottplätze an ihre Kapazitätsgrenzen. Zudem wurden die Altautos langsamer verwertet als in Zeiten hoher Schrottpreise wie in den 1920er Jahren oder kurz nach dem Zweiten Weltkrieg.⁴²²

In den 1950er Jahren war auf den amerikanischen Schrottplätzen das Zusammenpressen der Autowracks zu Schrottpaketen, sogenannten No. 2 bundles (*Paketschrott Nr. 2*), die vorherrschende Verarbeitungsmethode.⁴²³ Das Paketieren der Autos verkleinerte nur das Volumen der Autos, an der Zusammensetzung veränderte sich jedoch nichts.⁴²⁴ Da die Autos nicht nur aus Stahl und Eisen bestanden, sondern eine Vielzahl von Materialien wie Glas, Kautschuk, Kunststoffe, Textilien, Kupfer und Lacke enthielten, wiesen diese Pakete eine schlechte Schrottqualität auf. Amerikanische Automobile der späten 1950er Jahre enthielten etwa 15 Prozent Nichteisenmetalle sowie nichtmetallische Werkstoffe.⁴²⁵ Ein generelles Problem des Paketschrotts war, dass er zahlreiche Buntmetalle enthielt.

416 Art. „Scraping of Cars Down“, in: New York Times, 28.03.1947, S. 40.

417 Lieberman, *Destruction*, S. 58.

418 Flink, *Automobile Age*, S. 316.

419 Art. „Das Absatzproblem für Paketschrott“, in: Rohstoff-Rundschau 15 (1960), S. 77–78.

420 Zimring, *Legacy*, S. 527.

421 Zimring, *Cash*, S. 104.

422 Lucsko, *Junkyards*, S. 29.

423 Paketschrott Nr. 1 wurde aus neuen schwarzen Blechabfällen hergestellt, während der qualitativ schlechtere Paketschrott Nr. 2 v.a. aus Altautos und anderem Metallschrott wie Blechabfällen, Fässern und Drähten zusammengepresst wurde, vgl. Art. „Paketschrott als Qualitätschrott“, in: Rohstoff-Rundschau 17 (1962), S. 106–108, hier S. 107.

424 Manfred Adolph, *Shreddern, die Neue Methode der Schrottaufbereitung*, in: *Städtehygiene* (1973) H. 4, S. 88–96, hier S. 89.

425 Brian Taylor, *Road to Innovation*, in: *Recycling Today*, 17.07.2013, online unter: <https://www.recyclingtoday.com/article/rt50-auto-shredder-innovation/> (20.01.2025).

Metalle, die edler als Eisen waren, konnten aus der Stahlschmelze nicht mehr entfernt werden. Vor allem die Werkstoffe Kupfer und Zinn, aber auch Chrom und Nickel waren in der Stahlproduktion unerwünscht. Kupfer war in damaligen Automobilen besonders oft verbaut, u.a. für Verkabelung, Benzinleitung, Instrumente und den Kühler. Bereits geringe Kupferanteile im Stahl verschlechterten die Verformungseigenschaften erheblich und ließen ihn brüchig oder rissig werden.⁴²⁶ Der Kupfergehalt des Stahles durfte nicht über 0,20 Prozent hinausgehen, wobei an Bleche für den Automobilbau noch höhere Qualitätsanforderungen gestellt wurden. Hier lag die Obergrenze des Kupfergehaltes bei 0,06 bis 0,10 Prozent.⁴²⁷ Schrott wurde in der Stahlerzeugung u.a. zum Reduzieren der Schmelztemperatur oder im Siemens-Martin-Verfahren zum Verringern der Verweildauer im Ofen eingesetzt.⁴²⁸

Mitte der 1950er Jahre brach der Schrottmarkt in den USA ein. Die Stahlerzeuger stellten vom schrottintensiven Siemens-Martin-Verfahren auf das nur wenig Schrott benötigende Sauerstoffblasverfahren – das LD-Verfahren – um.⁴²⁹ Im Siemens-Martin-Verfahren, das keine hohen Anforderungen an die Schrottqualität gestellt hatte, waren Automobilpakete ein wesentlicher Bestandteil des eingesetzten Materials.⁴³⁰ Der neue metallurgische Fertigungsprozess stellte höhere Qualitätsanforderungen an Schrott. Der nun benötigte Schrott sollte von gleichmäßiger Beschaffenheit und möglichst frei von Fremdstoffen sein.⁴³¹ Da die zu Paketen gepressten Autos zahlreiche Verunreinigungen enthielten, waren sie bei der Stahlindustrie kaum mehr gefragt. Einen großen Anteil des Schrottbedarfs konnten die amerikanischen Stahlwerke über den Eigenanfall decken.⁴³² Ferner griffen sie für die Stahlproduktion vermehrt auf Roheisen zurück. Der Sekundärrohstoff Schrott musste damals mit dem Primärrohstoff Eisenerz konkurrieren. Die weltweite Erschließung neuer Erzvorkommen führte zu einem Überhang von Eisenerz auf dem Markt. Allein nordamerikanische Unternehmen investierten in den 1950er Jahren mehr als 500 Millionen US-Dollar, um neue Lagerstätten in Venezuela, Labrador und Liberia zu erschließen. Weitere neue Abbaugelände fanden sich in den südamerikanischen Ländern Peru, Brasilien und Chile, in den afrikanischen Staaten Mauretanien, Guinea, Sierra Leone und Gabun sowie in Indien, Australien und der Sowjetunion. Das Überangebot von Eisenerz auf dem Weltmarkt führte zu einem starken Rückgang der Erzpreise, so dass die

426 Art. „Wie der Schrott beschaffen sein muss“, in: Rohstoff-Rundschau 20 (1965), S. 3–7; Ernst Amelung, Kupfer- und Zinngehalte im Schrott und ihre Auswirkungen auf die Stahlerzeugung, in: Der Schrottbetrieb (1975) H. 2, S. 9–10.

427 Ernst Amelung, Schrottverbrauch und Anforderungen an den Stahlwerksschrott, in: Der Schrottbetrieb (1973) H. 5, S. 8–14, hier S. 8.

428 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung, S. 16.

429 Das LD-Verfahren wurde 1952 in Österreich entwickelt und setzte sich in der Stahlerzeugung relativ schnell durch. Bereits 1970 war es weltweit das am meisten angewandte Verfahren in der Stahlerzeugung. Vgl. Zimring, Cash, S. 109.

430 McCarthy, Auto Mania, S. 153; Art. „Wohin mit den Schrottautos?“, in: Der Schrottbetrieb (1964) H. 9, S. 1–2.

431 G. Zweiling, Kontinuierlich arbeitender Schrott-Shredder, in: Rohstoff-Rundschau 23 (1968), S. 307–308.

432 Art. „Die Schrottbilanz der USA“, in: Rohstoff-Rundschau 12 (1957), S. 63.

Stahlindustrie Roheisen kostengünstig herstellen konnte.⁴³³ Für Sekundärrohstoffe wie Schrott bedeuteten niedrige Preise von in ausreichender Menge verfügbaren Primärrohstoffen eine ungünstige Marktposition.⁴³⁴

Durch die Verfahrensumstellung reduzierte sich in der Stahlproduktion der Schrotteinsatz um die Hälfte. Gleichzeitig verfiel mit dem Rückgang der Nachfrage der Preis für automobilen Schrott. Zahlten die Stahlwerke im Jahr 1956 noch 42,86 Dollar für eine Tonne Schrottpaket der Kategorie „No. 2 bundle scrap“, so waren es 1963 nur noch 19,84 Dollar.⁴³⁵ Zudem kauften in den 1950er Jahren einige Stahlwerke – wie beispielsweise die im texanischen Houston ansässige Armco Steel Mill – keine Autoschrottpakete mehr.⁴³⁶

Für die Autoverwertung hatte dies weitreichende Folgen. Durch die sinkende Nachfrage kam der Handel mit Altautos praktisch zum Erliegen. Auf den Schrottplätzen stapelten sich die Autowracks meterhoch. Die Schrotthändler sowie die Schrottindustrie nahmen den Verwertern keine Altautos mehr ab, und die Verwerter kauften wiederum den Letztbesitzern keine Altfahrzeuge mehr ab.⁴³⁷ Die Plätze der Autoverwerter waren überfüllt. Dieser Entsorgungsengpass führte dazu, dass viele Amerikaner ihre Altautos „wild“ entsorgten. Tom McCarthy geht davon aus, dass die Anzahl der „wild“ entsorgten Fahrzeuge im gesamten Land über Nacht geradezu explodiert sei.⁴³⁸ Durch die Absatzkrise von Schrott kam das Recycling von Automobilen zum Erliegen.⁴³⁹ In Studien zur amerikanischen Automobilentsorgung wurde diese Entwicklung als *Junk Automobile Problem* bezeichnet.⁴⁴⁰

Um die Autowracks dennoch losschlagen zu können, blieb den Verwertern nur die arbeitsintensive Methode, die Autos per Hand zu zerlegen und mit Schneidbrennern reinen Eisen- und Stahlschrott herauszuschneiden.⁴⁴¹ Allerdings stiegen in den USA in den 1950er Jahren die Lohnkosten so stark an, dass es sich als unwirtschaftlich erwies, die Materialien auf diese Weise auszusortieren.⁴⁴²

433 Michael Farrenkopf, Wiederaufstieg und Niedergang des Bergbaus in der Bundesrepublik, in: Klaus Tenfelde / Stefan Berger / Hans-Christoph Seidel (Hg.), Geschichte des deutschen Bergbaus. Bd. 4: Rohstoffgewinnung im Strukturwandel, Münster 2013, S. 183–302, hier S. 190; Art. „Aktuelle Fragen der Rohstoffwirtschaft“, in: Rohstoff-Rundschau 17 (1962), S. 156–158.

434 Reith, Recycling, S. 109.

435 Für das Siemens-Martin-Verfahren wurden 50 Prozent Schrott eingesetzt, während für das Sauerstoffblasverfahren nur 20–25 Prozent Schrott benötigt wurden, vgl. McCarthy, Auto Mania, S. 153.

436 Taylor, Road.

437 McCarthy, Auto Mania, S. 154.

438 Ebd.

439 Ebd., S. 153.

440 Adams, Analysis, S. 6.

441 Brian Taylor, Man of Action, in: Recycling Today, 23.04.2007, online unter: Recycling Today, <https://www.recyclingtoday.com/article/man-of-action/> (20.01.2025).

442 Adam Minter, Junkyard Planet. Travels in the Billion-Dollar Trash Trade, New York et al. 2013, S. 163.

Für die amerikanischen Schrottbetriebe stellten die Absatzschwierigkeiten Ende der 1950er Jahre eine Zäsur dar, die einen Funktionswandel der Branche zur Folge hatte. Das bloße Sammeln und Zerkleinern von Autowracks und anderem Sammelschrott war für die Anforderungen der Stahlhersteller nicht mehr ausreichend. Das neue Schmelzverfahren erforderte eine Umstellung der Verarbeitungstechniken in der Schrottbranche: Der Schrott musste nicht nur zerkleinert, sondern zu einem Sekundärrohstoff aufbereitet werden.⁴⁴³

Um die Flut an Altautos bewältigen zu können und gleichzeitig den Anforderungen der Stahlindustrie zu entsprechen, entwickelten amerikanische Schrottfirmen Automobilshredder. Die Proler Steel Corporation in Houston, Texas, nahm 1958 den ersten Automobilshredder in Betrieb.⁴⁴⁴ Proler ließ sich 1960 dieses Schrottaufbereitungssystem unter der Bezeichnung „Verfahren zum Affinieren von Autoschrott und ähnlichem Schrott“ patentieren.⁴⁴⁵ Die Firma behielt in der Entwicklung von Shredderanlagen jedoch nicht lange die Vormachtstellung. Andere schrottverarbeitende Firmen wie Luria Brothers and Company und Newell Industries konstruierten ebenfalls Shredderanlagen, wobei sich in der Schrottverwertung nur zwei Anlagen, die von Proler und Newell, durchsetzen konnten.⁴⁴⁶ Der Automobilshredder war keine vollständige Neuentwicklung, denn die Shreddertechnik beruhte auf Maschinen, die bereits in den 1920er Jahren zur Zerkleinerung von Metallschrott eingesetzt worden waren. Hierbei handelte es sich um kleinere Anlagen, mit denen hauptsächlich Blechdosen zerkleinert wurden. In den späten 1950er Jahren übertrugen amerikanische Schrottbetriebe diese Technik auf große Anlagen.⁴⁴⁷

Die Shredderanlagen beruhten auf dem Prinzip der Hammermühle. Die in die Anlage zugeführten Altautos wurden innerhalb von zwei Minuten durch rotierende Hämmer zu kleinen Stücken zerschlagen. Mithilfe von Magneten teilte der Shredder das Automobil in drei Fraktionen auf: in Stahlschrott, Nichteisenmetalle sowie in die Schutt- bzw. Shredderleichtfraktion. Neben Automobilen verarbeiteten die Shredder auch andere langlebige Konsumgüter wie Waschmaschinen, Kühlschränke, Fahrräder, sowie Herde.

Die schrottverarbeitende Industrie maß der Shreddertechnologie von Beginn an eine große Bedeutung bei. So meinte ein Mitarbeiter der damals größten Schrottverarbeitungs-firma der USA (und der Welt), Luria Brothers, dass der Shredder „den Autoschrott absolut konkurrenzfähig mit der Erzgrube“ mache.⁴⁴⁸ Ein Leiter des Stahlerzeugers Armco

443 Art. „US-Schrotthandel auf dem Weg vom ‚Sammler‘ zum ‚Verarbeiter‘“ in: Der Schrottbetrieb (1966) H. 6, S. 4.

444 Robert Lindsey, „Shredders Slowly Reducing Heaps of Junked Cars“, in: New York Times, 26.03.1972, S. 60.

445 BT-Drucks. 7/1760 vom 06.03.1974: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Bericht der Bundesregierung über die Beseitigung von Autowracks, S. 14.

446 Zimring, Legacy, S. 531.

447 Lieberman, Destruction, S. 57; Ernst Amelung et al., Vom Schrott zum Stahl. Ein Fachbegeleiter für die Rohstoffrückgewinnung, Düsseldorf 1984, S. 42.

448 Art. „Wohin mit den Schrottautos?“, in: Der Schrottbetrieb (1964) H. 9, S. 1–2.

bezeichnete das Shredderverfahren als „die wichtigste Entwicklung in der Geschichte der Schrottwirtschaft“. ⁴⁴⁹ Die Einführung der Shreddertechnologie markierte tatsächlich eine wesentliche Weiterentwicklung in der Schrottverwertung. Mit dem Shredder fielen die manuellen Demontearbeiten weitgehend weg, und der Zerlegungsprozess konnte automatisiert werden. Die Metalle wurden schneller und sicherer von den anderen nichtmetallischen Stoffen getrennt. ⁴⁵⁰ Ein Shredderbetrieb benötigte zudem weniger Personal: Drei bis vier Personen reichten aus, um eine Anlage zu betreiben, während auf herkömmlichen Schrottplätzen zehn bis zwölf Personen mit der Demontage eines Altautos beschäftigt waren. ⁴⁵¹ Die Shreddertechnologie hatte für die Verwerter viele Vorteile, allerdings waren schon aufgrund der in Abbildung 9 erkennbaren, erheblichen Dimensionen dieser Anlagen entsprechend hohe Investitionen erforderlich. Zugleich entstand damit ein neues Umweltproblem: die Shredderrückstände. Diese toxischen Reste wurden in den USA bis in die 2000er Jahre verbrannt oder einfach auf Deponien abgelagert. ⁴⁵²

Der in Shredderanlagen aufbereitete Schrott wies eine wesentlich höhere Qualität als Paketschrott auf. Er hatte einen Reinheitsgrad von 90 Prozent und war in Hochöfen leicht einschmelzbar. ⁴⁵³ Dennoch musste die Stahlindustrie zunächst vom Shredderschrott überzeugt werden. Dazu erhielten die Abnehmer der Proler Steel Corp. Waggonladungen als Muster, um Vergleichsversuche durchzuführen und sich von der Reinheit des Schrottes überzeugen zu können. Mit der Einführung der Shredderanlagen setzte im Schrotthandel wieder ein Aufschwung ein. Trotzdem war der Schrott im Vergleich zu Eisenerz für viele Stahlwerke noch zu teuer. Daher verkaufte Proler Shredderschrott nach Japan und Europa. In Europa war vor allem Italien ein wichtiger Abnehmer für amerikanischen Schrott. Die italienischen Stahlwerke bevorzugten den reineren amerikanischen Schrott gegenüber Paketschrott aus der Bundesrepublik oder aus Frankreich. ⁴⁵⁴ Schließlich führten die USA den zuvor exportierten Schrott in Form von Automobilen aus Europa und Japan wieder ein. ⁴⁵⁵

In den 1960er Jahren war die Automobilindustrie in den USA der größte Abnehmer von Eisen und Stahl. Das Auto war zugleich Schrottlieferant und Schrottverbraucher: Für die Produktion wurden große Mengen an Schrott eingesetzt, und am Ende seiner Nutzungsdauer diente das Automobil als Schrottquelle. ⁴⁵⁶

449 Art. „Paketschrott als Qualitätsschrott“, in: Rohstoff-Rundschau 17 (1962), S. 106–108.

450 Zimring, *Automobiles*, S. 58.

451 Ebd.

452 Zimring, *Legacy*, S. 539–542; auf die Problematik dieser Abfallfraktion wird in Kapitel 5.3 noch ausführlicher eingegangen.

453 McCarthy, *Auto Mania*, S. 157.

454 Art. „Paketschrott als Qualitätsschrott“, in: Rohstoff-Rundschau 17 (1962), S. 106–108.

455 McCarthy, *Auto Mania*, S. 157.

456 Zimring, *Cash*, S. 107.



Abbildung 9: Automatisierte Demontage von Fahrzeugen zur Rückgewinnung von verwertbarem Eisen und Stahl: Automobilshredder der amerikanischen Firma Luria Brothers. *auto motor und sport* (1964) H. 19, S. 3.

5.2 Automobilverwertung in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich

5.2.1 Ausgangssituation

In der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich etablierte sich das Automobil erst in den 1950er Jahren zu einem Konsumgut für eine breite Bevölkerungsschicht. Steigende Realeinkommen, steuerliche Erleichterungen und Preissenkungen ermöglichten das Einsetzen der Massenmotorisierung in den 1950er und 1960er Jahren.⁴⁵⁷ Mit der Motorisierungswelle wurde jedoch auch die Frage der Entsorgung immer dringender. In Deutschland waren 1960 bereits 4,5 Millionen Pkws zugelassen, etwa ein Viertel der Haushalte verfügte über ein Auto. In diesem Jahr fielen über 100.000 Fahrzeuge zur Verschrottung an.⁴⁵⁸ In Österreich waren 1960 404.042 Autos zugelassen, 1970 stieg die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge auf 1.041.527. Kamen 1960 auf 1.000 Einwohner 57 Pkw, so waren es zehn Jahre später bereits 295 Pkw.⁴⁵⁹

In Österreich und Deutschland verlief die Praxis der Altautoentsorgung zunächst ähnlich wie in den USA. Die Fahrzeuge wurden an Autoverwerter verkauft, die zunächst Teile zum Weiterverkauf demontierten und anschließend die Karosserien mit Paketpressen und Scheren in chargierfähige Dimensionen zerkleinerten. Die Autowracks wurden im Freien angezündet, um alle nichtmetallischen Materialien zu entfernen. Mit der Durchsetzung des schrottsparenden LD-Verfahrens in der Stahlerzeugung war der qualitativ minderwertige Automobilschrott bei den deutschen und österreichischen Stahlwerken ebenfalls weniger gefragt.⁴⁶⁰ Zwar hatte der Schrotthandel in den USA einige Jahre früher Absatzschwierigkeiten mit Paketschrott als europäische Schrotthändler, doch auch in Deutschland ging der Schrotteinsatz in den Hochöfen Ende der 1950er Jahre um mehr als die Hälfte zurück. Im Jahr 1956 wurden für eine Tonne Roheisen noch 73 kg Schrott zugeführt, 1959 waren es nur noch 34 kg.⁴⁶¹

457 Barbara Schmucki, Automobilisierung. Neuere Forschungen zur Motorisierung, in: Archiv für Sozialgeschichte 35 (1995), S. 582–597, hier S. 586.

458 König, Geschichte der Konsumgesellschaft, S. 307; Art. „Lawine der Schrottautos“, in: auto motor und sport (1969) H. 8, S. 27; Kraftfahrtbundesamt, Bestand.

459 Bernd Kreuzer, „Österreich motorisiert sich!“ Räumliche Strukturen, Stadtentwicklung und Mobilität in Österreich im Kontext der beginnenden Automobilisierung, Habilitationsschrift, Universität Linz 2015, S. 388; Statistik Austria, Kfz-Bestand, online unter: <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/fahrzeuge/kfz-bestand> (20.01.2025).

460 Art. „Aus der Arbeit des Rohstoffverbandes Baden-Württemberg“, in: Rohstoff-Rundschau 16 (1961), S. 2–6.

461 Art. „Das Absatzproblem für Paketschrott“, in: Rohstoff-Rundschau 15 (1960), S. 77–78.



Abbildung 10: Ausbrennen eines Pkws zur „Entsorgung“ nichtmetallischer Bestandteile auf einem Schrottplatz in Oststeinbek, Schleswig-Holstein, 1968. Kreisarchiv Stormarn, I 1 / 35822.



Abbildung 11: Autopresse (im Hintergrund Mitte) auf einem Schrottplatz in Oststeinbek, 1968. Kreisarchiv Stormarn, I 1 / 35820.



Abbildung 12: Manuelles Herausschweißen verwertbarer Teile aus einem Schrottauto, Karlsruhe 1968. Stadtarchiv Karlsruhe, 8/BA Schlesiger 1968 / A 15 124/5/37.

In den 1960er Jahren mehrten sich in den deutschen Fachzeitschriften Berichte, dass es Entsorgungsprobleme mit Autowracks gäbe und die Schrottplätze bald das Ende ihrer Aufnahmekapazitäten erreicht hätten. Zugleich stieg die Anzahl der zu entsorgenden Autowracks weiter an. Eine Folge dieses Verwertungsengpasses war, wie oben beschrieben, dass die Zahl der „wild“ entsorgten Fahrzeuge auf Straßen oder im Gelände zunahm.⁴⁶² Die Fachzeitschrift *Der Schrottbetrieb* stellte die Frage: „Was soll mit den Autowracks geschehen?“ Der Autor des Artikels ging davon aus, dass in der Bundesrepublik im Jahr 1964 bereits eine Million Autowracks anfallen würden.⁴⁶³ In der Zeitschrift *Rohstoff-Rundschau* wurde festgehalten, dass der rasch ansteigende Anfall von Altautos ein Problem von internationaler Bedeutung sei.⁴⁶⁴ In einem Artikel der österreichischen Fachzeitschrift *Rohstoff und Altstoff* wurden Autowracks als „Strandgut einer nicht zu hemmenden Motorisierung“ bezeichnet.⁴⁶⁵

Aber nicht nur die Fachpresse der Entsorgungswirtschaft, sondern auch die Tages- und Wochenzeitungen griffen das Thema der Autowrackentsorgung auf. So wurde beispielsweise im Nachrichtenmagazin *Der Spiegel* 1963 ein Artikel mit dem Titel *Autowracks. Eine Lawine kommt* veröffentlicht und in einem Artikel der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* im März 1966 „Vor einer Flut von Autowracks“ gewarnt.⁴⁶⁶

Bezeichnungen wie „Flut“, „Lawine“ und „Strandgut“ im Kontext des Autowrackanfalls spiegeln die Wahrnehmung von sämtlichen Abfällen in den 1960er Jahren wider. In diesem Jahrzehnt fanden Schlagwörter wie „Müll-Lawine“ oder „Wohlstandsmüll“ Eingang in den allgemeinen Sprachgebrauch. Mit der Etablierung der Konsumgesellschaft ab den 1950er Jahren begann auch die Zunahme der Abfallmengen, die in den 1960er und 1970er Jahren besonders schnell wuchsen.⁴⁶⁷ Die Entsorgungskapazitäten waren für solche Abfallströme nicht ausgelegt und gelangten rasch an ihre Grenzen.⁴⁶⁸ Obwohl sich Hausmüll und automobiler Müll nur schwer vergleichen lassen, zeichneten sich in der Geschichte ihrer Entsorgung doch einige wenige Gemeinsamkeiten ab. Während sich in den 1960er Jahren die Abfalldeponien bald als zu klein erwiesen, gelangte die Autoverwertung besonders zu Zeiten niedriger Schrottpreise an die Grenze ihrer Kapazitäten, da sich aufgrund der geringen Nachfrage nach Altmetall die Autowracks auf den Schrottplätzen stapelten. Außerdem mussten für beide Abfallfraktionen Verwertungstechnologien entwickelt bzw. erprobt werden.

462 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung; Borchert, Gutachten, S. 7; Art. „Das Problem der Schrottautos“, in: *Der Schrottbetrieb* (1964) H. 7, S. 1–2.

463 Art. „Was soll mit den Autowracks geschehen?“ In: *Der Schrottbetrieb* (1963) H. 6, S. 6.

464 Art. „Eine Studiengesellschaft für Autoverschrottung gegründet“, in: *Rohstoff-Rundschau* 20 (1965), S. 350.

465 Art. „Das Problem der Autoverschrottung“, in: *Rohstoff und Altstoff* (1967) H. 8, S. 1.

466 Art. „Autowracks. Eine Lawine kommt“, in: *Der Spiegel* 38, 18.09.1963, S. 62–63; Art. „Vor einer Flut von Autowracks“, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 12.03.1966, S. 77.

467 Reith, Recycling, S. 100.

468 Köster, Hausmüll, S. 9 u. S. 40.

Die Autoverwertung stieß in den 1960er Jahren auf größere Herausforderungen und die Wirtschaftlichkeit eines Verwertungsbetriebes war von den Schrottpreisen abhängig. Obwohl die Zahl der Autowracks jährlich anstieg, fiel das Verschrottungsproblem nicht so drastisch aus, wie von der Presse prognostiziert. Die Zahl der anfallenden Schrottautos Mitte der 1960er Jahre war um ein Vielfaches überschätzt worden. Statt der angenommenen Million fielen 1964 nur 349.000 Altautos an. Erst ab 1971 stieg die Zahl der jährlich anfallenden Schrottautos auf über eine Million an.⁴⁶⁹

Entgegen den vielen Pressemeldungen waren die meisten Vertreter der Schrottwirtschaft der Meinung, dass die Autoverwertung in den 1960er Jahren noch problemlos ablaufen und Engpässe erst ab den 1970er Jahren akut würden. Ihrer Ansicht nach reichten die Verarbeitungsmethoden aus, um den Wrackeanfall zu bewältigen, und auch der Absatz von Paketschrott sei problemlos möglich, wobei sie einräumten, dass der Absatz der Pakete aufgrund ihrer schlechten Qualität weiter zurückgehen werde und die Verwertungsverfahren den neuentwickelten Schmelzverfahren angepasst werden müssten.⁴⁷⁰

5.2.2 Die ersten Shredderanlagen in Europa

Kurz nach der Einführung der Shredderanlagen in den USA interessierten sich deutsche Schrottbetriebe ebenfalls für dieses Aufbereitungsverfahren. Die Inbetriebnahme solcher Anlagen in Europa war rasch Thema brancheninterner Diskussionen. Insgesamt betrachtet war die Schrottbranche gut vernetzt. Innerhalb Deutschlands organisierte sie sich über den Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft (BDS), der 1946 in Düsseldorf gegründet worden war.⁴⁷¹ Auf länderübergreifender Ebene tauschte sich die Schrottindustrie über die internationale Organisation Bureau de la Récupération (B.I.R.) regelmäßig aus. Das B.I.R. wurde 1948 von Schrottfirmen aus den Beneluxländern gegründet. Mitglieder aus den verschiedenen europäischen Ländern wie Großbritannien, Frankreich, Belgien, Niederlande, Schweiz, Schweden, BRD sowie den USA trafen sich regelmäßig bei Kongressen, um sich über die Entsorgungswirtschaft auszutauschen. Aus den USA reisten hierzu Vertreter des amerikanischen Schrottverbandes ISIS (Institute of Scrap Iron and Steel) und Mitarbeiter amerikanischer Schrottfirmen, wie z.B. der Firma Luria, an. Diese

469 Franziska Haenert, Autowracks sind nichts mehr wert, in: Müll und Abfall (1973) H. 2, S. 34–36.

470 Art. „Autoverschrottung geht neue Wege“, in: der Schrottbetrieb (1965) H. 9, S. 4; Art. „Europäische Einrichtung für die Verschrottung alter Wagen wird in Frankreich geplant“, in: Der Schrottbetrieb (1966) H. 6, S. 12; Art. „Amerikanische Großanlagen zur Autoverschrottung bei uns noch nicht rentabel einzusetzen“, in: Rohstoff-Rundschau 20 (1965), S. 449–451, hier S. 451.

471 Art. „Hermann Adloff. Mit 65 Jahren im Schrott tätig“, in: Der Schrottbetrieb (1966) H. 3, S. 1–2.

gaben ihren europäischen Branchenkollegen Einblicke in die Entwicklungen der Autoverwertung in den USA.⁴⁷²

Darüber hinaus unternahmen in den 1960er Jahren deutsche Ingenieure und Vertreter der Schrottwirtschaft Studienreisen in die USA. Sie besichtigten Anlagen zur Autoverwertung und informierten sich über die Erfahrungen mit Shredderanlagen in der Schrottaufbereitung.⁴⁷³ Wieder zurück in Deutschland berichteten sie auf Tagungen des Deutschen Schrottverbandes über die amerikanischen Verwertungspraktiken. Die Vertreter der Schrottwirtschaft diskutierten, ob eine Errichtung von Shredderanlagen nach amerikanischem Vorbild in Westeuropa wirtschaftlich überhaupt sinnvoll wäre. In ihren Kreisen herrschte vielfach die Ansicht, dass das Ausschachten der Fahrzeuge auf industrieller Ebene nicht rentabel sei, da noch zu wenige Altautos anfielen. Zugleich mehrten sich in der Fachpresse der 1960er Jahre Meldungen, dass das Ausschachten bzw. die Verwertung von Altautos unrentabel sei. Da die gesamte Verwertungsbranche mit steigenden Lohnkosten und einem Mangel an Arbeitskräften konfrontiert war, wurde sogar ein Aussterben der Schrottbetriebe prognostiziert. Trotz dieser negativen Berichterstattung erschien den Mitgliedern des Schrottverbandes noch 1967 ein Handwerks- oder Familienbetrieb am besten für die Altautoverwertung geeignet.⁴⁷⁴ Diese Empfehlung sollte die Kleinbetriebe in der Branche aufwerten. In der BRD gab es Ende der 1960er Jahre etwa 2.500 Altautosammel- bzw. Schrottplätze. Davon waren die meisten kleine Betriebe, da auf mehr als 60 Prozent dieser Plätze weniger als 50 Altautos gelagert waren.⁴⁷⁵

Die amerikanischen Verwertungsanlagen konnten nicht eins zu eins auf Westeuropa übertragen werden. Für den deutschen und österreichischen Altautoanfall waren sie schlichtweg zu groß dimensioniert. Ein wesentlicher Unterschied zwischen amerikanischen und europäischen Autos waren ihre Dimensionen. Die Amerikaner hatten seit den 1930er Jahren eine Vorliebe für große und schwere „Straßenkreuzer“. Ein Ford Model A Roadster von 1930 wog 977 kg, ein britischer Austin 7 aus dem gleichen Jahr wog mit nur 424 kg weniger als die Hälfte. Zwar wurden in den folgenden Jahren die europäischen Fahrzeuge schwerer, aber ein deutlicher Unterschied in Größe und Gewicht blieb bestehen. Beispielsweise war ein 1969er Chevrolet Impala 5,8 Meter lang und 1.740 kg schwer, während ein Opel Rekord desselben Baujahres auf etwa vier Meter und 930 kg kam.⁴⁷⁶ Um

472 Art. „Verbesserung der Schrottaufbereitung ist notwendig. Aus der Tagung der Sektion Schrott des B.I.R.“, in: Rohstoff-Rundschau 20 (1965), S. 271–274; Art. „BIR-Tagung in Brighton“, in: Der Schrottbetrieb (1965) H. 6, S. 1–5.

473 Art. „Amerikanische Großanlagen zur Autoverschrottung“, Art. „Bald weitere Kfz-Shredderanlagen in der Bundesrepublik?“, in: Rohstoff-Rundschau 24 (1969), S. 293; Art. „Vor einer Flut von Autowracks“, Art. „Jahreshauptversammlung des BDS. Eindrücke einer Amerikareise“, in: Der Schrottbetrieb (1965) H. 12, S. 6–10.

474 Art. „Aufbereitung des Schrotts von alten Automobilen“, in: Der Schrottbetrieb (1967) H. 5, S. 10–12.

475 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung, S. 18.

476 Rudi Volti, A Century of Automobility, in: Technology and Culture 37 (1996), S. 663–685, hier S. 673, <https://doi.org/10.1353/tech.1996.0003>.

diese Masse bewegen zu können, waren in amerikanischen Fahrzeugen großvolumige Motoren (sechs- und häufig achtzylindrige Motoren mit einem Automatikgetriebe) verbaut.⁴⁷⁷ Nach Annahmen von Schrottexperten waren in den USA für die Gewinnung von 10.000 t Schrott in Shredderanlagen 15.000 Autos notwendig, für Europa hätten jedoch aufgrund der kleineren Dimension der Autos 20.000 Stück eingesetzt werden müssen.⁴⁷⁸ Darüber hinaus war – wie bereits erwähnt – der Wrackanfall geringer als in den USA und für den europäischen Markt angepasste kleinere Shredderanlagen mussten erst entwickelt werden.

Obwohl die Vertreter der deutschen Schrottwirtschaft großes Interesse an den amerikanischen Automobilshreddern hatten, waren sie aus mehreren Gründen skeptisch, was den wirtschaftlichen Betrieb solcher Anlagen betraf. Denn erstens waren die Anlagen äußerst kapitalintensiv und erforderten Investitionen in Höhe von fünf bis sechs Millionen DM.⁴⁷⁹ Zweitens konnten sie nur bei einem kontinuierlichen Zulauf großer Mengen an Autowracks und sonstigem Leichtschrott rentabel arbeiten. Eine Anlage, die im Monat 25.000 t verarbeitete, benötigte monatlich bis zu 50.000 Autowracks.⁴⁸⁰ Ein großes Problem sah man im Transport der sperrigen Autowracks zu den Shredderanlagen. Die benötigten Mengen erforderten einen großen Anschaffungsradius, und gleichzeitig stiegen mit einem längeren Transportweg die Verwertungskosten von Altautos an.⁴⁸¹ Die kostengünstige Zulieferung spielte jedoch für den wirtschaftlichen Betrieb einer Shredderanlage eine bedeutende Rolle. Um die Transportkosten zu senken, wurden Ende der 1960er Jahre u.a. mit finanzieller Unterstützung des Bundesministers für Inneres mobile Pressen und Verdichtungsgeräte entwickelt.⁴⁸² Zuvor wurden die Altautos unzerkleinert zu den Verwertungsanlagen transportiert. Erst mit den mobilen Pressen konnten die Autos für den Transport flachgedrückt und somit günstiger befördert werden, da mehr Altautos auf einen Lkw oder Waggon geladen werden konnten. Drittens war für die Fachleute damals noch unklar, ob bzw. zu welchem Preis die Stahlwerke den Shredderschrott abnehmen würden. Ohne eine Absatzgarantie erschien ihnen die Errichtung einer solchen Anlage

477 Volti, Cars, S. 123; Reinhold Bauer, Die US-Automobilindustrie in den 1960er und 1970er Jahren. Vom unendlichen Boom zur existenzbedrohenden Krise, in: Stephanie Tilly / Florian Triebel, (Hg.), Automobilindustrie 1945–2000. Eine Schlüsselindustrie zwischen Boom und Krise, München 2013, S. 185–203, hier S. 186, <https://doi.org/10.1524/9783486736328.185>.

478 Art. „Verbesserung der Schrottaufbereitung ist notwendig. Aus der Tagung der Sektion Schrott des B.I.R.“, in: Rohstoff-Rundschau 20 (1965), S. 271–274.

479 Art. „Proloverfahren zur Kfz.-Verschrottung auch in der Bundesrepublik?“, in: Rohstoff-Rundschau 19 (1964), S. 204.

480 Ernst Amelung, Stand der Automobilverschrottung, in: Stahl und Eisen 87 (1967), S. 1093–1095.

481 Art. „Auftriebendenzen in der Rohstoffwirtschaft. Aus der Jahresversammlung des Rohstoff-Verbandes Baden-Württemberg“, in: Rohstoff-Rundschau 19 (1964), S. 423–425, hier S. 425.

482 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 21. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/21 vom 16.03.1973, S. 1036.

nicht sinnvoll.⁴⁸³ Außerdem äußerten Vertreter der Schrottbranche die Annahme, dass die Entsorgung oder die Lagerung des Shredderabfalls für die Verwertungsfirmen schwierig werden würde, da er in einer Müllverbrennungsanlage nicht vernichtet werden könne. Damalige Schätzungen gingen von einem jährlichen Anfall von rund 5.000 t aus.⁴⁸⁴

Unter diesen Gesichtspunkten gelangten die Branchenvertreter Mitte der 1960er Jahre zu der Ansicht, dass die bisherigen Verwertungsmethoden vollkommen ausreichend waren und der Betrieb von Shredderanlagen erst bei einem größeren Anfall an Altfahrzeugen in Frage käme.

Die amerikanischen Schrottfirmen wie Proler oder Newell stellten die Shredder zunächst nur für den Einsatz in den eigenen Betrieben her. Da aber das Interesse an den Anlagen groß war, verkauften die Firmen sie ab Mitte der 1960er Jahre auch an Dritte.⁴⁸⁵ Die Anlagen von Newell waren kleiner, langsamer und günstiger als jene von Proler, sie eigneten sich daher besonders für kleinere Schrottbetriebe.⁴⁸⁶

Nachdem die Shredderanlagen für den europäischen Markt angepasst worden waren, setzten sie sich dennoch, viel schneller als von Fachleuten angenommen, in Europa durch.⁴⁸⁷ Bereits 1966 ging in Europa die erste Shredderanlage in Athis-Mons, nahe Paris, in Betrieb, errichtet von einem der größten Schrottunternehmen Frankreichs, der Compagnie Française des Ferrailles.⁴⁸⁸ Die Düsseldorfer Firma Lindemann, die bereits Anlagen zur Schrottzerkleinerung herstellte, arbeitete mit der amerikanischen Schrottfirma Newell zusammen und fertigte in einem Lizenzabkommen für den europäischen Markt ab Mitte der 1960er Jahre zahlreiche Shredderanlagen.⁴⁸⁹ Die Anlagen waren in drei verschiedenen Größen erhältlich und kosteten zwischen 1,1 und 2 Millionen DM. Die größte Anlage erbrachte eine Leistung von 3.200 PS und konnte somit pro Stunde 100 Autos verarbeiten. Nach Angaben der Herstellerfirma war sie um etwa die Hälfte günstiger als vergleichbare amerikanische Anlagen.⁴⁹⁰ In Werbeanzeigen in Fachmagazinen betonte Lindemann die Vorteile des spezifischen Aufbaus ihrer Anlagen. Grafische Darstellungen suggerierten zudem eine vollständige und rückstandsfreie Trennung der entstehenden Fraktionen (Abb. 13). Die ersten beiden von Lindemann hergestellten Shredderanlagen

483 Art. „Das Schrottautoproblem und andere aktuelle Fragen der Rohstoffwirtschaft. Aus der Jahreshauptversammlung des Bundesverbandes der Deutschen Rohstoffwirtschaft“, in: Rohstoff-Rundschau 20 (1965) S. 207–209.

484 Art. „Vor einer Flut von Autowracks“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 12.03.1966, S. 77.

485 Zimring, Legacy, S. 532–534.

486 Der Newell-Shredder war Ende des 20. Jahrhunderts weltweit der meist verwendete Shreddertyp, vgl. Zimring, Legacy, S. 533f.

487 Art. „Autoverschrottung in Shredderanlagen jetzt auch in Europa“, in: Rohstoff-Rundschau 21 (1966), S. 213–214.

488 Art. „Neue Wege in der Autoverschrottung“, in: Rohstoff und Altstoff (1966) H. 5, S. 1–2.

489 Art. „Shredderanlagen zur Autoverschrottung jetzt auch für europäische Verhältnisse“, in: Rohstoff-Rundschau 21 (1966), S. 132.

490 Art. „Schrottautos durch den Wolf gedreht“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 04.05.1967, S. 24.

wurden 1967 in Großbritannien in Betrieb genommen. Insgesamt waren in diesem Jahr drei Shredder in Großbritannien im Einsatz.⁴⁹¹ Auch die deutschen Schrottunternehmen begannen, das Aufbereitungsverfahren umzustellen und errichteten Shredderanlagen. Die erste Anlage der Bundesrepublik nahm 1968 die Firma Vollrath & Meinhard in Bremen in Betrieb, 1969 folgte ein weiterer Shredder in Nürnberg.⁴⁹²

In Österreich ging 1973 die erste Shredderanlage in Laxenburg bei Wien in Betrieb. Sie wurde von der Erzhütte AG Wien errichtet. Die Shredderanlage sollte einen Teil des in Österreich benötigten Qualitätsschrotts aufbereiten. Der Bedarf an hochwertigem Schrott war groß, allerdings fiel in Österreich zu wenig Qualitätsschrott an. Die Shredderanlage sollte einen Teil des Bedarfs aufbereiten, der Rest musste importiert werden. Durch die Nähe zu Wien galt Laxenburg als idealer Standort, da die Stadt ein wesentlicher Anfallsort für Altautos und auch für Haushaltsschrott war. In Wien und Niederösterreich fielen zu dieser Zeit etwa 50 Prozent des gesamten österreichischen Schrottes an.⁴⁹³

Um 1970 kamen Fachleute und in der Folge auch Politiker des Bundesministeriums des Inneren (wie der Staatssekretär Wolfram Dorn) zu dem Schluss, dass für die Verwertung von Autowracks Shredderanlagen am besten geeignet seien, um den Anforderungen der Stahlindustrie zu entsprechen.⁴⁹⁴ Die Shredderanlagen setzten sich in Deutschland rasch durch, 1975 waren bereits 22 Anlagen in Betrieb.⁴⁹⁵

5.2.3 Shredderanlagen im politischen Kontext seit den 1970er Jahren

Wie bereits erwähnt waren Mitte der 1960er Jahre die Experten noch unsicher, ob es überhaupt einen Markt für geschredderten Schrott geben könne, doch diese Bedenken stellten sich in den 1970er Jahren als vollkommen unbegründet heraus, denn der im Shredder zerkleinerte Schrott konnte sich am Schrottmarkt erfolgreich etablieren und konstant abgesetzt werden.⁴⁹⁶ Für Shredderschrott konnten Preise im Bereich der besten Schrottsorten erzielt werden, da er für fast alle stahlerzeugenden Verfahren geeignet war.⁴⁹⁷

491 Art. „Kfz.-Shredder jetzt auch in Europa auf dem Vormarsch“, in: Rohstoff-Rundschau 25 (1970), S. 361–362.

492 Art. „Shredderanlagen nun auch in der Bundesrepublik“, in: Rohstoff und Altstoff (1969) H. 5, S. 38.

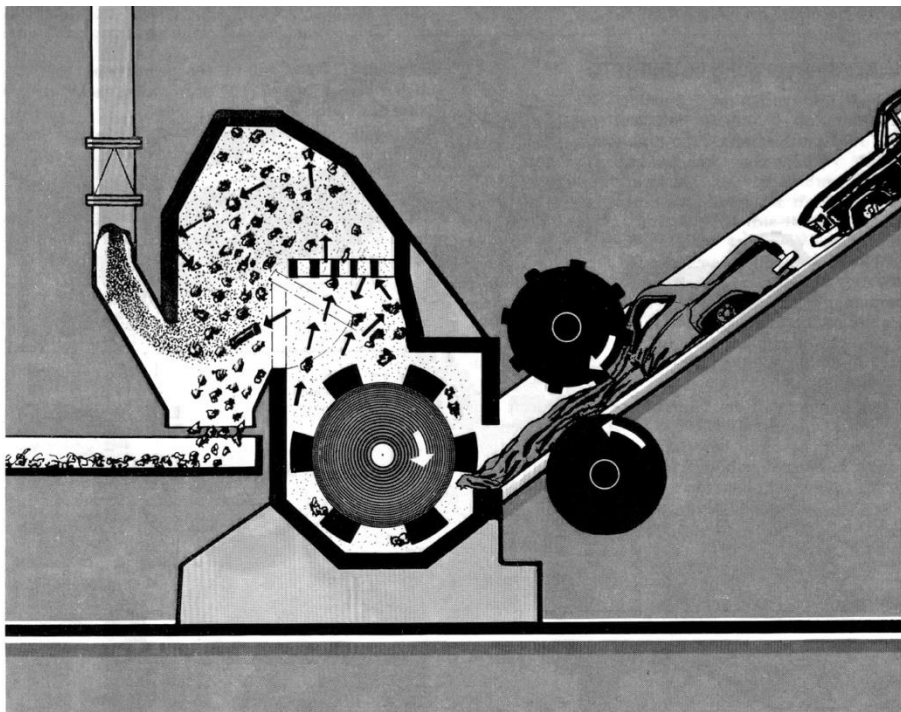
493 Art. „Erster Shredder in Österreich“, in: Rohstoff und Altstoff (1972) H. 2, S. 5–7.

494 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung, S. 24; Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 114. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 06/114 vom 02.04.1971, S. 6074; BT-Drucks. VI/1519 vom 04.12.1970: Umweltschutz, S. 5.

495 Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft e.V. (Hg.), Vom Schrott zum Stahl, Düsseldorf 1977, S. 43.

496 Michael E. Henstock, Resource Recovery from Automobiles, in: Karl J. Thomé-Kozminsky (Hg.), Recycling Berlin '79, Vol. 2, Berlin 1979, S. 1303–1309, hier S. 1305.

497 Helmut Uebbing, Rohstoff vom Autofriedhof. Beseitigung der Autowracks marktwirtschaftlich organisiert, in: Blick durch die Wirtschaft, 16.12.1974, S. 3.



Die Shredder nach dem System LINDEMANN-NEWELL

haben ein entscheidendes Merkmal: Der Rost für den zerrissenen Schrott liegt OBEN. Der Schrott wird also nach oben ausgeworfen. Dieses patentierte System bringt für die Aufstellung und den Betrieb des Shredders viele Vorteile: Einfaches Fundament, geringer Verschleiß von Rost, Hämmern und Schleißblechen, bes-

sere Entstaubung, dichterem Schrott, höhere Leistung.

Die Tatsache, daß mehr als die Hälfte aller Shredder-Anlagen in der Welt von LINDEMANN oder seinem amerikanischen Partner NEWELL hergestellt worden sind, beweisen die Vorteile des Systems „Rost oben“.

LINDEMANN



LINDEMANN KG · HYDR. PRESSEN · DÜSSELDORF

4 DÜSSELDORF, ERKRATHER STR. 401, POSTF. 5229, TEL.: (0211) 21051, TELEX: 08581318

Abbildung 13: Ende der 1960er Jahre setzten sich Shredderanlagen auch auf dem europäischen Markt durch: Anzeige der Firma Lindemann Kg, 1973. Der Schrottbetrieb (1973) H. 9, S. 3.

Eine gute Stahlkonjunktur ermöglichte es den Schrotthandelsfirmen in diesem Zeitraum, in die Errichtung von Shredderanlagen zu investieren. In den 1970er Jahren nahmen die Qualitätsanforderungen der Stahlwerke an Schrott zu und viele gingen dazu über, nur noch hochwertigen Schrott abzunehmen.⁴⁹⁸ Der Absatz von Paketschrott wurde in den 1970er Jahren zunehmend schwieriger. Nur bei einer starken Stahlkonjunktur, die zugleich die Nachfrage nach Schrott erhöhte, war der Absatz von Autowrackpaketen problemlos möglich.

Die Verunreinigungen schlossen Schrottpakete für die Anwendung in einigen Schmelzverfahren aus. Sie konnten nur in Hochöfen und im Siemens-Martin-Verfahren eingesetzt werden.⁴⁹⁹ Das Siemens-Martin-Verfahren verlor jedoch in den 1970er Jahren zunehmend an Bedeutung, während die Stahlerzeugung im Oxygenstahlverfahren (Sauerstoffblasverfahren) weiter zunahm. Mitte der 1970er Jahre war es das weltweit führende Stahlverfahren.⁵⁰⁰

Da die Kosten für das Zerkleinern von Schrott bei Scheren und Pressen geringer als in Shredderanlagen waren, war es für einige Stahlwerke allerdings auch weiterhin attraktiv, für niedrigere Stahlqualitäten Schrottpakete unmittelbar und damit zu wesentlich günstigeren Einkaufspreisen einzusetzen. Zudem wurde paketerter Schrott nach Italien geliefert, da die italienischen Werke geringere Qualitätsanforderungen als die deutschen stellten. Die Beschaffenheit des zugekauften Schrottes war für viele italienische Stahlwerke nicht ausschlaggebend, weil sie über eigene Shredderanlagen verfügten und den Schrott selbst aufbereiteten. Italien war somit für deutsche Schrottbetriebe auch in Baisse-Zeiten ein wichtiger Abnehmer für Paketschrott.⁵⁰¹

498 Art. „Abscheidung schwieriger Stäube“, in: Rohstoff-Rundschau 29 (1974) H. 21, S. 473–474; BT-Drucks. 7/4826 vom 04.03.1976: Abfallwirtschaftsprogramm '75 der Bundesregierung, S. 24.

499 Art. „Recycling von Autowracks in Gefahr?“, in: Rohstoff und Altstoff (1983) H. 6, S. 1.

500 Art. „Oxygenstahl weiter auf dem Vormarsch“, in: Rohstoff-Rundschau 32 (1977), S. 445–447; Art. „Erster Shredder in Österreich“, in: Rohstoff und Altstoff (1972) H. 2, S. 5–7; Zur Geschichte des LD-Verfahrens: Roman Sandgruber, Das LD-Verfahren erobert die Welt, online unter: Forum OÖ Geschichte, <https://www.oogeschichte.at/themen/wir-oberoesterreicher/wir-oberoesterreicher/das-ld-verfahren/> (20.01.2025); Hans Jörg Köstler, Der Weg zur Stahlerzeugung nach dem Sauerstoffaufblas-(LD)Verfahren, in: Blätter für Technikgeschichte 59 (1997), S. 9–54; Gerhard Glöckler, Herd und Tiegel. Die Verfahrensentwicklung in der Massenhstahlherstellung von ihrem Beginn bis zur Dominanz des Sauerstoffblasverfahrens in den 1970er Jahren, phil. Dissertation Universität Salzburg 2003.

501 BA Koblenz B 106 / 58841; Brief des Deutschen Industrie- und Handelstags, August 1973; BA B 106 / 58841; Brief des Bundesverbandes des deutschen Schrott-Großhandels e.V. an den Bundesminister des Inneren, 10.09.1973; Art. „Die Shredder verlieren an Attraktivität“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 15.09.1977, S. 12; Art. „Umweltschutz und Abfallbeseitigung erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen zuständigen Behörden und Schrottgroßhandel“, in: Rohstoff-Rundschau 31 (1976), H. 14, S. 313–315.

In der Bundesrepublik und in Österreich tätigten die Schrottbetriebe ab den 1960er Jahren, u.a. im Zuge der qualitativen Anforderungen der Stahlindustrie, verstärkt Investitionen in leistungsfähige Aufbereitungsmaschinen wie Großschrottscheren, Paketierpressen sowie Shredderanlagen. Die Verwerter entwickelten sich somit von Betrieben mit einer relativ einfachen Ausstattung zu anlageintensiven Industrieunternehmen. Nur in großen Shredderanlagen (mit Antriebsleistungen über 1.000 PS) konnten ganze Autowracks direkt zerkleinert werden. Bei kleineren Anlagen wurden vorher Motoren, Getriebe und teilweise auch Treibstofftanks und die Reifen demontiert oder die Autowracks zuvor mit Metallscheren zerkleinert.⁵⁰²

Obwohl in der BRD und Österreich ab den 1970er Jahren vermehrt Shredderanlagen betrieben wurden, ersetzte der Shredder die herkömmlichen Methoden der Schrottverarbeitung nicht komplett. Kleinere Schrottbetriebe verarbeiteten weiterhin Autowracks mit hydraulischen Pressen und Scheren.⁵⁰³



Abbildung 14: Pressvorgang eines ausgeschlachteten Pkw, Karlsruhe 1985. Stadtarchiv Karlsruhe, 8BA Schlesiger A49/67/6/21.

Wurden in der Bundesrepublik zu Beginn der 1970er Jahre nur etwa 10 Prozent des insgesamt angefallenen Schrottes in Shredderanlagen aufbereitet, sollte dieser Anteil bis

502 Kuntscher, Kosten, S. 156, 159.

503 Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft, Schrott, S. 43.

1975 auf 75 Prozent gesteigert werden.⁵⁰⁴ Was speziell Altautos anging, landeten allerdings im Jahr 1974 erst 40 Prozent in Shredderanlagen.⁵⁰⁵ Bis zu Beginn der 1980er Jahre verdoppelte sich dieser Anteil: 1983 wurden 87 Prozent über Shredder verarbeitet.⁵⁰⁶ Dieser Prozentsatz blieb bis zu Beginn der 1990er Jahre annähernd gleich, 85 Prozent der im Inland verwerteten Altautos wurden Shredderanlagen zugeführt. Die restlichen 15 Prozent wurden mit Schrottscheren oder Pressen verarbeitet.⁵⁰⁷

Auch in den Vereinigten Staaten verdrängten die Shredderanlagen die älteren Schrottaufbereitungsmaschinen nicht sofort. Bis in die 1970er Jahre setzte die Mehrheit der Schrottbetriebe hydraulische Pressen ein. So wurden 1970 nach Schätzungen weniger als die Hälfte der angefallenen Schrottautos in Shredderanlagen aufbereitet, von den etwa acht Millionen Altautos wurden nur rund 3,5 Millionen Shreddern zugeführt.⁵⁰⁸

Während kleinere Schrottplätze, die nur mit Pressen und Scheren ausgestattet waren, vor allem eine regionale Bedeutung hatten, mussten Shredderanlagen aufgrund ihrer hohen Anschaffungskosten und ihrer Verarbeitungskapazitäten überregional geplant und betrieben werden. In Österreich erhielten die Shredderbetriebe Autowracks und Haushaltschrott von Schrottgroßhändlern, Altautoverwertern oder von Letztbesitzern aus dem gesamten Bundesgebiet.⁵⁰⁹

Die ersten Schrottbetriebe, die in der Bundesrepublik in die Errichtung von Shredderanlagen investierten, waren keine Großbetriebe, sondern Firmen mittlerer Größe. Diese Anlagen wurden von den Betreibern ohne staatliche Finanzierungshilfen errichtet.⁵¹⁰ Das zum Thyssen-Konzern gehörende Unternehmen Schrotthandel vorm. Albert Sonnenberg GmbH (Düsseldorf) erklärte zu Beginn der 1970er Jahre, dass die Autoverschrottung auch ohne jegliche „dirigistische Eingriffe des Staates“ funktioniere.⁵¹¹ Insgesamt betonte die Verwertungsbranche in den 1970er und 1980er Jahren mehrmals, dass es ihr gelungen sei – ohne staatliche Eingriffe – Autowracks unter marktwirtschaftlichen Bedingungen erfolgreich zu verwerten.⁵¹² Auch die deutsche Bundesregierung begrüßte zu Beginn der

504 BT-Drucks. zu VI/2710, S. 626.

505 Art. „Vorerst keine ‚Abwrackgebühr‘“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 20.03.1974, S. 8.

506 Art. „Zu wenig Material für zu viele Shredder“, in: Rohstoff-Rundschau 41 (1984), S. 420.

507 Georg Härdtle et al., Altautoverwertung. Grundlagen, Technik, Wirtschaftlichkeit, Entwicklungen, Berlin 1994, S. 17.

508 Robert Lindsey, Shredders Slowly Reducing Heaps of Junked Cars, in: New York Times, 26.03.1972; Art. „Immer mehr Kfz.-Shredder in aller Welt“, in: Rohstoff-Rundschau 26 (1971), H. 24, S. 567–528.

509 Art. „Recycling von Autowracks in Gefahr?“, in: Rohstoff und Altstoff (1983) H. 6, S. 1.

510 Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft, Schrott, S. 49.

511 Art. „Verschrottung auch ohne Staatshilfe wirtschaftlich“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 21.08.1972, S. 15.

512 Art. „Von der Abfallbeseitigung zur Abfallwirtschaft. Abfallwirtschaft schafft Tausende von Arbeitsplätzen“, in: Rohstoff-Rundschau 40 (1985) H. 18, S. 525–529, hier S. 528; Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft, Schrott, S. 43.

1970er Jahre die Errichtung von Shredderanlagen auf marktwirtschaftlicher Basis und ging davon aus, dass die Verwertung der Altautos damit sichergestellt wäre.⁵¹³

Generell war die Müllentsorgung bis in die 1970er Jahre hinein ein von der deutschen, aber auch von der österreichischen Umweltpolitik stark vernachlässigter Bereich. Solange die öffentliche Gesundheit nicht beeinträchtigt war oder bestimmte Ereignisse ein direktes politisches Handeln erforderlich machten, verhielten sich die staatlichen Akteure eher passiv.⁵¹⁴ Mit der Einführung des Abfallbeseitigungsgesetzes von 1972 wurde die Abfallentsorgung in der BRD erstmals bundesweit einheitlich geregelt. Zuvor kamen eine Vielzahl an Gesetzen für die Regelung der Abfallentsorgung in Frage, z.B. das Wasserhaushaltsgesetz, das Bundesseuchengesetz oder das Altölgesetz. Daneben waren die Zuständigkeiten für die Fragen der Abfallentsorgung auf Länderebene unterschiedlich geregelt. Zudem spielten auch Kommunalordnungen oder Gewerbeordnungen für die Entsorgungswirtschaft eine Rolle. Folglich war die rechtliche Lage unübersichtlich und die Zuständigkeiten oftmals unklar. Aus diesen Gründen erachtete man im Bundesgesundheitsministerium die Erarbeitung eines Bundesgesetzes zur Abfallentsorgung bereits im Jahr 1965 als notwendig.⁵¹⁵ Nach Roman Köster war die Zeit zwischen 1965 und 1975 in gewisser Weise eine „Sattelzeit“ für den modernen Abfalldiskurs. In diesem Zeitraum wurden neue Lösungsansätze für die zunehmenden Abfallprobleme erarbeitet und administrativ durchgesetzt.⁵¹⁶ Das neue Abfallbeseitigungsgesetz betraf auch die Lagerung sowie die Behandlung von Altautos. Autowracks galten nun im Wesentlichen als Wirtschaftsgut und sollten durch die Schrottwirtschaft verwertet werden.⁵¹⁷

Obwohl die deutsche Bundesregierung die Autoverwertung in Form von Gesetzen, Vorschriften oder direkten Förderungen kaum beeinflusste, war sie sehr an einer reibungslosen Verwertung interessiert. So gab die Bundesregierung Gutachten zur Autowrackentsorgung in Auftrag. Da es Ende der 1960er Jahre noch kein Bundesumweltministerium gab, fiel die Abfallbeseitigung zunächst in den Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Gesundheitswesen. Zu Beginn der 1970er Jahre wanderte der Zuständigkeitsbereich in das Bundesinnenministerium. Beide Ministerien gaben beim Battelle-Institut in Frankfurt am Main Studien in Auftrag, um den Stand der Autowrackentsorgung sowie eine mögliche weitere Entwicklung des Entsorgungsproblems festzustellen.⁵¹⁸ Die Gutachten erschienen 1969 sowie 1974 und dienten der Bundesregierung als Grundlage für Entscheidungen in diesem Bereich.⁵¹⁹ Im Jahr 1974 nahm das Umweltbundesamt seine

513 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 114. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 06/114 vom 02.04.1971, S. 6074.

514 Grieger, *Circles*, S. 92; Stokes / Köster / Sambrook, *Business*, S. 51.

515 Köster, *Hausmüll*, S. 212f.

516 Roman Köster, *Recycelte Sprachbilder. Kleine Geschichte deutscher Abfalldiskurse bis 1990*, in: *APuZ* 68 (2018) H. 49–50, S. 36–41, hier S. 39.

517 BT-Drucks. 7/1760, S. 1.

518 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), *Beseitigung*; Steinsiek et al., *Autowracks*, S. 31.

519 BT-Drucks. 7/928 vom 30.07.1973: Fragen gemäß § 111 der Geschäftsordnung für Juli 1973, S. 10.

Arbeit auf, dieses sowie der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (seit 2006 Sachverständigenrat für Umweltfragen, kurz SRU) wurden vom Bundesinnenminister Hans-Dietrich Genscher (FDP) gegründet.⁵²⁰ Das Thema Umweltschutz bildete einen Schwerpunkt seiner Politik. Bereits vor der Gründung des Umweltbundesamtes richtete er 1971 die Abteilung Umweltschutz in seinem Ministerium ein.⁵²¹ Das Bundesumweltministerium beauftragte in der Folgezeit wiederum den Rat von Sachverständigen mit Studien zur Altautoentsorgung.⁵²²

Ferner interessierte sich die Bundesregierung auch für die Autowrackentsorgung in anderen Industrieländern und beauftragte hierzu im Jahr 1972 die deutschen Botschafter in Frankreich, Schweden, den Niederlanden, den USA und der Schweiz, über die dortige Situation zu berichten. Der Inhalt dieser Berichte bildete einen Teil des *Berichtes der Bundesregierung über die Beseitigung von Autowracks*, der im Jahr 1973 dem Innenausschuss des Deutschen Bundestags vorgelegt wurde.⁵²³

In Österreich wurde 1972 ein Bundesministerium für Gesundheit und Umwelt geschaffen – dieses blieb allerdings bis 1987 weitgehend ohne Personal und Kompetenzen.⁵²⁴ Auch in Österreich war die öffentliche Hand an einer gut funktionierenden Autowrackentsorgung interessiert. So erschienen in den 1970er Jahren mehrere Publikationen, die die Abfallentsorgung im Lande in den Blick nahmen und sich auch mit der Altautoentsorgung befassten.⁵²⁵ Dennoch verhielt sich die österreichische Regierung in der Gesetzgebung sehr passiv und überließ die Autoentsorgung fast unreglementiert der Privatwirtschaft.

Die ebenfalls passive Haltung der deutschen Bundesregierung gegenüber der Autoverwertung lässt sich damit erklären, dass sie der Auffassung war, die Autoverwertung durch die Privatwirtschaft funktioniere gut und sie habe mit dem Abfallbeseitigungsgesetz eine umweltgerechte sowie ausreichende Entsorgungsregelung für Altfahrzeuge getroffen.⁵²⁶ Die Bundesregierung sah keine Notwendigkeit, neben der bereits bestehenden privatwirtschaftlichen eine weitere staatliche Entsorgungsinfrastruktur aufzubauen. Der Jurist

520 Der SRU ist ein interdisziplinäres und wissenschaftliches Beratungsgremium der Bundesregierung. Er erstellt Gutachten und Stellungnahmen zu verschiedenen umweltpolitischen Themenbereichen und formuliert Empfehlungen, die Politiker bei ihrer Entscheidungsfindung unterstützen sollen, vgl. Frank Uekötter, Deutschland in Grün. Eine zwiespältige Erfolgsgeschichte, Göttingen 2015, S. 120, <https://doi.org/10.13109/9783666300578>.

521 Ebd.; Hünemörder, Epochenschwelle, S. 129f.; Kai F. Hünemörder, Die Frühgeschichte der globalen Umweltkrise und die Formierung der deutschen Umweltpolitik (1950–1973). Stuttgart 2004, S. 154f.

522 Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Auto und Umwelt, Stuttgart / Mainz 1973.

523 BT-Drucks. 7/1760.

524 Lauber, Geschichte, S. 182.

525 Institut für die wirtschaftliche Integration Europas, Recycling. Technologien, Erfahrungen und Praktiken, Wien 1976; Franz Fischer et al., Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation, Wien 1977; Fischer / Schäfer, Grundlagen.

526 BT-Drucks. 7/1760, S. 1 u. S. 8.

Thomas Doms kommt zu dem Schluss, dass die staatlichen Stellen in den 1970er Jahren in der BRD auch gar nicht in der Lage gewesen wären, die Aufgaben der Autowrackentsorgung zu übernehmen.⁵²⁷ Für die Schrottverarbeitung waren große, kapitalintensive Anlagen notwendig, die jeweils auf dem neuesten Stand der Technik gehalten werden mussten. Bei einer staatlichen Beteiligung wären zunächst hohe Investitionen seitens der Bundesrepublik erforderlich gewesen.

Aufgrund der günstigen Marktverhältnisse Anfang der 1970er Jahre – die Erlöse aus den Schrottverkäufen deckten die Kosten für die Autowrackverwertung – war es jedoch laut der deutschen Bundesregierung gar nicht erforderlich, finanzielle Mittel zum Bau von Verschrottungsanlagen bereitzustellen.⁵²⁸ Die Düsseldorfer Firma Schrotthandel vorm. Albert Sonnenberg GmbH hielt eine finanzielle Unterstützung des Staates ebenfalls für nicht notwendig. Dennoch erhielt der Bundesminister für Inneres zu Beginn der 1970er Jahre von schrottverarbeitenden Betrieben Anfragen zur finanziellen Unterstützung der Bundesregierung für die Errichtung von Shredderanlagen und anderen Schrottaufbereitungsanlagen. In diesen Anschreiben wurde meist darauf hingewiesen, dass mit der Errichtung solcher Anlagen ein bedeutender Beitrag zum Schutz der Umwelt geleistet werde.⁵²⁹ Die Bundesregierung lehnte diese Anträge jedoch ab, da ihrer Ansicht nach der Betrieb von Shredderanlagen auch ohne staatliche Förderungen wirtschaftlich möglich sei.⁵³⁰

Dennoch wurden zu Beginn der 1970er Jahre in der Bundesrepublik fünf Anlagen staatlich gefördert.⁵³¹ Das Bayerische Staatsministerium des Inneren hatte als erstes die Errichtung eines Shredders in Ebenhausen bei Ingolstadt mit einem zinsgünstigen Darlehen gefördert. Abweichend von der Ansicht der Bundesregierung und des Bundesverbandes des Schrotthandels war das bayerische Ministerium der Meinung, dass die privaten Schrotthandelsunternehmen in Bayern nicht in der Lage wären, die anfallenden Autowracks zu verarbeiten.⁵³² In Bayern war damals nur eine Shredderanlage in Nürnberg in Betrieb. Ein Grund für die finanzielle Unterstützung der Bayerischen Landesregierung war, dass die Autofriedhöfe in den Ballungsräumen bis zum Beginn der Olympischen

527 Doms, Rechtsgrundlagen, S. 107.

528 BA Koblenz B 106 Nr. 25125, Brief des Ministerialrates des BMI Dr. Hösel an Joachim Jeß, 11.06.1971.

529 BA Koblenz B 106 Nr. 25125, Brief des Rechtsanwaltes und Notars Beckmann an den Bundesverkehrsminister, 09.10.1972; Brief der Firma Kamet Kabelerzeugung und Metallverwertung GmbH an den Bundesminister für Inneres, 23.04.1971; Brief der Fritz Heumach KG an das Ministerium für Gesundheitswesen, 02.01.1970.

530 BA Koblenz B 106 Nr. 25125, Brief des Bundesministers des Inneren an die Firma Kamet Kabelerzeugung und Metallverwertung GmbH, 26.10.1971; BT-Drucks. zu VI/2710, S. 54.

531 Die Shredderanlagen in Viersen, Eschweiler, Ebenhausen, Berlin und Bremen sind durch Investitionshilfen öffentlich gefördert worden, vgl. BA Koblenz B 106 Nr. 58841, Vermerk W/III C1 – 08 58 2, 12.06.1972.

532 LT-Drucks. Bayern 7/1044 vom 02.07.1971: Errichtung einer staatlichen Shredderanlage.

Spiele 1972 beseitigt werden sollten.⁵³³ Da der Anblick von Altautos oftmals als unästhetisch empfunden wurde, sollte der Wohlstandsmüll bei einem Großereignis wie den Olympischen Spielen nicht sichtbar sein.

Der wirtschaftliche Betrieb von Shredderanlagen hing weiterhin sehr stark von der Lage auf dem Schrottmarkt ab. Bei einer schlechten Schrottkonjunktur gingen auch die Einnahmen der Betreiber zurück. Zudem kam es in den 1970er Jahren vor, dass die Shredderanlagen nicht ausgelastet waren und unter Umständen auf verwertbares Material warten mussten. Bei Kapazitäten von bis zu 120.000 Autowracks pro Jahr und Shredderanlage sollten entsprechende Mengen zu den Shredderanlagen transportiert und verarbeitet werden. Ein rentabler Betrieb war somit nicht immer möglich. Der Deutsche Industrie- und Handelstag machte das Bundesministerium des Inneren darauf aufmerksam, dass bei Shredderanlagen Überkapazitäten vorhanden seien.⁵³⁴ Die Shredderanlage im bayerischen Ebenhausen musste u.a. aus diesen Gründen 1977 Konkurs anmelden, konnte nach einem Betreiberwechsel und einem Jahr Stillstand jedoch wieder ihren Betrieb aufnehmen. Um die Auslastung der Anlage zu gewährleisten, ließ der neue Eigentümer, die Walter Trapp GmbH & Co aus Frankfurt, neben Autowracks auch Eisenbahnwaggons zu Schrott aufbereiten und den Anschaffungsradius der Altautos auf 250 km erhöhen.⁵³⁵ In Österreich arbeiteten die beiden Shredderanlagen in Laxenburg und in Hall in Tirol Mitte der 1970er Jahre ebenfalls mit Verlust, da die Preise für Schrott sowie die Kapazitätsauslastung zu gering waren.⁵³⁶

Wie bereits erwähnt, hatte die amerikanische Schrottindustrie der Shreddertechnologie von Beginn an einen hohen Stellenwert zugeschrieben. Die amerikanische Presse berichtete ab Ende der 1960er bis Mitte der 1970er Jahre enthusiastisch über die neue Verwertungsmethode. Fast schon religiös mutet beispielsweise die Überschrift der *New York Times* „Only the giant car-eater can save us“ vom Mai 1969 an. Für die amerikanische Presse stellten die Shredderanlagen die Lösung für die „wilde“ Entsorgung von Automobilen dar.⁵³⁷

In Österreich und Deutschland wurde der Shredderanlage ebenfalls eine hohe Bedeutung beigemessen. Da deutsche und österreichische Automobilzeitschriften sowie Fachzeitschriften der Entsorgungswirtschaft immer wieder über die Verschrottungssituation in den USA berichteten, kam es zu Befürchtungen, dass das „wilde“ Abstellen von Altautos Ausmaße wie in den Vereinigten Staaten annehmen könnte und dadurch das Landschaftsbild stark beeinträchtigt würde. In den 1970er Jahren schien diese „Bedrohung“ durch die

533 LT-Drucks. Bayern 7/375 vom 18.03.1971: Errichtung einer Verschrottungsanlage in Ebenhausen bei Ingolstadt.

534 BA Koblenz B 106 Nr. 58841, Brief des Deutschen Industrie- und Handelstags an den Bundesminister des Inneren, 20.08.1973.

535 Art. „Bayern: Ebenhausener Shredder macht weiter“, in: Umwelt-Report (1978), H. 17, S. 5.

536 Kuntscher, Kosten, S. 310.

537 Donald E. Carr, Only the Giant Car-Eater Can Save Us, in: New York Times, 04.05.1969; Zimring, Legacy, S. 534f.

Etablierung von Shredderanlagen eingedämmt worden zu sein. So berichtete beispielsweise die österreichische Zeitschrift *Rohstoff und Altstoff* 1972: „Mit Hilfe von Shreddern verringert man mit Erfolg die Berge von Autowracks und Altblech. Gerade Österreich als Fremdenverkehrsland muss bestrebt sein, das Landschaftsbild nicht durch herrenlos abgestellte Wracks zu verunzieren.“⁵³⁸ Die Zeitschrift *Rohstoff-Rundschau* beschrieb 1971, „die Gefahr, daß es in der Bundesrepublik zu einer ähnlichen Verschandelung der Landschaft durch Autowracks, alte Herde, Kühlschränke usw. kommen könnte, wie sie in den USA besteht“ dürfte gebannt sein.⁵³⁹ Im selben Jahr berichtete die Zeitschrift auch, dass die Shredderanlage in Ingolstadt „die Befreiung des Landes [Bayern] von umweltschädlichen Autofriedhöfen und von wild an den Straßenrändern, und öffentlichen Plätzen und in Hinterhöfen herumstehenden ‚Autoleichen‘“ sicherte.⁵⁴⁰ Wie in den Vereinigten Staaten war die (Fach-)Presse der Ansicht, dass die Shredderanlagen eine „Verschandelung“ des Landschaftsbildes durch Autowracks verhindern könnten.⁵⁴¹

In der Fachpresse der Entsorgungswirtschaft wurde immer wieder die Wichtigkeit der Shredderanlagen für die Volkswirtschaft und für den Umweltschutz betont. Die Entsorgung von Altautos schien mit der Etablierung von Shredderanlagen problemlos vonstattenzugehen.⁵⁴² Doch nicht nur die Fachpresse schrieb den Shredderanlagen in den 1970er Jahren das Attribut zu, besonders umweltfreundlich zu arbeiten. Auch auf Seiten der Schrottwirtschaft und der Politik herrschte Konsens, dass die Shredderanlagen mit der Rückgewinnung des Eisen- und Stahlanteils aus Autowracks einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz leisteten. Das Problem der Altautoentsorgung galt mit der Etablierung der Shredderanlagen als technisch und wirtschaftlich gelöst.⁵⁴³ Der Bundesverband des Deutschen Schrottgroßhandels e.V. war der Ansicht, dass durch die Shredderanlagen sowie die Großscheren und Pressen die „Beseitigung von Autowracks nicht zu einem Problem der öffentlichen Ordnung wurde“.⁵⁴⁴ Ebenso vertrat der VDA die Meinung, dass der Autoschrott technisch gesehen kein Umweltproblem mehr darstellte, da Shredder die Autowracks zu einem hochwertigen Schrott für die Stahlindustrie aufbereiteten.⁵⁴⁵ Für die österreichische Ministerin für Gesundheit und Umweltschutz, Ingrid Leodolter (SPÖ), stellte die Inbetriebnahme der Shredderanlage in Laxenburg einen Beitrag im Sinne des

538 Art. „Erster Shredder in Österreich“, in: *Rohstoff und Altstoff* (1972) H. 2, S. 5.

539 Art. „Elf Kfz.-Shredderanlagen bis Ende 1971 in der Bundesrepublik“, in: *Rohstoff-Rundschau* 26 (1971), S. 48.

540 Art. „Neue Kfz.-Shredderanlage in Bayern“, in: *Rohstoff-Rundschau* 26 (1971) H. 15, S. 346.

541 Art. „Umweltfreundliche Altautoverwertung auch in Österreich. Innerhalb einer Minute wird ein Wrack zerstückelt“, in: *auto touring* (1973), H. 413, S. 5.

542 Art. „Neue Shredder-Anlage in Leer sorgt für das Verschwinden alter Autowracks im nordwestdeutschen Raum“, in: *Rohstoff und Altstoff* (1974) H. 11, S. 3; Art. „Immer mehr Kfz.-Shredder in aller Welt“, in: *Rohstoff-Rundschau* 26 (1971) H. 24, S. 567; Art. „Die Shredderanlage in Nürnberg“, in: *Der Schrottbetrieb*, 31.05.1978, S. 12–14.

543 BT-Drucks. zu VI/2710, S. 506.

544 BA Koblenz B 106 Nr. 88841, Brief des Bundesverbandes des Deutschen Schrott-Großhandels e.V. an den Bundesminister des Inneren, 26.10.1972.

545 Art. „Auch der Autoschrott stellt technisch gesehen kein Umweltproblem mehr dar“, in: *Der Schrottbetrieb* (1976) H. 6, S. 18.

Umweltschutzes dar.⁵⁴⁶ Der deutsche Bundesinnenminister Hans-Dietrich Genscher (FDP) wies in einer Sitzung des Deutschen Bundestages im Oktober 1973 darauf hin, dass die Bemühung, Abfälle möglichst vollständig zu verwerten und in einer Art Rohstoffkreislauf zu führen, bei der Altautoverwertung am weitesten fortgeschritten sei.⁵⁴⁷ Wie unten noch diskutiert wird, wurden in den 1970er Jahren große Erwartungen an das Recycling von Abfällen gestellt. Recycling galt als *die* Lösungsstrategie gegen einen ansteigenden Ressourcenverbrauch und zunehmende Abfallströme.⁵⁴⁸ Die Schrottbranche galt mit der Einführung der Shreddertechnologie als Pionierin industrieller Recyclingprozesse.⁵⁴⁹

Trotz all der positiven Darstellungen in den 1970er Jahren arbeiteten die Shredderanlagen nicht ohne Umweltbeeinträchtigungen. Es kam immer wieder zu Beschwerden von Anwohnern. Sie richteten sich hauptsächlich gegen Lärm und Staub, aber auch Erschütterungen. Um den Lärm, der beim Zerkleinerungsvorgang entsteht, abzumildern, waren oftmals erhebliche Lärmschutzmaßnahmen notwendig. So musste 1971 in Düsseldorf eine Shredderanlage wegen hoher Lärmentwicklung unterirdisch verlegt und zusätzlich mit hohen Mauern umgeben werden.⁵⁵⁰ Um sicherzustellen, dass der beim Shreddervorgang entstandene Staub und Schmutz nicht in die Umwelt emittierte, war die Installation einer aufwendigen Entstaubungsanlage notwendig.⁵⁵¹ Zudem konnte es in Shredderanlagen zu Verpuffungen und Explosionen kommen. Beim Zerkleinern fielen große Mengen an brennbaren Metall-, Kunststoff- und Textilstäuben an, so dass mit der Bildung eines explosionsfähigen Staub-Luft-Gemisches gerechnet werden musste. Explosionen waren auch möglich, wenn die Benzintanks nicht vollständig entleert waren.⁵⁵² Aus den Altautos austretende Flüssigkeiten konnten ins Erdreich eindringen und Böden und Gewässer verunreinigen.

546 Art. „Erste Shredderanlage Österreichs in Betrieb“, in: Der Schrottbetrieb (1973) H. 3, S. 7.

547 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 55. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/55 vom 05.10.1973, S. 3180.

548 Reith, Recycling, S. 100–102.

549 Volker Schunck, „Endstation Sehnsucht: Beobachtungen am Ende eines Autolebens“, in: Neue Zürcher Zeitung, Fernausgabe, 26. Juli 1986, S. 27–29.

550 Doms, Rechtsgrundlagen, S. 21.

551 Art. „Neue Shredder-Anlage in Leer sorgt für das Verschwinden alter Autowracks im nord-westdeutschen Raum“, in: Rohstoff und Altstoff (1974) H. 11, S. 3.

552 Art. „Abscheidung schwieriger Stäube“, in: Rohstoff-Rundschau 29 (1974) H. 21, S. 473–474.



Abbildung 15: Staubfreie Shredderanlage mit Zyklon-Entstauber (links) und Transformatorstation (rechts) auf einem Schrottplatz in Oststeinbek. Kreisarchiv Stormarn, I 1 / 35806.

Die Shredder galten als hocheffiziente Maschinen, um Metallschrott aus Autowracks aufzubereiten. Allerdings waren der Recyclingfähigkeit von Autos Grenzen gesetzt. Kritische Stimmen aus ingenieurwissenschaftlichen Kreisen zu Shredderanlagen kamen erst um 1990 auf. Die ökologische Verträglichkeit und die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wurden in Frage gestellt. Indessen war eine gewisse Pfadabhängigkeit in der Autoentsorgung festzustellen. Zur Aufbereitung von Automobilschrott in Shredderanlagen gab es deshalb um 1990 kaum Alternativen.⁵⁵³

⁵⁵³ Schmidt, Recyceln, S. 67 u. S. 73.

5.2.4 Gescheiterte Methoden der Autowrackentsorgung: Einfrieren und Ausbrennen

Für die Autowrackentsorgung wurden auch Verfahren entwickelt und angewendet, die sich aus wirtschaftlichen Gründen oder aus Umweltschutzgründen nicht etablieren konnten. Die beiden bekanntesten Verfahren sind das Tiefkühlshreddern und der Karosserieausbrennofen.

Das Tiefkühlshreddern wurde 1968 von der belgischen Firma George et Cie zum Patent angemeldet. Neben dem belgischen Schrottunternehmen George & Cie aus Lüttich waren noch zwei weitere Unternehmen an der Entwicklung des Verfahrens beteiligt: die deutsche Schrotthandelsfirma Klöckner & Co aus Duisburg und der französische Industrie-gas-Produzent L'Air Liquide.⁵⁵⁴ Bei diesem Verfahren handelte es sich um eine Weiterentwicklung des Shredderverfahrens, das die Eigenschaft der Versprödung des Stahls bei tiefen Temperaturen ausnutzte. Der Zerkleinerungsvorgang beruhte auf drei Schritten. Zunächst wurden die Autos zu Paketen gepresst und durch einen Kühltunnel mit flüssigem Stickstoff mit einer Temperatur von minus 196 Grad Celsius geführt. Anschließend wurden die gefrorenen Pakete in einer Shredderanlage zerkleinert. Die Vorteile dieses Verfahrens gegenüber dem herkömmlichen Shreddervorgang lagen darin, dass durch die Kaltversprödung nur ein Viertel der Energie für das Zerkleinern benötigt wurde.⁵⁵⁵ Für das Verfahren konnten kleinere, günstigere Shredderanlagen eingesetzt werden. Darüber hinaus konnten ein höherer Reinheitsgrad sowie eine höhere Dichte des Eisenschrottes erzielt werden. Der größte Nachteil an dem Verfahren waren jedoch die hohen Preise für Stickstoff, je nach Einkaufspreis machte der Stickstoff 40 bis 70 Prozent der gesamten Betriebskosten aus.⁵⁵⁶ Die Aufbereitungskosten nach dem Kälteverfahren waren somit insgesamt höher als bei herkömmlichen Shredderanlagen. Obwohl das Tiefkühlshreddern in der Schrottbranche auf großes Interesse stieß und das belgische Unternehmen zahlreiche Lizenzanfragen erhielt, konnte sich das Verfahren nicht über das Versuchsstadium hinaus etablieren. Die hohen Stickstoffpreise, die einen wirtschaftlichen Betrieb von vornherein ausschlossen, waren ausschlaggebend für das Scheitern dieser Verfahrenstechnik.

Wie bereits erwähnt, war es in den USA, in Österreich und Deutschland zudem üblich, Autowracks im Freien auszubrennen, um so viele nichtmetallische Bestandteile wie möglich zu entfernen. Das manuelle Zerlegen von Autowracks war zeitintensiv, und das entfernte Material musste anschließend zu einer Deponie oder Verbrennungsanlage gebracht werden. Mit dem Anzünden der Wracks fielen diese Arbeitsschritte weg.⁵⁵⁷ Vor allem

554 Art. „Kälteshredderverfahren jetzt auf industrieller Basis in der Erprobung“, in: Rohstoff-Rundschau 27 (1972), S. 216–217.

555 Steinsiek et al., Autowracks, S. 14.

556 H. Werzner, Das Kälteschrott-Verfahren, in: Der Schrottbetrieb 11 (1972), S. 20–23.

557 U.S. Bureau of Mines, Automobile, S. 13.

kleinere und mittlere Betriebe wandten diese Methode an. Für sie war dies eine arbeitsparende und kostengünstige Art und Weise, automobilen Schrott aufzubereiten. Ausgebrannter Schrott war leichter an Stahlwerke abzusetzen, zudem konnten höhere Preise erzielt werden als für herkömmliche Schrottpakete. Wie der amerikanische Automobilverwerter Geoffrey Webster in einem Interview mit der *New York Times* 1991 schilderte, war es bis in die 1960er Jahre üblich, zehn bis 15 Fahrzeuge zusammenzustellen, Benzin darüberzugießen und diese anzuzünden.⁵⁵⁸ Diese Vorgehensweise war wenig umweltfreundlich, denn sie hatte einen nicht unbeträchtlichen Anteil an der Luftverschmutzung. Die National Air Pollution Control Administration kam Mitte der 1960er Jahre zu dem Schluss, dass zirka fünf Prozent der Luftverschmutzung der USA auf das Ausbrennen von Altfahrzeugen zurückzuführen seien.⁵⁵⁹ Allgemein war in den USA der Anteil des Kraftverkehrs an der Luftverschmutzung bereits zu dieser Zeit sehr hoch: 1966 stammten mehr als die Hälfte der Luftschadstoffe aus dem Fahrzeugverkehr (86 Mio. t von 146 Mio. t). Die Luftverschmutzung wurde in den 1960er Jahren als Teil einer weitreichenden ökologischen Krise begriffen. Der amerikanische Bundesgesetzgeber verabschiedete deshalb eine Reihe von Umweltschutzgesetzen, wie z.B. 1963 den Clean Air Act, der 1970 erweitert und verschärft wurde und in weiten Teilen bis heute für die amerikanische Luftreinhaltung bestimmend ist.⁵⁶⁰ Durch den Clean Air Act waren die einzelnen US-Bundesstaaten angehalten, zusammen mit den kommunalen Behörden jeder Art von Luftverschmutzung intensiv entgegenzuwirken.⁵⁶¹ So kam es, dass im Laufe der 1960er Jahre auch das Ausbrennen von Autowracks im Freien in vielen Gebieten der USA verboten wurde. Diese Regelungen hatten allerdings nur eine eingeschränkte Wirkung, da die Wracks einfach in Gebiete transportiert wurden, in denen das Ausbrennen keinen gesetzlichen Regelungen unterlag. Eine weitere Praxis, diese Regelung zu umgehen, war, die Autos in speziellen Anlagen auszubrennen.⁵⁶² Diese sogenannten Karosserieausbrennöfen – oder „thermischen Reinigungsanlagen“ – waren in den 1960er und 1970er Jahren u.a. in den USA, Deutschland, der Schweiz und Japan in Betrieb.⁵⁶³ Allerdings setzten nur wenige Schrottbetriebe diese Anlagen ein. Die erste Anlage in Europa wurde 1967 von der Firma Weiß in Nürnberg in Betrieb genommen. Die Firma brannte die Altfahrzeuge zuvor auf ihrem Schrottplatz im Freien aus, was zu zahlreichen Beschwerden von Anwohnern über die anhaltende Luftverschmutzung führte. Deshalb entschloss sich das

558 Art. „Junkyards? No More. They're Auto Recyclers“, in: *New York Times*, 05.05.1991, S. 27.

559 Minter, *Junkyard*, S. 170f.

560 Flink, *Car Culture*, S. 386f.; Klenke, *Zeitalter*, S. 273f.; Frank Uekötter, *Von der Rauchplage zur ökologischen Revolution. Eine Geschichte der Luftverschmutzung in Deutschland und den USA 1880–1970*, Essen 2003, S. 369f. u. S. 396f.

561 Art. „Der US-Kongress verabschiedete ‚Clean Air Bill‘“, in: *auto touring* 295, 01.04.1968, S. 2.

562 William A. Vogely, *Abandoned and Scrap Automobiles*, in: Leo Weaver (Hg.), *Proceedings. The Surgeon General's Conference on Solid Waste Management for Metropolitan Washington*, Cincinnati 1967, S. 51–60, hier S. 54.

563 Volker Schunck, *Endstation Sehnsucht: Beobachtungen am Ende eines Autolebens*, in: *Neue Zürcher Zeitung*, Fernausgabe, 26.07.1986, S. 27–29; Art. „Schrottautos im ‚Grill‘“, in: *Rohstoff-Rundschau* 21 (1966) S. 329.

Unternehmen, die Autowracks in einem geschlossenen Ofen auszubrennen.⁵⁶⁴ 1972 ging eine weitere „Thermische Reinigungsanlage“ in Braunschweig in Betrieb.⁵⁶⁵ Für den Brennvorgang wurden bis zu zehn Autowracks auf einem Beschickungswagen in den Ofen gefahren. Mithilfe von Ölbrennern verbrannte man sämtliche nichtmetallische Bestandteile. Die ausgebrannten Fahrzeuge wurden anschließend mit Scheren, Pressen oder in Shredderanlagen weiterverarbeitet. Die Betreiber dieser Anlagen erhofften sich von dem Verfahren mehrere Vorteile. Mit geringerem Personalaufwand sollte ein möglichst reiner Schrott aufbereitet werden. Einen wesentlichen Vorzug gegenüber Shredderanlagen sahen Fachleute darin, dass durch den Brennvorgang weniger Abfälle zur Deponierung anfielen und dies ein Vorteil für jene Verwerter sein könnte, denen ausreichende Deponiekapazitäten fehlten.⁵⁶⁶

Die Karosserieausbrennöfen konnten sich in der Verwertungspraxis ebenfalls nicht durchsetzen. Ausschlaggebend waren einerseits hohe Anschaffungs- und Betriebskosten, andererseits entsprachen sie nicht den Erwartungen hinsichtlich der Schrottreinheit. In den Verbrennungsanlagen konnte der Schadstoffausstoß zwar eingedämmt werden, dennoch konnten die meisten Anlagen die damals erlaubten Emissionswerte nicht einhalten. Abbildung 16 legt zudem nahe, dass im Zuge des Verbrennungsprozesses fast zwangsläufig ungefilterte Emissionen in die Umgebung abgegeben wurden. Ein weiteres Problem stellte die Entsorgung der angefallenen Asche dar. Letztlich erwies sich der Betrieb einer solchen Anlage als wirtschaftlich wenig sinnvoll.⁵⁶⁷

Das Ausbrennen von Autowracks im Freien und in den dafür entwickelten Öfen verlor in den 1970er Jahren immer mehr an Bedeutung. So wurde das Ausbrennen von Autos im Freien in den 1970er Jahren in den USA, in Deutschland sowie Österreich durch gesetzliche Regelungen unterbunden.⁵⁶⁸ Außerdem setzten sich in den 1970er Jahren Shredderanlagen vermehrt durch. Da diese rasch große Mengen an Altfahrzeugen verarbeiten konnten, erübrigten sich für viele Verwerter die manuellen Vorarbeiten des Ausschachtens sowie des Abbrennens der Altfahrzeuge.⁵⁶⁹ Somit erwiesen sich die Ausbrennöfen als wirtschaftlich und ökologisch unzureichend. Obwohl die Etablierung der Shredderanlagen die wenig ökologische Praxis des Ausbrennens ersetzte, stellte die Automobilverwertung weiterhin ein Umweltrisiko dar.

564 Art. „Ausgebrannt“, in: *auto motor und sport* 45 (1968) H. 15, S. 11; Art. „Besuch der Nürnberger Kfz.-Shredderanlage“, in: *Rohstoff-Rundschau* 24 (1969), S. 386–387.

565 BA Koblenz B 106 Nr. 25126, Notizen aus dem Gespräch anlässlich der Besichtigung der Shredder-Anlage der DEUMU, 06.06.1972 in Recklinghausen, S. 4; Art. „Thermische Reinigungsanlage“, in: *Der Schrottbetrieb* (1973), H. 2, S. 21.

566 Steinsiek et al., *Autowracks*, S. 15.

567 U.S. Bureau of Domestic Commerce, *Auto*, S. 21; Taylor, *Road*.

568 So war bspw. in Nordrhein-Westfalen infolge des Immissionsschutzgesetzes das Abbrennen von Autos, zum Missfallen der Schrottplatzbetreiber, bereits 1964 verboten, vgl. Art. „Das Problem der Schrottautos“, in: *Der Schrottbetrieb* (1964) H. 7, S. 1–2; Art. „Umweltschutz und das Rohstoffgewerbe“, in: *Rohstoff-Rundschau* 27 (1972) S. 507–510, hier S. 508; Laub et al., *Abfallerhebung*, S. 67.

569 Zimring, *Cash*, S. 152.



Abbildung 16: Karosserieausbrennöfen zum schadstoffarmen Ausbrennen nichtmetallischer Bestandteile von Autowracks etablierten sich nicht dauerhaft am Markt. Anlage in Nürnberg 1968. *auto motor und sport* (1968) H. 15, S. 11.

5.3 Shredderabfall – der automobile Rest

Die hohe Umweltbelastung der Verwertung von Altautos⁵⁷⁰ ergab sich aus den in Autos verwendeten Gefahrenstoffen wie PCB, PAK, CKW, Öl, Lösungsmittel, Blei, Cadmium sowie Asbest.⁵⁷¹ Zudem enthielten in der jüngeren Vergangenheit Airbags den karzinogenen Stoff Natriumazid, in Klimaanlage wurde wiederum der ozongefährdende Stoff FCKW eingesetzt.⁵⁷² Beim Shredderprozess wurden diese Gefahrenstoffe freigesetzt, und somit entstand mit dem Shredderabfall eine neue Umweltproblematik.⁵⁷³

⁵⁷⁰ BT-Drucks. 11/8159 vom 09.10.1990: Umwelt und Auto, S. 13.

⁵⁷¹ Asbest war ein Bestandteil in Bremsen, Kupplungsbelägen sowie Motordichtungen. In der BRD trat ein vollständiges Verwendungsverbot für Asbest im Automobilbau Ende 1994 in Kraft. Dieser krebserregende Werkstoff fiel bei der Autoentsorgung in nicht unerheblichen Mengen an: BT-Drucks. 12/8260, S. 127.

⁵⁷² Zimring, Cash, S. 152.

⁵⁷³ Zimring, Legacy, S. 541.

Das Recycling von Autowracks umfasste bis in die 1990er Jahre nur die Rückgewinnung der metallischen Werkstoffe. Diese betrugen um 1990 etwa 75 Gewichtsprozent eines Autos, die restlichen 25 Prozent fielen als Abfallfraktion an. Dieser Anteil nahm im Laufe der Jahre geringfügig zu, um 1970 betrugen die Shredderreste noch 20 Prozent.⁵⁷⁴ Bis in die 1980er Jahre war für diese Reste die Bezeichnung Schutt oder Shredderabfall üblich. Erst ab den 1990er Jahren setzte sich in der Verwertungsbranche der Begriff „Shredderleichtfraktion“ durch. Für die Shredderleichtfraktion, die aus nichtmetallischen Bestandteilen wie Kunststoffen, Glas, Gummi, Lack, oder Textilien bestand, gab es keine Recyclingmöglichkeiten. Diese nichttrennbare Abfallfraktion war durch Betriebsmittel wie Öl, Brems- und Kühlerflüssigkeit und Treibstoffe besonders stark mit polyzyklisch aromatisierten Kohlenwasserstoffen (PAK) und polychlorierten Biphenylen (PCB) sowie Chlorkohlenwasserstoffen (CKW) belastet. Trotz dieser bedeutenden Verunreinigungen wurde der Shredderabfall bis in die 1990 Jahre als „hausmüllähnlicher Gewerbeabfall“ eingestuft und wurde in der BRD und Österreich bis in die 2000er Jahre unbehandelt auf Hausmülldeponien abgelagert.⁵⁷⁵

Die Abfallfraktion war so stark mit Betriebsflüssigkeiten durchtränkt, weil sich die Verwertungsbetriebe nicht an die Vorschriften zur Autowrackentsorgung hielten. Nach dem Merkblatt der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) von 1976 mussten alle Betriebsflüssigkeiten abgelassen und entsorgt werden.⁵⁷⁶ Die Autoverwerter führten die Trockenlegung der Fahrzeuge, also die Entnahme aller Flüssigkeiten, oftmals gar nicht oder nur mangelhaft durch. Häufig wurde nur die Batterie ausgebaut und der Benzintank angestochen und entleert, um während des Shreddervorgangs Explosionen oder Verpuffungen zu vermeiden, wobei die Entnahme von Benzin und Diesel häufig im Interesse des Verwerters erfolgte, da er diese selbst nutzen konnte. Alle anderen Betriebsstoffe wie Öl, Kühlflüssigkeit sowie Bremsflüssigkeit blieben bei der Verwertung im Fahrzeug und gelangten somit in die Shredderleichtfraktion. Im Gegensatz zur Bundesrepublik Deutschland war in Österreich in den 1970er Jahren das Ablassen der Betriebsflüssigkeiten wie beispielsweise Motoröl nicht vorgeschrieben, es wurde lediglich für „zweckmäßig“ erachtet.⁵⁷⁷

Als Mitursache für den nachlässigen Umgang mit der Trockenlegungspflicht galt eine mangelnde Überwachung seitens der Behörden. Kritik an den Behörden über diese Vernachlässigung der Kontrollen bzw. den Umgang mit dem Shreddermüll wurde in den 1990er Jahren geäußert. So hieß es in einer ingenieurwissenschaftlichen Publikation zum

574 BT-Drucks. zu VI/2710, S. 53.

575 BT-Drucks. 14/3363 vom 14.03.2000: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Umweltgutachten 2000 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, S. 376.

576 Merkblatt über die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Lagerung und Behandlung von Autowracks, BA Koblenz B 106 Nr. 64100, Brief des niedersächsischen Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Vorsitzender der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) an Ministerialdirigent Dr. Hösel im Bundesministerium des Inneren, 05.07.1976.

577 Kemmerling / Lenyel, Abfallordnung, S. 114.

Automobilrecycling, dass in der Überwachung der Trockenlegungspflicht ein gravierendes Vollzugsdefizit festzustellen sei.⁵⁷⁸ Aber auch Vertreter aus der Branche der Autoverwerter kritisierten 1991 in der Fachzeitschrift *Rohstoff-Rundschau*, dass die „unkontrollierte Ablagerung des Shreddermülls auf Hausmülldeponien von den Behörden und Umweltpolitikern großzügig übersehen wurde“.⁵⁷⁹ Aufgrund der mangelnden Kontrollen sparten sich viele Verwertungsbetriebe den Arbeitsaufwand der Trockenlegung und folglich auch die Entsorgungskosten, da sie nicht mit Strafen oder anderweitigen Konsequenzen rechnen mussten.

Allerdings konnten selbst durch das Trockenlegen eines Autos nicht alle Flüssigkeiten vollständig abgelassen werden; um 1990 wurden im Idealfall etwa 70 Prozent der Betriebsmittel entfernt, weil die Fahrzeuge nicht für die Trockenlegung konstruiert waren.⁵⁸⁰ So fehlten bei flüssigkeitstragenden Autoteilen Ablassvorrichtungen oder Sollbruchstellen, daher konnte z.B. das Ablassen des Öls in Automatikgetrieben mit einem erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden sein.⁵⁸¹

Oftmals wussten die Behörden nicht genau, woraus die Abfälle aus den Industriebetrieben, die auf Hausmülldeponien abgelagert wurden, eigentlich bestanden.⁵⁸² Ab Mitte der 1950er Jahre entsorgten Industrie und Gewerbebetriebe zunehmend ihre Abfälle auf kommunalen Mülldeponien. Problemstoffe wie beispielsweise Farben oder Batterien gelangten auf diese Weise vermehrt auf die Deponien.⁵⁸³ Da keine genauen Statistiken geführt wurden, war vielfach unbekannt, mit welchen Schadstoffen Rückstände, die auf den Deponien abgelagert wurden, belastet waren. Erst mit der Entwicklung und Verfeinerung von Untersuchungsmöglichkeiten konnten bestimmte Schadstoffe festgestellt und ihre Auswirkungen analysiert werden.⁵⁸⁴ Allerdings gaben Deponiefachleute in den 1980er Jahren an, nicht genau zu wissen, welche Prozesse im Deponiekörper stattfanden und was dort vor sich ging.⁵⁸⁵ Zudem gab es damals keinerlei Erfahrungswerte über das Langzeitverhalten von Shreddermüll auf Deponien. So kamen von Seiten der Politik gegen Ende der 1980er Jahre Bedenken zur Entsorgung dieser Abfallfraktion auf Mülldeponien auf. Der damalige Bundesumweltminister Klaus Töpfer (CDU) plante ein Ablagerungsverbot für die Shredderleichtfraktion auf Hausmülldeponien. Ab dem Ende der 1980er Jahre rückte damit auch die Autoentsorgung wieder vermehrt in das Blickfeld der öffentlichen

578 Püchert et al., Autorecycling, S. 60.

579 Art. „Aufwind für Autoteileverwerter?“, in: *Rohstoff-Rundschau* 46 (1991) H. 23, S. 805–808, hier S. 805.

580 Püchert et al., Autorecycling, S. 60.

581 BT-Drucks. 12/8260, S. 148.

582 Köster, Hausmüll, S. 177.

583 Weber, Von wild zu geordnet?, S. 136f.

584 Uwe Janssen, Auto-Recycling. Expertenanhörung des Arbeitskreises Landesentwicklung und Umweltfragen der SPD-Landtagsfraktion am 16. April 1991, Bayer. Landtag, München 1991, S. 17.

585 Weber, Von wild zu geordnet?, S. 145f.

Debatte in Deutschland und Österreich. Der Deponieraum verknappte und die zu deponierenden Shredderabfälle nahmen erheblich zu. Daher befassten sich der Bundestag und seine Gremien wie der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen und die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“⁵⁸⁶ zu Beginn bzw. Mitte der 1990er Jahre vermehrt mit dieser Thematik. Aber auch auf der Ebene der deutschen Landespolitik spielte die Altautoentsorgung zu dieser Zeit eine wichtige Rolle, wie Expertenanhörungen und Publikationen zeigen.⁵⁸⁷

Wie bereits erwähnt, galt das Shreddern bis in die 1970er Jahre als umweltfreundliche Methode, Autowracks aufzuarbeiten. Nach Ansicht von Fachleuten bereitete die Entsorgung der Abfälle keine Probleme.⁵⁸⁸ Sachverständige wiesen im Materialienband zum Umweltprogramm der Bundesregierung von 1971 zwar darauf hin, dass es bei der Entsorgung der nichtmetallischen Bestandteile Schwierigkeiten gebe, gingen aber nicht näher darauf ein.⁵⁸⁹ Die Ablagerung der Shredderleichtfraktion wurde von Experten der Schrottwirtschaft als nicht problematisch eingestuft. Diese Einschätzung könnte einerseits als Zeichen gelesen werden, dass über die Abfallfraktion noch zu wenig bekannt war, schließlich wurde sie ohne jegliche Rückstandsanalysen auf Deponien abgelagert, andererseits war die Menge des Shredderabfalls zu Beginn der 1970er Jahre noch wesentlich geringer als in den 1980er Jahren. Anfang der 1970er Jahre fielen etwa eine Million Altautos an, nur ein Teil wurde in Shredderanlagen verarbeitet, der Rest wurde weiterhin mit Paketierpressen und Schrottscheren aufbereitet, da 1971 in der BRD erst sieben solcher Anlagen in Betrieb waren. Bis Mitte der 1980er Jahre verdoppelte sich die Zahl der anfallenden Autowracks, und sie wurden in 29 Shreddern zerkleinert. 1990 waren bereits 44 Shredderanlagen in Betrieb.⁵⁹⁰ In Österreich arbeiteten um 1990 sechs derartige Anlagen.

586 Enquete-Kommissionen sind u.a. vom Bundestag eingesetzte Arbeitsgruppen, die umfangreiche Themenkomplexe fachlich aufbereiten und so das Parlament bei der Vorbereitung von wesentlichen Entscheidungen beratend unterstützen. Das Besondere ist ihre Zusammensetzung aus politischen Abgeordneten und Wissenschaftlern. Die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ wurde im März 1992, nach einem Antrag der SPD, konstituiert und bestand zwei Legislaturperioden (12. u. 13.). Ein wesentliches Anliegen der Kommissionsmitglieder war es, von einer nachträglichen, reinen Schadensbegrenzung („End of Pipe-Maßnahmen“) wegzukommen und eine Vorsorgepolitik im Umweltbereich zu etablieren. Vgl. Ralf Altenhof, Die Enquete-Kommissionen des Deutschen Bundestages, Wiesbaden 2002, S. 12 u. S. 140; BT-Drucks. 12/8260, S. 14, <https://doi.org/10.1007/978-3-322-80433-4>.

587 Janssen, Auto-Recycling; Schlag, Entsorgung.

588 Walter Kumpf, 17. Mülltechnisches Kolloquium an der Universität Stuttgart, in: Müll und Abfall (1969) H. 3, S. 88–89.

589 BT-Drucks. zu VI/2710, S. 506.

590 Franziska Haenert, Autowracks sind nichts mehr wert, in: Müll und Abfall (1973) H. 2, S. 34–36; Art. „Erster Shredder in Österreich“, in: Rohstoff und Altstoff (1972) H. 2, S. 5–7; Bilitewski / Härdt / Marek, Abfallwirtschaft, S. 382; Art. „Zu wenig Material für zu viele Shredder“, in: Rohstoff-Rundschau 39 (1984), S. 420–424, hier S. 421. Art. „Der erste Schritt nach Asien“, in: Rohstoff-Rundschau (1990) H. 12, S. 363–370, hier S. 365.

Bereits in den 1970er Jahren gab es seitens der Verwertungsbranche einzelne Stimmen, dass Shredderanlagen nur dann wirtschaftlich rentabel seien, wenn die Reste kostengünstig abgelagert werden könnten. Dabei forderten sie die Kommunen auf, verkehrsgünstig gelegene Deponien für die Entsorgung der Abfallfraktion mit ausreichenden Kapazitäten (für 25.000 t pro Jahr) bereitzustellen.⁵⁹¹ In Österreich zeichneten sich bereits Mitte der 1970er Jahre bei der Deponierung der Shredderrückstände erste Probleme ab. Die Reststoffe der Shredderanlage Laxenburg wurden auf einen von der Stadt Wien betriebenen Müllablagerungsplatz bei Schwechat gebracht, dessen Kapazitätsgrenzen jedoch bald erreicht waren.⁵⁹² In den 1980er Jahren entwickelte sich die Entsorgung der Shredderleichtfraktion zu einem dringlichen Problem. Bereits zu Beginn dieses Jahrzehntes hatten einige Betriebe in der Bundesrepublik Schwierigkeiten, den Shredderabfall loszuwerden.⁵⁹³ Allgemein zeichnete sich in den 1980er Jahren in der Entsorgungswirtschaft eine Senkenproblematik ab. Die natürliche Umwelt spielte nicht nur eine bedeutende Rolle als Ressourcenquelle, sondern auch als Deponie bzw. Senke für Abfälle.⁵⁹⁴ Allerdings waren und sind die Aufnahmekapazitäten einer Deponie begrenzt, und die Errichtung von neuen Mülldeponien gestaltete und gestaltet sich schwierig. Zunächst mussten geeignete Flächen gefunden und ausgewiesen werden, was auf Widerstand und Ablehnung seitens der Bevölkerung stieß.⁵⁹⁵ Die Proteste hatten zur Folge, dass sich neue Deponien immer schwerer durchsetzen ließen, obwohl sich der Stand der Technik beim Betrieb einer Deponie in den 1980er Jahren zunehmend verbessert hatte (z.B. durch Deponiebasisabdichtungen, Sickerwasserreinigung, Entgasungsanlagen, Eingangskontrolle sowie den Einsatz spezieller Verdichtungsfahrzeuge und Rekultivierungsmaßnahmen).⁵⁹⁶ Nach Ansicht des Abfallexperten Klaus Stief ist der Beginn einer den strengen Kriterien des Umweltschutzes ansatzweise entsprechenden Deponierung in diesem Jahrzehnt festzumachen.⁵⁹⁷

Die Shredderanlagenbetreiber spürten das Problem der knapper werdenden Deponieräume in Form von steigenden Entsorgungskosten. Sie fühlten sich durch den „Entsorgungsnotstand“ unter Druck gesetzt und forderten in den 1980er Jahren die öffentliche Hand auf, die Shredderleichtfraktion weiterhin kostengünstig auf den Deponien ablagern zu können. Ansonsten wäre ihrer Ansicht nach die Autowrackbeseitigung in Frage gestellt.⁵⁹⁸ In der Bundesrepublik nahm der Anfall der Shredderleichtfraktion stetig zu.

591 Art. „Heute neu, morgen ‚Wohlstandsmüll‘“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 18.11.1978, S. 41.

592 Bachl et al., Rahmenkonzept, S. 286.

593 Art. „Shreddermüll. Ernste Probleme bei der Entsorgung“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981), S. 464–466.

594 Kenneth E. Boulding, *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, in: Henry Jarret (Hg.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore / London 1966, S. 3–14; Bruno Frey, *Umweltökonomie*, 3. Auflage, Göttingen 1992, S. 66.

595 Gather, *Hundert Jahre Müllnotstand*.

596 Herbert Müller / Edmund Haberstroh, *Verwendung von Kunststoff im Automobil und Wiederverwertungsmöglichkeiten*, Frankfurt a.M. 1986, S. 85f.

597 Köster, *Hausmüll*, S. 276f.

598 Art. „BDS-Jahrestagung“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981) H. 23, S. 649–652, hier S. 652.

Tabelle 3: Anfall der Shredderabfälle in der BRD in t⁵⁹⁹ (eigene Darstellung)

Jahr	Menge
1970	194.000
1985	350.000
1987	400.000
1989	460.000
1995	500.000

5.3.1 Kunststoffe: Neue Materialien im Automobilbau

Mit dem Anstieg des Motorisierungsgrades fielen immer mehr Altautos zur Entsorgung an. Zusätzlich wandelte sich die stoffliche Zusammensetzung von Autos im Laufe der Zeit, wodurch die Shredderleichtfraktion bedeutend zunahm. Der Eisen- und Stahlanteil ging zugunsten von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen kontinuierlich zurück. Durch zahlreiche Innovationen in der Autoindustrie wurden die Fahrzeuge immer komplexer, größer und schwerer.⁶⁰⁰ Zwischen 1960 und Mitte der 1970er Jahre hatte sich die Zusammensetzung eines durchschnittlichen Automobils nicht signifikant verändert.⁶⁰¹ Der Einsatz von Kunststoffen nahm erst ab den 1970er Jahren zu, da sie für die Konstrukteure und besonders in der Fertigung zahlreiche Vorteile boten: Sie ließen sich verhältnismäßig einfach verarbeiten und wiesen eine hohe Korrosionsbeständigkeit sowie ein geringes Gewicht auf.⁶⁰² So wurden beispielsweise die Fahrzeuge seit den 1960er Jahren durch Knautschzonen, wirkungsvolle Stoßstangen – die aus Kunststoffen gefertigt wurden – Sicherheitsgurte, Kopfstützen und Airbags zunehmend sicherer.⁶⁰³ Die passive Sicherheit und eine immer komfortablere Ausstattung der Fahrzeuge – wie beispielsweise eine bessere Lärmdämmung – führten zu einer zunehmenden Verwendung von Kunststoffen.⁶⁰⁴ Ab den 1980er Jahren entwickelte sich das Auto zu einem High-Tech-Produkt mit Hochleistungschemie und Mikroelektronik.⁶⁰⁵ Zusätzlich setzte zu Beginn der 1980er Jahre der Trend zur Leichtbauweise ein. Durch einen verstärkten Einsatz von Kunststoffen, Leichtmetall und dünneren Karosserieblechen gelang es, das Fahrzeuggewicht zu reduzieren und dadurch den Treibstoffverbrauch zu senken. Durch eine Gewichtsreduktion von 100 kg konnte der Treibstoffverbrauch pro 100 km um einen halben Liter verringert werden.⁶⁰⁶

599 Walter Kumpf, 17. Mülltechnisches Kolloquium an der Universität Stuttgart, in: Müll und Abfall (1969), H. 3, S. 88–89; BT-Drucks. 11/8159, S. 13; BT-Drucks. 13/3334, S. 2.

600 Zimring, *Legacy*, S. 546.

601 R. Kaiser / R.P. Wasson / A.C.W. Daniels, *Automobile Scrappage and Recycling Industry Study. Overview Report*, Washington 1977, S. 10–2.

602 Schlag, *Entsorgung*, S. 26.

603 Merki, *Verkehrsgeschichte*, S. 85.

604 BT-Drucks. 12/8260, S. 131.

605 Art. „Kunststoffe verdrängen Stahl und Guß“, in: *Rohstoff-Rundschau* 43 (1988) H. 3, S. 74–75.

606 Amelung et al., Schrott, S. 45; Ralf Bülow, Wenn Träume schmelzen. Mercedes-Benz und Voest-Alpine streben das „Totalrecycling“ von Altautos an, in: *Kultur & Technik* (1991) H. 2, S. 31–34, hier S. 31.

Beim ersten Käfer von Volkswagen sollen nur der Startknopf und der Fahrtrichtungsanzeiger aus Kunststoff gewesen sein.⁶⁰⁷ Als Volkswagen in Wolfsburg 1974 die Herstellung des Käfers einstellte und die Produktion auf den Golf umstellte, stieg der Kunstoffeinsatz markant an.⁶⁰⁸ Waren in den 1960er Jahren in einem Pkw 20 kg Kunststoff verbaut, betrug der Kunststoffanteil 1970 30 kg oder 2,9 Prozent, Ende der 1980er Jahre bei einem Mittelklassewagen bereits bis zu 125 kg oder 12 Prozent.⁶⁰⁹ In den 1980er Jahren wurden die meisten Kunststoffe – etwa 60 bis 75 Prozent – im Bereich der Innenausstattung verbaut.⁶¹⁰ In teureren Modellen war mehr Kunststoff zu finden. Schließlich sollte das Automobil nicht nur eine funktionale Maschine sein: Eine komfortable Innenausstattung sollte gewisse Annehmlichkeiten bieten.

Die zunehmende Verwendung neuer Materialien im Automobilbau hatte zur Folge, dass zur Entsorgung nicht nur mehr, sondern mitunter auch gefährliche Stoffe anfielen. Die Autoverwertung stand somit vor neuen Problemen, denn gerade das Recycling der Kunststoffe stellte sich zunächst als schwierig bzw. unmöglich heraus.⁶¹¹ Während Metalle als „Mehrwegmaterialien“ galten, waren die Kunststoffe zunächst typische „Einwegmaterialien“, da sie anwendungsorientiert entwickelt wurden.⁶¹² Zum Recyclingproblem kam erschwerend hinzu, dass die Kunststoffe keine Sortenreinheit aufwiesen. Im Automobilbau wurden 20 bis 30 verschiedene Basiskunststoffe verwendet, die jedoch mit unterschiedlichen Füllstoffen und in Form von Gemischen weiterverarbeitet wurden.⁶¹³ Während mehr Abfall aus Automobilen sowie gestiegene Zulassungszahlen dazu führten, dass die Menge der Shredderabfälle bei knapper werdendem Deponieraum anstieg, blieb jedoch die Verwertungspraxis mehr oder weniger gleich.

5.3.2 Alternativen zur Deponierung

In den 1980er Jahren standen die Shredderbetriebe aufgrund des knapper werdenden Deponieraums vor der Frage, welche Alternativen zur Deponierung in Betracht kämen. Herbert Günnewig, Leiter des Fachausschusses Betriebstechnik beim Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft, thematisierte eine Reduzierung der Abfallmenge durch eine

607 H. Klingenberg, Recyclingfreundliche Entwicklungen im Automobilbau, in: Albert E. Hackl (Hg.), Recycling im Verkehrswesen. Verkehrsanlagen, Kraftfahrzeuge, Emissionen, Wien 1990, S. 5–44, hier S. 6.

608 Grieger, Circles, S. 93.

609 Rainer Praetorius, Weniger Schrott beim Auto. Der Trend zum Kunststoff erschwert das Ausschachten alter Fahrzeuge, in: Die Zeit 41, 02.10.1987; BT-Drucks. 11/8405 vom 05.11.1990: Auto und Umwelt, S. 14.

610 Art. „Zunehmende Probleme bei der Autowrackverwertung“, in: Rohstoff-Rundschau 42 (1987) H. 19, S. 567–569, hier S. 567.

611 Stokes/ Köster / Sambrook, Business, S. 241.

612 Hubertus Christ, Die Umweltverantwortung der Automobilindustrie, in: Zeitschrift für Umweltpolitik 7 (1984) H. 1, S. 1–13, hier S. 11; Art. „Kunststoffe im Automobilbau. Trend zur Leichtbauweise schafft neue Recycling-Probleme“, in: Rohstoff-Rundschau 38 (1983) H. 8, S. 199 u. S. 202.

613 BT-Drucks. 11/8405, S. 14.

weitere Demontage von Kunststoffteilen am Auto oder durch thermische Verwertung.⁶¹⁴ Durch eine umfassende Demontage von Kunststoffen, Reifen sowie Glas und Textilien hätten die anfallenden Shredderrückstände laut eines Gutachtens von 1990 um bis zu 30 Prozent verringert werden können.⁶¹⁵ In der Praxis stießen die Ansätze der erweiterten Demontagetiefe sowie der Verfeuerung allerdings auf diverse Schwierigkeiten. Erstens war die manuelle Demontage zu teuer und damit unwirtschaftlich. Zweitens konnten die Kunststoffe keiner Wiederverwertung zugeführt werden, da die verschiedenen Kunststoffarten nicht gekennzeichnet waren und es sich um Kunststoffgemische handelte.⁶¹⁶ Drittens hatte sich bereits in den 1960er Jahren herausgestellt, dass die Shredderleichtfraktion nicht in Hausmüllverbrennungsanlagen verfeuert werden konnte.⁶¹⁷ Ein Grund dafür war der hohe Schadstoffausstoß. Die damaligen Anlagen waren nicht dafür ausgelegt, mit Schadstoffen kontaminierten Abfall zu verbrennen. Außerdem waren die Emissionen in den 1970er Jahren noch schwer kontrollierbar.⁶¹⁸ In Ebenhausen bei Ingolstadt wurde in den 1970er Jahren der Abfall der Shredderanlage dennoch in einer nahe gelegenen Sondermüllverbrennungsanlage beseitigt. Damit gelang – nach der etwas beschönigenden Ansicht der damaligen Vertreter – der Entsorgungswirtschaft erstmals eine vollkommen schadlose Altabautobeseitigung.⁶¹⁹ Der Einsatz der Shredderleichtfraktion in Sondermüllverbrennungsanlagen blieb allerdings eine Ausnahme, denn Deponieren stellte für die Verwertungsbranche schlichtweg die günstigere Entsorgungsmöglichkeit dar.

In den 1980er Jahren wurden – u.a. auch von Seiten der Politik, wie beispielsweise dem bayerischen Staatsminister Alfred Dick (CSU) – große Hoffnungen auf Verbrennung des Shredderabfalls in der Zementindustrie gesetzt: Die Shredderrückstände wiesen einen relativ hohen Heizwert auf und sollten sich somit zu einem gefragten Ersatzbrennstoff etablieren.⁶²⁰ Zu Beginn der 1980er Jahre war die angeblich mangelnde Verfügbarkeit von Altreifen, die sich damals, wie unten noch gezeigt wird, als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie etabliert hatten, ausschlaggebend für ein entsprechendes Forschungsprogramm. Der eigentliche Grund dafür war jedoch wohl die wachsende Knappheit an Deponieraum. Neben dem Bundesverband der deutschen Schrottwirtschaft (BDS) und der Firma Dyckerhoff Zementwerke AG war auch das Umweltbundesamt (UBA) an der Finanzierung dieses Forschungsprogramms beteiligt.⁶²¹ Ziel dieses Versuchs war es, lang-

614 Art. „Kunststoff im Automobilbau“, in: Rohstoff-Rundschau 43 (1988) H. 3, S. 69–74, hier S. 72.

615 BT-Drucks. 11/8493 vom 26.11.1990: Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen vom September 1990 „Abfallwirtschaft“, S. 237.

616 Art. „Kunststoff im Automobilbau“, in: Rohstoff-Rundschau 43 (1988) H. 3, S. 69–74, hier S. 72.

617 Art. „Vor einer Flut von Autowracks“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 12.03.1966, S. 77.

618 Grieger, *Circles*, S. 93.

619 Albrecht Spindler, Großanlage für 200 000 Wracks pro Jahr, in: *Umwelt*, (1974), H. 5, S. 31.

620 Art. „Gute Autoverwertung in Bayern“, in: Rohstoff-Rundschau 40 (1985) H. 23, S. 698–699.

621 Müller / Haberstroh, *Verwendung* S. 7 u. S. 89.

fristige Auswirkungen der Verbrennung von Shredderrückständen hinsichtlich von Emissionswerten, Produktqualität, Produktion sowie Produktionsanlagen festzustellen. Die Untersuchung zeigte, dass die Zementindustrie in der Lage gewesen wäre, den gesamten Anfall an Shredderabfällen zu verheizen, aufgrund der enthaltenen Schadstoffe jedoch nur mit einem sehr hohen Kosteneinsatz. Wie bei Altreifen konnte aufgrund der Zusammensetzung nur ein geringer Anteil der Shredderleichtfraktion von zehn Prozent der gesamten Heizmasse zugeführt werden.⁶²² Bei der Verbrennung traten erhebliche Probleme auf, denn der Shreddermüll war für die Zementöfen nicht homogen genug. Er wies durch den hohen PVC-Anteil einen zu hohen Chlorgehalt auf, der später zu einer Korrosion des Betons führte. Zudem verfärbte sich der Beton durch den hohen Eisengehalt der Shredderleichtfraktion braun. Shreddermüll stand auch in starker Konkurrenz zu anderen Primär- und Sekundärbrennstoffen. Im Laufe der 1980er Jahre gingen die Preise für Rohöl wieder zurück, zudem galten Altöl und Altreifen als wesentlich wirtschaftlichere Brennstoffe.⁶²³ Aufgrund der hohen verfahrenstechnischen Anforderungen war für die Shredderbetreiber eine Deponierung auf Hausmülldeponien kostengünstiger als die Entsorgung über die Zementindustrie.⁶²⁴ Zugleich galt die geordnete Deponie gegenüber der thermischen Abfallbeseitigung als der geringere Schadstoffemittent. Aus diesen Gründen konnte sich die Verbrennung der Shredderleichtfraktion in der Zementindustrie in den 1980er Jahren nicht durchsetzen.

Die thermische Entsorgung – euphemistisch auch als thermische Verwertung bezeichnet – war mit den wenig erfolgreichen Versuchen in der Zementindustrie nicht ad acta gelegt. Steigende Deponierungskosten sowie gleichzeitig schwindende Deponierungsmöglichkeiten machten die Suche nach weiteren Verbrennungsmöglichkeiten unumgänglich. In der ersten Hälfte der 1990er Jahre gab es mehrere Versuche von Stahlunternehmen, u.a. von der Thyssen Stahl AG sowie der Voest Alpine AG, die Shredderabfälle als Brennstoffe in ihren Hochöfen einzusetzen.⁶²⁵ Bei Thyssen wurden die Versuche bald wieder eingestellt, da der Hochofenprozess und die anschließenden Prozesse der Stahlerzeugung so ausgefeilt waren, dass man Risiken bei der Stahlqualität sowie eventuelle Beschädigungen der Hochöfen vermeiden wollte.⁶²⁶

622 Ebd., S. 89f.

623 Art. „Kunststoff im Automobilbau“, in: Rohstoff-Rundschau 43 (1988) H. 3, S. 69–74, hier S. 72; Art. „Durcheinander bei Sammelschrott“, in: VDI nachrichten, 19.10.1990, S. 43.

624 BT-Drucks. 11/8493, S. 186 u. S. 196.

625 Art. „Verwertung von Shredderrückständen durch Einblasen in den Kupolöfen“, in: Recycling (1996) H. 1, S. 42; Heinz-Günter Kemmer, Ticket für die letzte Fahrt, in: Die Zeit 17, 21.04.1995.

626 Rainer Antkowiak, Durcheinander bei Sammelschrott, in: VDI nachrichten 42, 19.10.1990, S. 43.

5.3.3 Shredderabfall und Wirtschaftlichkeit der Autoverwertung

Für die Entsorgungspraxis hatte die Veränderung der Materialzusammensetzung von Automobilen weitreichende Folgen. Bereits in den 1970er Jahren gab es von Seiten der Verwertungsbranche kritische Stellungnahmen zum erhöhten Kunststoffeinsatz im Automobilbau – und Prognosen, dass diese Entwicklung bis Mitte der 1980er Jahre zu Entsorgungsproblemen führen werde.⁶²⁷

Eine wirtschaftliche Altautoverwertung hing aus betriebswirtschaftlicher Sicht der Verwerter weiterhin von Faktoren ab wie der Schrottmarktlage, den Kosten für den Transport zum Verwertungsbetrieb und auch von den Kosten, die sich aus der Entsorgung des Shredderabfalls ergaben.⁶²⁸ Die Zusammensetzung der zugeführten Altautos hatte auf den ökonomischen Betrieb einer Shredderanlage bedeutenden Einfluss. Beinahe jedes Jahr nahm nun bei den zu verschrottenden Automobilen der Anteil an Kunststoffen und Nicht-eisenmetallen zu, während der Prozentsatz an Stahlschrott zurückging. Die Verwerter sahen ihre wirtschaftliche Existenz gefährdet, da sie aus den Erlösen aus dem Verkauf der Metallfraktion auch die Entsorgungskosten für die Shredderabfälle aufbringen mussten. Nach Ansicht von Experten aus der Schrottwirtschaft war ein wirtschaftliches Recycling nur dann gegeben, wenn der Stahlanteil von Autos nicht unter 70 Prozent fiel.⁶²⁹

Der Trend zu mehr Kunststoffen im Automobilbau sowie steigende Entsorgungskosten stellten den Betrieb von Shredderanlagen in Frage.⁶³⁰ In ingenieurwissenschaftlichen Publikationen sowie in Fachzeitschriften wurde die Frage aufgeworfen, ob der Shredder eine Zukunft habe oder ob er in Zukunft mehr „Dreck fressen“ müsse.⁶³¹ Die Autoverwertung in Shredderanlagen war Ende der 1980er Jahre sowohl an die Grenzen der Wirtschaftlichkeit als auch an die der Umweltverträglichkeit gelangt. Der Shredder produzierte Sondermüll, der teuer entsorgt werden musste. In Presseartikeln wurde das Auto aufgrund der darin verbauten Verbundstoffe als „Sondermüll auf Rädern“ bzw. als „rol-lender Sondermüll“ bezeichnet.⁶³²

627 Art. „Überkapazitäten an Kfz-Shreddern in den USA“, in: Rohstoff-Rundschau 32 (1977) H. 19, S. 423.

628 BA Koblenz B 106 Nr. 88841, Brief des Bundesverbandes des Deutschen Schrott-Großhandels e.V. an den Bundesminister des Inneren, 26.10.1972.

629 Rainer Praetorius, Weniger Schrott beim Auto. Der Trend zum Kunststoff erschwert das Ausschachten, in: Die Zeit 41, 02.10.1988, S. 36.

630 Susanne Risch, Autoverwertung. Heavy Metal, in: auto motor und sport (1988) H. 19, S. 196–200, hier S. 198.

631 Leo Baumgartner, Shredder und Schwimm-Sink-Anlage. Zwei unverzichtbare Komponenten in einem geschlossenen Recyclingkreislauf, in: Österreichischer Ingenieur- und Architektenverein (Hg.), Tagungsband zur internationalen Tagung „Rohstoff- und Energiequelle Altauto“, Wien 1992, S. 1–8, hier S. 8; Art. „Plastikbombe im Autowrack?“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981), S. 133.

632 Art. „Sondermüll auf Rädern“, in: Der Spiegel (1989) H. 37, S. 30–31; Art. „Richtig Druck machen“, in: Der Spiegel (1990) H. 46, S. 68 u. S. 72–73; Thomas Wüpper, Das Thema Auto-Recycling gewinnt langsam an Brisanz, in: Stuttgarter Zeitung, 06.03.1991.

Die Shredderanlagenbetreiber machten 1991 Politiker des Bayerischen Landtages darauf aufmerksam, dass die Autos immer weniger Metalle enthielten, sie aber vom Verkauf des Schrottes lebten und durch die Abnahme des recyclebaren Materials in eine schwierige Situation gekommen seien. Die klassischen Autoverwerter, also jene, die ausgeschlachtete Fahrzeuge an die Shredderbetreiber weiterverkauften, sagten wiederum, dass sie die Shredder-Problematik nicht verursacht hätten, aber in der Lage wären, den Shreddermüll durch die Entnahme von Betriebsstoffen zu entschärfen, solange dies wirtschaftlich sinnvoll sei.⁶³³ Die Verwertungsbranche war sich einig, dass in einem Pkw nicht mehr genügend Metalle enthalten waren, um eine legale Entsorgung der Shredderreste bezahlen zu können.⁶³⁴ Besonders bei einem Rückgang der Schrottpreise stellten die Entsorgungskosten der Leichtfraktion für die Shredderbetreiber eine erhebliche Kostenbelastung dar. Der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen teilte 1990 dem Bundesrat mit, dass die bestehende Autowrackentsorgung durch die Zunahme des Kunststoffanteils in Fahrzeugen gefährdet sei.⁶³⁵ Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen sowie einige Wirtschaftsforscher waren der Ansicht, dass die Automobilhersteller die Produktverantwortung übernehmen müssten und zur Rücknahme der nicht mehr rentabel verwertbaren Alttautos verpflichtet werden sollten. Die Automobilhersteller hätten damit auch für die Kosten der Entsorgung des Kunststoffabfalls aufkommen müssen.⁶³⁶

Auch in den USA standen die Autoverwerter vor denselben Problemen: Einerseits stiegen die Umweltstandards, andererseits waren die Automobile immer schwieriger zu recyceln. Amerikanische Schrotthändler wiesen die Automobilhersteller darauf hin, dass sie giftige und nichtrecyclebare Stoffe verwendeten und somit für das Abfallproblem verantwortlich seien. Ferner wollten sie keine Alttautos mehr annehmen, wenn sie damit kein Geld verdienen könnten.⁶³⁷

5.3.4 Shredderabfall als Sondermüll

Zeichneten sich zu Beginn der 1980er Jahre bereits Entsorgungsschwierigkeiten für den Shredderleichtmüll ab, so drohte sich die Lage für die Verwerter um 1990 noch einmal zuzuspitzen. Die Shredderleichtfraktion wurde in der BRD bis zu Beginn der 1990er Jahre auf Hausmülldeponien abgelagert. Auch in Österreich und den USA wurden die Shredderreste auf Deponien entsorgt. In Österreich fielen 1992 etwa 55.000 t Shreddermüll an.

633 Janssen, Auto-Recycling, S. 16 u. S. 38f.

634 Hagen Lang, Institutionelle Arrangements als Determinanten gesetzeskonformen Metallrecyclings? Eine Untersuchung am Beispiel des Autorecyclings, in: Volker von Prittwitz (Hg.), Institutionelle Arrangements in der Umweltpolitik. Zukunftsfähigkeit durch innovative Verfahrenskombinationen?, Wiesbaden 2000, S. 311–325, hier S. 314, https://doi.org/10.1007/978-3-663-10367-7_14.

635 BT-Drucks. 11/8493, S. 186 u. S. 236.

636 Art. „Umweltschutzabgabe für nicht wiederverwertbare Kunststoffe“, in: Rohstoff-Rundschau 43 (1988) H. 5, S. 148; BT-Drucks. 11/8493, S. 237.

637 Zimring, Legacy, S. 544; Art. „Junkyards? No More. They're Auto Recyclers“, in: New York Times, 05.05.1991, S. 27.

Bis 1994 war diese Abfallfraktion noch nicht als gefährlicher Abfall eingestuft worden und konnte ohne Einschränkungen auf genehmigten Deponien abgelagert werden. Zudem waren für eine thermische Verwertung keine Anlagen vorhanden.⁶³⁸

In der Bundesrepublik wurden 1987 410.000 t Shredderrückstände aus Altautos deponiert, dies entsprach etwa 1,5 Prozent des gesamten Siedlungsabfalls.⁶³⁹ Im April 1990 wurden die Shredderrückstände in der Abfallbestimmungsverordnung (AbfBestV vom 3. April 1990) und 1991 in der Technischen Anleitung Abfall (TA Abfall) als Sonderabfall eingestuft.⁶⁴⁰ Die TA Abfall war eine allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallwirtschaftsgesetz von 1986 und war bis 2009 gültig. Das Abfallwirtschaftsgesetz bildete – wie bereits in seiner ursprünglichen Fassung – lediglich einen ordnungspolitischen Rahmen. Merkblätter und Technische Anleitungen konkretisierten diesen durch inhaltliche Vorschriften, die oftmals wirksamer waren als das eigentliche Gesetz. Besonders traf dies für die Technischen Anleitungen TA Abfall sowie TA Siedlungsabfall (1993) zu.⁶⁴¹ Ziel der TA Abfall war es, in der Bundesrepublik einheitliche technische Standards für die Entsorgung insbesondere von Sonderabfall festzulegen. Das Entsorgen von Abfällen sollte umweltverträglich vonstattengehen und auf lange Sicht keine Umweltschäden nach sich ziehen. Um dies sicherzustellen, sollten Abfälle, deren Deponierung unvermeidlich war, vorbehandelt werden.⁶⁴² Die TA Siedlungsabfall (TASi) wurde 1993 erlassen und galt als die wirkmächtigste Verordnung in der Geschichte der deutschen Abfallwirtschaft.⁶⁴³ Die TASi regelte die Vermeidung, Verwertung und Entsorgung von Siedlungsabfällen.⁶⁴⁴ Sie legte u.a. fest, unter welchen Bedingungen Abfälle abgelagert werden durften. Ein zentraler Faktor war dabei der sog. Glühverlust, der den Anteil an verbrennbarem Kohlenstoff angibt und beispielsweise als Maßstab für den Ausbrandgrad in Müllverbrennungsanlagen dient. Nach einer Übergangsfrist durften ab 2005 nur noch Abfälle auf Hausmülldeponien abgelagert werden, die weniger als fünf Prozent Glühverlust aufwiesen. Dieser niedrige Wert war nur durch eine Verbrennung der Abfälle erreichbar. Damit schrieb die TASi die Verbrennung von Restmüll vor.⁶⁴⁵ Das bedeutete, dass ab 2005 keine unbehandelten Abfälle mehr deponiert werden durften. Damit läutete die TASi das Ende der klassischen Hausmülldeponien ein.⁶⁴⁶

638 Österreichischer Nationalrat, 6928/AB XVIII. GP, II 14860 BlgNR, 09.09.1994; Jägerhuber, Altautoentsorgung, S. 112.

639 Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft e.V. et al., Auto und Recycling, in: Automobil Industrie 35 (1990) H. 3, S. 291–298, hier S. 294.

640 BT-Drucks. 14/3363, S. 377; BT-Drucks. 11/8493, S. 186.

641 Köster, Hausmüll, S. 288.

642 Bundesumweltministerium (Hg.), Umweltschutz in Deutschland, Bonn 1992, S. 160f.

643 Köster, Hausmüll, S. 393.

644 Zu den Siedlungsabfällen zählten u.a. Hausmüll, Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Gartenabfälle, Straßenkehricht, Bauabfälle sowie Klärschlamm.

645 Ralf Herbold et al., Entsorgungsnetze. Kommunale Lösungen im Spannungsfeld von Technik, Regulation und Öffentlichkeit, Baden-Baden 2002, S. 35.

646 Köster, Hausmüll, S. 393.

Durch die verschärften Sonderabfallbestimmungen fielen zu Beginn der 1990er Jahre weitere Abfallfraktionen unter den Begriff des Sonderabfalls. Der Shreddermüll sollte wegen des hohen Anteils an organischen Stoffen nicht mehr deponiert, sondern „Verbrennungsanlagen für besonders überwachungsbedürftige Abfälle“ zugeführt werden.⁶⁴⁷ Durch diese Verordnung, die Reste nur mehr in Sondermüllverbrennungsanlagen zu entsorgen, stieg der wirtschaftliche Druck auf die Shredderbetreiber an, da dies einen markanten Anstieg der Entsorgungskosten bedeutete. Die Einstufung erfolgte, um die ökologisch problematische Entsorgung auf Hausmülldeponien zu unterbinden. Allerdings hatte sie auf die Entsorgungspraxis nur eine geringe Auswirkung. Denn zum einen waren in Deutschland zu wenige Sondermüllverbrennungsanlagen vorhanden, zum anderen ermöglichten umfassende Ausnahmegenehmigungen der Länder, dass weiterhin Shreddermüll kostengünstig auf Hausmülldeponien abgeladen werden konnte.⁶⁴⁸ In Bayern wurden 1993 86 Prozent der angefallenen Shredderrückstände auf Hausmülldeponien abgelagert, die restlichen Mengen wurden in Hausmüllverbrennungsanlagen entsorgt.⁶⁴⁹ Die Schrottwirtschaft hatte sich stark dafür eingesetzt, dass das Umweltministerium den Shreddermüll weiterhin als hausmüllähnlichen Gewerbeabfall einstufte, wenn ein PCB-Gehalt von 50 ppm nicht überschritten wurde. Die Möglichkeit zur Ablagerung auf kommunalen Deponien sollte so lange bestehen bleiben, bis energetische oder stoffliche Verwertungsmöglichkeiten für Shredderrückstände vorhanden waren.⁶⁵⁰

Die Kosten für die Entsorgung waren in der Bundesrepublik nicht überall gleich hoch, Unterschiede gab es je nach Region bzw. regional vorhandenen Deponiekapazitäten. So kostete 1988 die Deponierung einer Tonne Shreddermüll durchschnittlich zwischen 60 und 70 DM. In Frankfurt, Berlin oder Hamburg lagen die Preise aufgrund von schwindenden Ablagerungsmöglichkeiten bereits bei über 200 DM pro Tonne.⁶⁵¹ Mit der Einstufung zu Sondermüll stiegen die Deponierungskosten bedeutend an, sie konnten zwischen 600 und 1000 DM pro Tonne betragen.⁶⁵² Die Entsorgung der nichtverwertbaren Kunst- und Verbundstoffe verteuerte so das Autorecycling enorm. Durch den Druck der steigenden Entsorgungskosten suchten sich die Verwerter einen anderen Entsorgungsweg: den Export von Müll ins Ausland. Nicht nur Altautos wurden ab den 1990er Jahren vermehrt ins Ausland exportiert,⁶⁵³ sondern auch die angefallenen Shredderreste. So wurde Mitte der 1990er Jahre der Shreddermüll zu einem überwiegenden Teil, angeblich fast vier Fünftel, in die Niederlande exportiert. Die dortigen Entsorgungskosten waren

647 BT-Drucks. 11/8493, S. 186 u. S. 236; BT-Drucks. 14/3363, S. 377.

648 Art. „Deutschland – wohin mit deinen Shredderrückständen?“, in: Rohstoff-Rundschau 48 (1993) H. 6, S. 201–203, hier S. 201; BT-Drucks. 14/3363, S. 377.

649 LT-Drucks. Bayern 13/4191 vom 28.02.1996/05.03.1996: Aufbereitung und Entsorgung von Altautos, S. 2.

650 Art. „Die Schrottwirtschaft steht vor einer unsicheren Zukunft“, in: Rohstoff-Rundschau 44 (1989) H. 23, S. 705–710, hier S. 706; Art. „Shredder voll ausgelastet“, in: Rohstoff-Rundschau 44 (1989) H. 15, S. 449.

651 Art. „Stahl im Automobilbau“, in: Rohstoff-Rundschau 45 (1990) H. 20, S. 641–643.

652 Robert Sauter, Die Zukunft, in: ADAC motorwelt (1990) H. 12, S. 14–18, hier S. 14.

653 BT-Drucks. 12/8260, S. 150.

bedeutend günstiger. Sie betrugen nur die Hälfte des Preises an deutschen Deponien, weil die gesetzlichen Vorgaben für Deponien in den Niederlanden weniger streng als in der BRD waren.⁶⁵⁴

In Österreich trat das Ablagerungsverbot der Shredderleichtfraktion 2004 in Kraft. Die Shredderrückstände wurden Müllverbrennungsanlagen zugeführt.⁶⁵⁵ In Deutschland war die Ablagerung der Leichtfraktion auf Hausmülldeponien ohne Vorbehandlung ab 2005 (TASi) nicht mehr gestattet. Allerdings ließ die Technische Anleitung Siedlungsabfall erneut Ausnahmeregelungen zu. Zahlreiche Deponiebetreiber nutzten dies und beantragten Ausnahmegenehmigungen für eine weitere Ablagerung. Außerdem gingen Experten der Verwertungsbranche davon aus, dass noch zu wenige Vorbehandlungskapazitäten für Restmüll vorhanden seien.⁶⁵⁶ Obwohl die Shredderleichtfraktion bereits in der TA Abfall von 1991 als Sondermüll eingestuft worden war, gab es 14 Jahre später aufgrund zahlreicher Ausnahmegenehmigungen immer noch zu wenige energetische oder stoffliche Verwertungsmöglichkeiten für diese Abfallfraktion.

Die Entsorgungsproblematik der Shredderleichtfraktion zeigte deutlich, dass eine Schließung des Rohstoffkreislaufes bei Altautos nicht möglich war. Nur die metallischen Bestandteile konnten einer Wiederverwertung zugeführt werden. Für die restlichen Materialien, die als Shredderabfälle anfielen, gab es keinen ökonomischen Anreiz für eine Wiederverwertung. So blieben nur die End-of-Pipe-Entsorgungsansätze: Deponieren oder Verbrennen.

Die Shredderabfälle waren nicht der einzige automobiler Müll, der vielfältige Entsorgungsprobleme aufwarf, auch die Entsorgung von Altreifen warf Umweltprobleme auf, wie das folgende Kapitel darstellt.

654 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 131. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 13/131 vom 17.10.1996, S. 11873.

655 Stoiber / Dornhofer, Alt-Pkw-Recycling, S. 8 u. S. 10.

656 Andreas Stowasser, Auf der Suche nach vernünftigen Ansätzen, in: Recycling magazin 60 (2005) H. 8, S. 14–16, hier S. 15.

6. Weiternutzen, Recyceln, Entsorgen.

Der Umgang mit Altreifen in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich⁶⁵⁷

In der Bundesrepublik Deutschland und Österreich stiegen seit den 1950er Jahren Auto-produktion und Neuzulassungen stetig an. Ab den 1960er Jahren wurde das Auto zunehmend zu einem Massenprodukt und damit auch zu einem relevanten „Müllproduzenten“. Dies galt nicht nur für die Verschrottung und Entsorgung am Ende der Nutzungszeit. Fahrzeuge benötigen während ihrer Lebensdauer zudem beispielsweise mehrere Reifensätze. Generell tauchten in der Konsumgesellschaft ab den 1960er Jahren immer mehr Produkte und Reste auf, die nicht einfach wiederverwertbar waren, sondern deren Potenzial für eine Wiederverwertung erst noch herausgefunden werden musste.⁶⁵⁸

Durch die zahlreichen Probleme, die mit dem Anstieg, der Sammlung und der Entsorgung von Abfällen in den 1960er Jahren einhergingen, rückte Müll zunehmend in das Interessensgebiet von Wissenschaftlern und Technikern.⁶⁵⁹ Zu den Produkten, deren Möglichkeiten der Wiederverwertung erst herausgefunden werden mussten, zählten auch Altreifen. Der Altreifen war ein „unscheinbares“ Begleitprodukt der Massenmotorisierung, der ab den 1960er Jahren vielfältige und unvorhergesehene Entsorgungsprobleme aufwarf. In diesem Kapitel werden die verschiedenen Wege des Umgangs mit Altreifen seit diesem Jahrzehnt nachgezeichnet. Sie bewegten sich insgesamt zwischen Versuchen der Verlängerung der Nutzungsdauer, einer stofflichen Verwertung und einer Behandlung als Fraktion der Abfallwirtschaft.

6.1 Reifen als Verschleißprodukt

Reifen müssen während ihrer Verwendungszeit eine Reihe von Anforderungen wie zum Beispiel Langlebigkeit, Grip, Pannensicherheit und geringen Rollwiderstand erfüllen.

657 Dieses Kapitel erschien als Aufsatz in der Zeitschrift Technikgeschichte und wurde für die vorliegende Monografie geringfügig adaptiert: Anna-Maria Winkler, Weiternutzen, Recyceln, Entsorgen. Der Umgang mit Altreifen in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich seit den 1960er Jahren, in: Technikgeschichte 83 (2016) H. 3, S. 201–228, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2016-3-201>.

658 Susanne Hauser, Recycling, ein Transformationsprozess, in: Anselm Wagner (Hg.), Abfall-moderne. Zu den Schmutzrändern der Kultur, Wien u.a. 2012, S. 45–62, hier S. 49.

659 Roman Köster, Hausmüll, Industriemüll, in: Jens Kersten (Hg.), Inwastement. Abfall in Umwelt und Gesellschaft, Bielefeld 2016, S. 29–53, hier S. 33f., <https://doi.org/10.1515/9783839430507-002>; Wolfgang Krohn, Nature, Technology, and the Acknowledgment of Waste, in: Nature and Culture 2 (2007), S. 139–160, hier S. 139, <https://doi.org/10.3167/nc.2007.020203>.

Deshalb werden sie so hergestellt, dass sie im Prinzip unzerstörbar sind. Diese Eigenschaft stellt am Ende ihrer Nutzungsphase, wenn die Reifen einer Wiederverwertung zugeführt werden sollen, ein großes Problem dar. Darüber hinaus berücksichtigte die Entwicklung von Neureifen die Zeit nach der Benutzung des Produktes nicht. Die Industrie konzentrierte sich bei der Entwicklung in erster Linie auf die Performance der Reifen, während die Recyclingfähigkeit vernachlässigt wurde und wird. Doch auch die Lebensdauer eines auf „Unzerstörbarkeit“ ausgerichteten Produktes ist begrenzt. Die empfohlene Verwendungszeit von Reifen liegt heute bei sechs bis acht Jahren. Auch wenig genutzten Reifen setzen UV-Licht, Hitze, Feuchtigkeit und Ozon so stark zu, dass die Gummimischung hart und spröde wird. Zusätzlich sind Reifen als „Verbindungselement“ zwischen Straße und Auto durch Abrieb einem Verschleiß unterworfen und ihre Lebensdauer ist somit begrenzt. So genannte Billigreifen sind meist qualitativ minderwertiger und haben dadurch eine wesentlich geringere Lebensdauer.

Neben einer nicht mehr vorhandenen Profiltiefe⁶⁶⁰ kann beispielsweise eine Versprödung des Gummigemisches oder sonstige Beschädigungen des Reifens den Ersatz von Reifen erfordern. Zudem ist die Lebensdauer der Reifen von Faktoren wie der individuellen Fahrweise, der Reifenqualität, der Einhaltung des vorgeschriebenen Luftdrucks sowie der Straßenbeschaffenheit abhängig. 1968 betrug die durchschnittliche Lebensdauer von Pkw-Reifen neun Jahre bzw. 32.000 km.⁶⁶¹ 1974 stieg die durchschnittliche Laufleistung eines Pkw-Reifens auf 35.000 km.⁶⁶² Seit den 1990er Jahren liegt die Lebensdauer der Reifen bei 35.000 bis 45.000 km und 3,5 Jahren.⁶⁶³ Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer eines Automobils von 13 Jahren bzw. einer Fahrleistung von 150.000 km fallen während dieser Nutzungszeit meist etwa vier Reifensätze an.⁶⁶⁴ Zudem werden Reifen im Laufe der Nutzungszeit um etwa ein Kilogramm leichter, da der Reifenabrieb während

660 Die Profiltiefe muss in Deutschland seit 1992 bei Sommerreifen und Winterreifen mindestens 1,6 mm betragen: In der „Zehnten Verordnung zu Straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften vom 23.07.1990“ wurde festgelegt, dass ab 01.01.1992 die Mindestprofiltiefe von Pkw-Reifen von bisher 1 mm auf 1,6 mm erhöht wird, vgl. Bundesgesetzblatt, Bonn 18.10.1988, online unter: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl188s1793b.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl190s1489.pdf%27%5D_1445958887902 (20.01.2025). In Österreich muss bei [Sommer-] Reifen die Profiltiefe seit 1974 1,6 mm und bei Winterreifen seit 1992 4 mm betragen. Die Erhöhung der Mindestprofiltiefe von Reifen von 1 mm auf 1,6 mm wurde 1972 beschlossen und trat am 01.10.1974 in Kraft: Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 29.09.1972, S. 2236, 2316f, online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1972_356_0/1972_356_0.pdf (20.01.2025); Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 28.07.1987, S. 2143 u. S. 2158: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1987_362_0/1987_362_0.pdf (20.01.2025).

661 Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung, S. 52.

662 Umweltbundesamt, Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm '75 IV: „Altreifen“, Bonn 1976, S. 23.

663 Horst Hartung / Dietmar Koch, Mengen, Verwertung und Entsorgung von Altreifen in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin 1991, S. 31.

664 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 273f.

der durchschnittlichen Laufzeit zehn bis 15 Prozent beträgt. Der Gummiabrieb fällt überwiegend als Staub an und arbeitet sich größtenteils in die Straßenoberfläche ein oder lagert sich am Straßenrand ab. In den letzten Jahrzehnten ging der Trend in der Bereifung zu größeren, breiteren und für höhere Geschwindigkeiten ausgelegten Reifen. Damit fällt am Ende der Nutzungszeit wiederum mehr Material zur Entsorgung an.

Obwohl Reifen vornehmlich aus Gummi hergestellt werden, sind sie komplexe Verbundkörper. In der Regel besteht ein Reifen aus mehr als 20 verschiedenen Komponenten wie Gürtel, Kern, Karkasse, Bandage, die ihrerseits selbst wieder Verbundkörper sein können. Diese Komponenten können aus bis zu 15 verschiedenen Chemikalien wie z.B. Polymeren, Füllstoffen, Weichmachern, Alterungsschutzmitteln sowie Vernetzern bestehen.⁶⁶⁵ Für ein sortenreines Recycling müsste der Reifen in seine einzelnen Bestandteile zerlegt werden. Dies ist bei Gummiprodukten allerdings unmöglich, da sich bei dem als Vulkanisation bezeichneten Herstellungsprozess die Makromoleküle des Gummis irreversibel vernetzen. Nur durch die Vulkanisation sind jedoch die elastischen Eigenschaften von Gummi in einem weiten Temperaturbereich gewährleistet. Aufgrund dieser stofflichen Zusammensetzung gibt der Reifen gewissermaßen die Entsorgungs- und Verwertungsmöglichkeiten vor bzw. schränkt sie ein. Gummi kann auch nicht wie Kunststoff durch Erwärmung neu verformt werden, es verliert dadurch seine Materialeigenschaften.

6.2 Massenmotorisierung und Altreifenaufkommen

In der BRD und Österreich war Mitte der 1960er Jahre die Massenmotorisierung in vollem Gange. Die ständig wachsende Anzahl von Fahrzeugen und ihre jährlich steigende Fahrleistung führten zu einem vermehrten Anfall von Altreifen. In der BRD waren 1960 knapp 4,5 Mio. Pkw angemeldet, bis 1965 waren es knapp 9,5 Mio.⁶⁶⁶ In Österreich waren 1960 0,4 Mio. Pkw angemeldet, bis 1970 hatte sich die Anzahl mit 1,19 Mio. fast verdreifacht.⁶⁶⁷ Mit der zunehmenden Massenmotorisierung stiegen auch die Reifenproduktion und der Altreifenanfall an. Das Altreifenaufkommen in der BRD und in Österreich wurde statistisch nicht erfasst. Dennoch existieren Schätzungen auf der Basis des Fahrzeugbestandes, der jährlichen durchschnittlichen Fahrleistung, der durchschnittlichen Reifenlaufleistung, der Anzahl der Reifen je Fahrzeug (Lkw/Pkw) und des durchschnittlichen Altreifengewichts. Bis 1973 wurde der Altreifenanfall noch nach Fahrzeugart getrennt berechnet. In den darauffolgenden Angaben wurde nur noch der gesamte Altreifenanfall (inkl. Lkw-Reifen usw.) errechnet (siehe Tab. 4).

665 U. Schmidt / D. Reinke, Wiederverwertung von Altgummi, Status und Tendenzen in der Gummiindustrie, in: VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hg.), Neue Konzepte für die Autoverwertung, Tagung Wolfsburg, 26. bis 28. November 1991, Düsseldorf 1991, S. 369–393, hier S. 372.

666 Bundesminister für Gesundheitswesen, Beseitigung, S. 25.

667 Zahlen der Statistik Austria, Kfz-Bestand, online unter: <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/fahrzeuge/kfz-bestand> (20.01.2025)

Tabelle 4: Altreifenanfall in der BRD in t (eigene Darstellung)

Jahr	Pkw und Kombi	Nutzfahrzeuge und Anhänger	Altreifen insg.
1960 ^a	72.000	49.000	124.300
1965 ^b	148.000	65.700	214.960
1971 ^c	194.400	95.100	289.500
1973 ^d	215.200	102.000	305.200
1980			350.000 ^e
1987			418.000 ^f
1990			545.000 ^g
1994			600.000 ^h
2000			587.000 ⁱ
2013			582.000 ^j

a Bundesminister für Gesundheitswesen, Beseitigung, S. 25.

b Ebd., S. 76.

c Steinsiek et al., Autowracks, S. 31.

d Ebd.

e Art. „Umweltproblem Altreifenentsorgung“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981), S. 66–67, hier S. 66.

f Hartung / Koch, Mengen, S. 45.

g Schlag, Entsorgung, S. 35.

h Härdtle et al., Altautoverwertung, S. 46.

i Ursula Mielicke / Dieter Schlag, Entsorgung von Altreifen in Baden-Württemberg. Situationsbericht 03/2002, Karlsruhe 2002, S. 11.

j GAVS bilanziert: Menge an Altreifen konstant, aber Importe gestiegen: <http://recyclingportal.eu/Archive/63410> (01.02.2015).

Tabelle 5: Altreifenanfall in Österreich in t (eigene Darstellung)

Jahr	Pkw und Kombi	Nutzfahrzeuge und Anhänger	Altreifen insg.
1960 ^a	4.693	10.496	15.189
1973	19.136	22.624	41.760 ^b
1974			43.825 ^c
1989			45.000 ^d
1990			45.000 ^e
2010			60.000 ^f

a Semperit AG (Hg.), Konzept für die Neuordnung der Altreifenbeseitigung in Österreich, Wien 1973, Anlage 6, zit. nach Gerda Axterer, Altreifenverwertung, unveröffentlichte wirtschaftswissenschaftliche Diplomarbeit, Wien 1973, Anlage 6.

b Semperit AG (Hg.), Konzept für die Neuordnung der Altreifenbeseitigung in Österreich, Wien 1973, Anlage 6, zit. nach Greiner, Methoden, S. 101.

c Semperit AG (Hg.), Konzept für die Neuordnung der Altreifenbeseitigung in Österreich, Wien 1973, Anlage 6, zit. nach Johann Bachl u. Franz Fischer, Rahmenkonzept für die Abfallbeseitigung in Österreich, Bd. 2, Wien 1976, S. 244.

d Heinz Braun, Thermische Nutzung von Altreifen, in: Gesellschaft Österreichischer Chemiker (Hg.), Recycling im Verkehrswesen 5. und 6. Dezember 1989, Wien 1990, S. 255–273, hier S. 255.

- e Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hg.), Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1992. Vermeidungs- und Verwertungskonzepte, Band 4, Wien 1992, S. 212.
- f Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2012, Wien 2013, S. 76.

Die Daten für die BRD und Österreich sind nur bedingt miteinander vergleichbar, da die BRD durch die Bevölkerungsgröße einen wesentlich größeren Absatzmarkt für Autos darstellt und somit auch der Altreifenanfall entsprechend höher ausfällt. Darüber hinaus vollzog sich die Automobilisierung in der BRD – wie bereits eingangs erwähnt – früher und schneller als in Österreich. In Österreich kamen 1960 auf 1.000 Einwohner 57 Autos, 1965 bereits 109 und 1970 waren es 160.⁶⁶⁸ Die BRD hatte bereits 1960 eine Pkw-Dichte von 81 pro 1.000 Einwohner; 1965 waren es 157 und 1970 schließlich 227.⁶⁶⁹ Das Altreifenaufkommen ist direkt mit dem Motorisierungsgrad verknüpft und ist dementsprechend seit den 1960er Jahren kontinuierlich angewachsen. Es setzt sich aus dem Anfall bei der Verschrottung von Altautos und dem Anfall aus dem „Ersatzgeschäft“ zusammen. Gemessen am gesamten Abfallaufkommen hat das Altreifenaufkommen jedoch nur einen relativ kleinen Anteil. In Deutschland betrug dieser Anteil 2011 0,4 Prozent oder 0,58 Mio. t von 152,5 Mio. t am Abfallaufkommen.⁶⁷⁰ In Österreich fielen 2009 rund 53.000 t Altreifen an, während das Gesamtabfallaufkommen 53,5 Mio. t betrug; davon stammten 3,9 Mio. t aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen.⁶⁷¹

In den 1960er Jahren reichten die bisherigen Entsorgungspraktiken – Deponieren, Verbrennen, Granulieren und Runderneuern – nicht mehr aus, um die Masse an Altreifen zu bewältigen. In den 1970er Jahren entwickelte sich eine regelrechte Recycling-Euphorie. Sie spiegelte sich auch in den Diskursen der Abfallwirtschaft. Beispielsweise stellte die Zeitschrift *Rohstoff-Rundschau* 1976 fest, dass eine sinnvolle, wirtschaftlich nutzbringende Wiederverwertung von Altreifen gegenüber einer Verschrottung Vorrang haben sollte.⁶⁷² Der amerikanische Reifenproduzent Goodyear war als einer der ersten Hersteller an der Entwicklung diverser Entsorgungs- und Verwertungsmethoden von Altreifen beteiligt. Goodyear vertrat bereits in den 1970er Jahren die Auffassung, dass eigentlich nur die Verwertung und nicht die Verbrennung der anfallenden Altreifen in Betracht komme.⁶⁷³ Auch im Fall von Altreifen wurden in den 1970er Jahren hohe Erwartungen

668 Eigene Berechnungen nach Daten der Statistik Austria.

669 Eigene Berechnungen nach Daten der Statistischen Jahrbücher der Bundesrepublik Deutschland.

670 Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie e.V., Altreifenverwertung in Deutschland. Fachgespräch Verwertung von Altreifen, Umweltbundesamt Berlin 28.06.2013, online unter: http://www.brw-bonn.de/fi_leadadmin/user_upload/pdf/Altreifenentsorgung_Statement_BRV_wdk.pdf (25.11.2014).

671 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011, S. 17, 37, 70.

672 Art. „Müssen Altreifen wirklich verschrottet werden?“, in: *Rohstoff-Rundschau* 31 (1976), S. 143–144, hier S. 143.

673 Ebd.

an das Recycling geknüpft: Sie sollten in naher Zukunft eine wirtschaftlich bedeutsame Rohstoffquelle darstellen. Obwohl das Thema Umweltverschmutzung in der Öffentlichkeit eine breite Aufmerksamkeit fand, beruhte die Praxis der Müllentsorgung zum größten Teil weiterhin auf End-of-Pipe-Technologien wie Deponieren oder Verbrennen.⁶⁷⁴ In Österreich scheiterte in den 1970er Jahren eine geregelte Sammlung von Altreifen häufig an der Kostenfrage. Meist übernahmen die Länder die Kosten für Altreifen-Sammel-Aktionen. In den Bundesländern wurden Sammelstellen für Altreifen u.a. bei Deponien eingerichtet. Die Abgabe von Altreifen gegen eine Gebühr stieß oftmals auf Ablehnung, da die Besitzer von Altreifen nicht bereit waren, für die Entsorgung der Altreifen zu bezahlen. Um eine wilde Ablagerung zu verhindern, wurden z.B. in Wien an bestimmten Stellen bis zu vier Pkw-Reifen kostenlos angenommen. Anschließend brachten Reifenhändler die alten Pneus zu den Deponien und bezahlten die anfallenden Gebühren. In der BRD und in Österreich gab es in den 1970er Jahren noch keine generelle Regelung für die Kosten der Altreifenentsorgung im Sinne des Verursacherprinzips.⁶⁷⁵ So wurden Altreifen in Österreich noch in den 1980er Jahren zuweilen „wild“ in den Osterfeuern und Sommersonnwendfeuern mitverheizt. Um 1980 übernahm der deutsche Fachhandel beim Kauf von Neureifen die Entsorgung der alten Pneus gegen eine Gebühr von etwa 0,75 bis 1,50 DM pro Stück.⁶⁷⁶ Schließlich setzte sich die Praxis durch, dass die Kosten der Entsorgung vom Endverbraucher getragen wurden. Im Handelsblatt hieß es dazu 1986: „Das Problem Altreifenverwertung ist inzwischen umweltschonend und volkswirtschaftlich sinnvoll ohne Vorschriften des Staates und ohne öffentliche Kostenbelastung gelöst worden.“⁶⁷⁷ Nach dem Abfallwirtschaftsgesetz von 1972 galten Altautos als Wirtschaftsgüter, die unter marktwirtschaftlichen Bedingungen durch die Schrottwirtschaft zu beseitigen seien. Auch Altreifen, die einer Runderneuerung oder Wiederverwertung zugeführt werden sollten, galten nach diesem Gesetz als Wirtschaftsgut.⁶⁷⁸ Demnach oblag es dem Besitzer oder Altreifenhändler, ob abgefahrene Reifen als Abfall dem Abfallgesetz unterlagen oder einen wertvollen Reststoff darstellten, der für eine Wiederverwertung (Runderneuerung) oder Weiterverwertung (Regenerat, thermische Verwertung) in Frage kam.⁶⁷⁹ Solch eine mangelnde gesetzliche Regelung ermöglichte mitunter einen missbräuchlichen Umgang mit Müll.⁶⁸⁰ Welchem Entsorgungsweg Altreifen letztlich zugeführt wurden, hing von technischen, wirtschaftlichen und logistischen Faktoren ab, beispielsweise dem Reifenzustand hinsichtlich des Potenzials für eine Runderneuerung, Rohstoffpreisen sowie der Entfernung zu Entsorgungseinrichtungen.⁶⁸¹

674 Oldenziel / Weber, Introduction, S. 369.

675 Institut für die wirtschaftliche Integration Europas, Recycling, S. 153f.

676 Art. „Wohin mit alten Reifen“, in: mot (1980) H. 20, S. 158–161, hier S. 160.

677 Art. „Altreifenbehandlung umweltschonend organisiert. Autoreifen als Problem entschärft“, in: Handelsblatt 95, 21.05.1986, S. 26.

678 BT-Drucks. 7/1760, S. 1 u. S. 7.

679 BT-Drucks. 11/8493, S. 188.

680 Brownell, New Economic Order, S. 275.

681 Hartung / Koch, Mengen, S. 72.



Abbildung 17 und 18: Vorbereitungen für ein Sommersonnwendfeuer: Altreifen dienen als Brennmaterial und werden so „wild“ entsorgt, Oberösterreich ca. 1960er Jahre. Anna-Maria Winkler.

Allgemein lässt sich feststellen, dass Altreifen mit Blick auf die privatwirtschaftliche Verwertung, geordnete Beseitigung in Mülldeponien oder das „unbekannte Verbleiben“ in beiden Ländern nicht als gravierendes abfallwirtschaftliches Problem wahrgenommen wurden, das eine Planung oder den Eingriff der öffentlichen Hand erfordert hätte.⁶⁸² Daher gab es bis Ende der 1990er Jahre keine gesetzlichen Vorschriften, die die Beseitigung oder Verwertung von Altreifen genauer regelten. Erst zu diesem Zeitpunkt befasste sich die Europäische Union mit der Entsorgung von Altreifen und Altfahrzeugen und erließ hierzu 1999 bzw. 2000 Gesetze.⁶⁸³ So dürfen seit April 2003 in der EU gemäß der Richtlinie 1999/31/EG keine ganzen Reifen mehr deponiert werden, und seit April 2006 gilt dieses Deponieverbot auch für zerkleinerte Reifen.

6.3 Die 1960er und 1970er Jahre: Deponieren und Wiederverwerten

Deponieren

Eine der ältesten Beseitigungsformen von Abfallstoffen ist neben dem Verbrennen das Deponieren. In der BRD vollzog sich in den 1960er und 1970er Jahren ein Wandel von der „wilden“ oder ungeordneten Deponierung zur geordneten Deponierung, um Umweltverschmutzungen durch Austreten von Methangas sowie Verunreinigungen von Boden und Grundwasser durch Sickerwasser zu verhindern.⁶⁸⁴ Das Deponieren von Müll galt als eine einfache und relativ günstige Möglichkeit der Abfallentsorgung. Daher wurde auch der weitaus größte Teil der Altreifen bis in die 1980er Jahre in Österreich und der BRD geordnet oder ungeordnet deponiert. Altreifen wurden bis in die 1970er Jahre häufig in unzerkleinelter Form in Hausmülldeponien abgelagert: 1974 gab es beispielsweise in der BRD rund 10.000 kommunale Mülldeponien, auf denen die Altreifen zum Teil noch unzerkleinert deponiert wurden.⁶⁸⁵ Im Laufe der 1970er Jahre wurde die Deponierung von ganzen Reifen vermehrt von Deponiebetreibern abgelehnt, da das Material nach der Ablagerung federt und die Deponien danach nicht mehr mit Fahrzeugen befahren oder bebaut werden können. Bei der Deponierung von ganzen Reifen ist außerdem nur ein geringes Schüttvolumen möglich. Somit wird viel wertvoller Deponieraum benötigt, da der Hohlraum etwa 75 Prozent der Reifengröße beträgt. Bei der Ablagerung von ganzen Reifen mussten die Altreifen daher händisch in die Deponie eingebaut und mit Hausmüll abgedeckt werden. Um die Entstehung von Hohlräumen zu vermeiden, konnte immer nur eine Schicht Reifen ausgelegt werden. Außerdem bestand die Gefahr von Schmelbränden,

682 Eckart Steinsiek / Rainer Hachmann, Derzeitiger Stand und Entwicklungsaussichten der mechanischen Altreifenaufbereitung, Frankfurt a.M. 1980, S. 46.

683 Ein zentraler Akteur der EU-Umweltpolitik ist die 1973 gegründete Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission. Sie entwirft politische Strategien und Rechtsvorschriften zum Schutz der Umwelt: https://commission.europa.eu/about/departments-and-executive-agencies/environment_en (20.01.2015).

684 Heike Weber, Konzeptionen, S. 122.

685 Umweltbundesamt, Materialien, 1976, S. 47.

wenn die Hohlräume nicht mit Schlacke, Sand oder ähnlichem gefüllt wurden. Ein weiteres Problem war, dass Reifen leicht Methan aufnehmen und dadurch an die Oberfläche schwimmen. Da diese Form der Deponierung außerordentlich lohnintensiv war, fand sie nur selten Anwendung. Da Altreifen nur sehr langsam verrotten, in der zeitgenössischen Fachliteratur wird von einer Rottzeit von 100 Jahren ausgegangen,⁶⁸⁶ erhielten ab 1975 Deponien in der BRD durch den Gesetzgeber die Auflage, dass Schrottreifen nur in faustgroßen Stücken deponiert werden dürfen. Für diesen Zweck waren Zerkleinerungsmaschinen mit einem Durchsatz von 0,6 bis 4 t/h erhältlich.⁶⁸⁷ Eine Werbeanzeige der Firma Schmale-Lubeca (Abb. 19) erwähnte um 1975 den entsprechenden Aufschlag beim Kauf von Neureifen, der künftig aufgrund der neuen rechtlichen Rahmenbedingungen obligatorisch sei, um die Kosten für die fachgerechte Entsorgung aufzufangen. Die Deponierung von zerkleinerten Reifen im Hausmüll blieb vergleichsweise kostengünstiger, u.a. weil bis zu zwei Drittel an Deponievolumen im Gegensatz zur Ablagerung von ganzen Reifen eingespart werden konnte.⁶⁸⁸

In einigen Bundesländern der BRD wurden in den 1970er und Anfang der 1980er Jahre Monodeponien für Altreifen errichtet. Ziel dieses Konzeptes war nicht primär die Beseitigung der Altreifen, vielmehr sollte das deponierte Material später als Rohstoffquelle dienen, wenn weitere Verwertungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen würden.⁶⁸⁹ So wurde im Abfallwirtschaftsprogramm der deutschen Bundesregierung von 1975 die Entsorgung in Monodeponien mit der Aussicht auf eine spätere rohstoffliche Verwertung und die Vermeidung der Brandgefahr und Einsparung wertvollen Deponievolumens als sinnvoll erachtet.⁶⁹⁰ Im oberösterreichischen Ohlsdorf wurde 1975 eine Reifen-Monodeponie mit einer Zerkleinerungsanlage in Betrieb genommen. Auch hier sollten die vorher zerkleinerten Reifen für eine eventuelle spätere Verwertung herangezogen werden.⁶⁹¹

In den 1970er Jahren knüpften Politik sowie Konsumenten hohe Erwartungen an das Recycling – es galt als wirkungsvolle Technik zur Lösung des Müllproblems, zumal die Abfallströme stetig stiegen und sich die Deponieräume verknappten.⁶⁹² Mit der Deponierung jedoch kam es für Altreifen zur klassischen Form der Entsorgung, ohne dass sie dafür besonders geeignet waren, schließlich erfolgte eine Anpassung an die Entsorgungsform, indem sie vor der Ablagerung zerkleinert wurden.

686 Hartmut Sprunck / Erich Bibus / Jürgen Henkel, Altreifen – Müll oder „Rohstoff“, in: *Chemie-Technik* 4 (1975), S. 297–299.

687 Ebd.

688 Umweltbundesamt, *Materialien*, 1976, S. 48.

689 Steinsiek / Hachmann, *Stand*, S. 40.

690 Umweltbundesamt, *Materialien*, 1976, S. 49.

691 Institut für die wirtschaftliche Integration Europas, *Recycling*, S. 103.

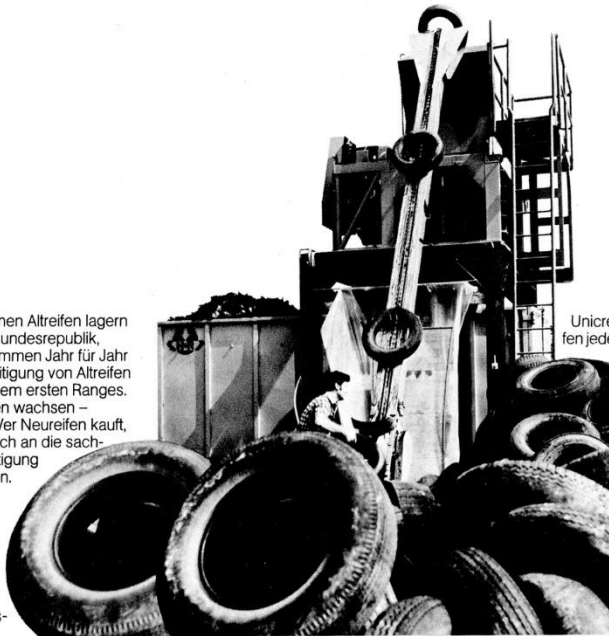
692 Reith, *Recycling*, S. 102; Köster, *Abschied*, S. 45.

Der erste Schritt.

Altreifen-Beseitigung

ewers

Rund 180 Millionen Altreifen lagern zur Zeit in der Bundesrepublik, 35 Millionen kommen Jahr für Jahr hinzu. Die Beseitigung von Altreifen ist ein Müllproblem ersten Ranges. Die Reifenhalden wachsen – wohin damit? Wer Neureifen kauft, sollte künftig auch an die sachgerechte Beseitigung der alten denken. Die Ablagerung unzerkleinerter Reifen ist durch den Gesetzgeber verboten. Doch es gibt bereits Lösungsmöglichkeiten. In der Bundesrepublik wurden mehrere Großanlagen zur Zerkleinerung von Autoreifen in Betrieb genommen. Maschinensysteme der Unicrex-Serie, entwickelt von Schmalbach-Lubeca.



Unicrex-Geräte zerkleinern Reifen jeder Größe und Konstruktion in handgroße Stücke. Das Deponieren dieses Materials bereitet keine Schwierigkeiten, die Annahmestellen stehen jedem offen. Altreifen gehören zur Sammelstelle, Tankstelle oder Werkstatt. Wer Neureifen kauft, muß künftig einen Beitrag für die Beseitigung der Altreifen leisten. Denn: Umweltschutz gibt es nicht zum „Nulltarif“.

Altreifen-Beseitigung - ein erster Schritt zum Umweltschutz.
Bild: Reifenzerkleinerungsanlage bei einer Münchener Firma. Hier können z. B. bis zu 600 PKW-Reifen pro Stunde zerkleinert werden.



Schmalbach-Lubeca GmbH
Hauptverwaltung, 33 Braunschweig

Abbildung 19: Anzeige für eine Reifenzerkleinerungsmaschine zur platzsparenden Deponierung von Altreifen. Ulrich Jetter, Recycling in der Materialwirtschaft, Stoffkreisläufe, Rückgewinnung, Abfallnutzung, Hamburg 1975, nach S. 100.

Künstliche Riffe

Neben Autowracks wurden in den 1970er Jahren auch Altreifen im Meer versenkt. Diese – wie man damals glaubte – „zukunftsweisende Initiative zur Verbesserung des Fischreichtums“, die nebenbei auch einen Weg der „problemlosen“ Entsorgung von Altreifen darstellen sollte, ging 1970 von Australien und der Reifenfirma Goodyear aus. Die australischen Umweltschutzbehörden versenkten gemeinsam mit der Reifenfirma Goodyear im Golf von Adelaide rund 15.000 ausgediente Autoreifen. Dieses Projekt schien zunächst erfolgreich, denn das künstliche Riff wurde bereits nach drei Wochen von den Fischen als Strand- und Laichplatz angenommen. Daher entstanden unter der Mitwirkung des Reifenherstellers in den 1970er Jahren weitere künstliche Riffe aus Altreifen vor den Küsten Floridas, Neuseelands, Jamaicas und Griechenlands.⁶⁹³ In den 1980er Jahren investierten Malaysia, Indonesien und Frankreich in den Aufbau künstlicher Riffe aus Altreifen.⁶⁹⁴ Auch mit der Absicht, einen Lebensraum für Pflanzen und Meerestiere und eine Attraktion für Taucher zu schaffen, wurden 1972 vor der Küste von Fort Lauderdale, Florida/USA, rund zwei Millionen Altreifen auf einer Fläche von etwa 9 Hektar versenkt.⁶⁹⁵ Auch in diesem Fall stellte der Reifenhersteller Goodyear die Altreifen bereit. Um die Bedeutung dieses Projektes zu betonen, versenkte Goodyear zu Beginn einen goldfarbenen Reifen. Die an das Projekt geknüpften Erwartungen konnten aber bei Weitem nicht erfüllt werden, denn es entpuppte sich als ökologisches Desaster. Auf den Altreifen siedelten sich kaum Pflanzen oder Tiere an. Viele der mit Stahl und Nylon miteinander verbundenen Reifen lösten sich durch Rost, Stürme und Gezeiten voneinander. Infolgedessen wurden immer wieder Altreifen an den Strand gespült oder sie kollidierten mit anderen natürlichen Riffen, die sich in der Nähe befanden, und zerstörten somit Korallen und maritimes Leben. Um weitere negative ökologische Auswirkungen zu unterbinden, wurden die Reifen vor der Küste Floridas von 2007 bis 2010 durch Taucher der US-Streitkräfte geborgen.⁶⁹⁶

Thermische Entsorgung

Durch den immer knapper werdenden Deponieraum gelangten einige Städte in Deutschland wie Augsburg, Frankfurt am Main und Düsseldorf bereits in den 1950er und 1960er

693 Art. „Müssen Altreifen wirklich verschrottet werden?“, in: Rohstoff-Rundschau 31 (1976), S. 143.

694 Art. „Millionen Altreifen zerstören maritimes Leben“, in: Welt, 27.02.2007, online unter: <https://www.welt.de/wissenschaft/article737836/Millionen-Altreifen-zerstoeren-maritimes-Leben.html#:~:text=Schlechter%20konnte%20die%20Idee%20nicht,Riff%20Meerestiere%20und%20Taucher%20anlocken> (20.01.2025).

695 Ebd.; Mauricio Leandro, Tires, in: Carl A. Zimring / William L. Rathje (Hg.), Encyclopedia of Consumption and Waste, 2. Bde., Los Angeles 2012, Bd. 2, S. 915–918, hier S. 916.

696 Der Standard, Eine permanent destruktive Korallen-Zerstörungs-Maschine, 06.03.2007, online unter: <https://www.derstandard.at/story/2785480/eine-permanent-destruktive-korallen-zerstoerungs-maschine> (20.01.2025).

Jahren an das Ende der Aufnahmekapazitäten ihrer Mülldeponien. Beispielsweise erreichte die 1925 von der Stadt Frankfurt am Main errichtete Mülldeponie, der sog. „Monte Scherbelino“, bereits Ende der 1950er Jahre ihr Kapazitätslimit. Innerhalb der Stadt konnte aus Platzmangel keine weitere Deponie mehr geschaffen werden, außerhalb der Stadt regte sich großer Widerstand. Mangels Alternativen wurde auf dem „Monte Scherbelino“ bis 1968 weiterhin Müll deponiert. Die Mülldeponie wurde insofern ihrem Namen gerecht, als sie zu einem buchstäblichen Berg anwuchs.⁶⁹⁷ Um die Deponierungsproblematik zu lösen, nahm die Stadt 1967 eine Müllverbrennungsanlage in Betrieb.⁶⁹⁸ In den 1970er Jahren wurde die Entwicklung von technischen Anlagen vorangetrieben, die der Müllreduktion dienen sollten, wie die Müllverbrennung mit energetischer Nutzung oder die Pyrolyse.⁶⁹⁹ Auch die Verbrennung von Altreifen wurde mit fortschreitender Motorisierung und dem entsprechend hohen Altreifenanfall von Entsorgungsbetrieben und der (Reifen-)Industrie forciert. Im *Mitteilungsblatt der Industrie- und Handelskammer Augsburg* aus dem Jahre 1967 galten Altreifen bereits als ein „Sonderproblem“, dessen einzige Lösung „das Verbrennen der Altreifen an einem hierzu geeigneten Platz im Freien sei“.⁷⁰⁰ Die Augsburger Berufsfeuerwehr erklärte sich bereit, die Verbrennung der Reifen gegen Bezahlung durchzuführen und zu überwachen. Zu diesem Zeitpunkt lagerten in Augsburg bereits über 5.000 Altreifen.⁷⁰¹ Auch im 1969 erschienenen Bericht „Beseitigung von Autowracks“, der im Auftrag des Bundesministers für Gesundheitswesen erstellt wurde, hieß es, dass die Beseitigung von Altreifen durch Verbrennen am zweckmäßigsten sei.⁷⁰² Aufgrund ihrer Form, der vergleichsweise großen Oberfläche sowie ihres hohen Heizwertes, der zwischen dem von Steinkohle und schwerem Heizöl liegt, waren und sind Altreifen für eine Verbrennung prinzipiell gut geeignet. Mitte der 1970er Jahre wurden in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich etwa zwei Prozent der Altreifen verbrannt. In der BRD wurden die Altreifen in zehn Müllverbrennungsanlagen und in einer Spezialverbrennungsanlage des Runderneuerungsbetriebes Gummi Mayer in Landau/Pfalz verfeuert.⁷⁰³ In Hausmüllverbrennungsanlagen waren (und sind) Altreifen hingegen nur schwer zu verbrennen, da beim Vorheizen ein hoher zusätzlicher Energieeinsatz nötig ist, damit sich das Altreifengummi entzündet. Ein weiteres Hauptproblem ist die Neigung zur Rußbildung, da der Polymeranteil der Reifen

697 Stokes / Köster / Sambrook, Business, S. 80.

698 Gather, Hundert Jahre Müllnotstand, S. 367.

699 Hauser, Recycling, S. 51.

700 Art. „Altreifenbeseitigung durch die Feuerwehr“, in: Rohstoff-Rundschau 22 (1967), S. 104.

701 Ebd.

702 Bundesminister für Gesundheitswesen, Beseitigung, S. 26.

703 Umweltbundesamt, Materialien, 1976, S. 43. Gummi Mayer betrieb ab 1971 ein Reifenkraftwerk zur Dampf- und Stromerzeugung für den Eigengebrauch. In erster Linie wurden eigene Produktionsabfälle aus der Runderneuerung verheizt. 1983 kam eine weitere Anlage hinzu. Als die Firma 1996 die Runderneuerung von Reifen einstellte, wurden auch die Kraftwerke stillgelegt: S. Schleuter, Thermische Verwertung von Altreifen – derzeitiger Stand und zukünftige Entwicklung, in: Joachim Schmidt / Reinhard Leithner (Hg.), Automobilrecycling. Stoffliche, rohstoffliche und thermische Verwertung bei Automobilproduktion und Altautorecycling, Berlin u.a. 1995, S. 229–239, hier S. 231, https://doi.org/10.1007/978-3-642-79554-1_16.

leichter verbrennt als der Rußanteil.⁷⁰⁴ Zusätzlich weisen Altreifen gegenüber dem Hausmüll ein stark abweichendes Brennverhalten auf, das sie nur schwer in den Betriebsablauf einer Müllverbrennungsanlage einordnen lässt. In der Müllverbrennungsanlage in Düsseldorf wurden 1971 pro Tag drei bis fünf Tonnen Reifen mitverfeuert.⁷⁰⁵ Da Altreifen einen höheren Heizwert als Hausmüll haben, hätte ein höherer Durchsatz zur Überhitzung und somit zur Beschädigung der Müllverbrennungsanlage geführt. Deshalb musste beispielsweise bei einer Altreifenzugabe von drei bis vier Gewichtsprozent der Hausmüll-durchsatz um zehn bis 15 Gewichtsprozent reduziert werden.⁷⁰⁶

Pyrolyse

Für eine rohstoffliche Verwertung werden die Altreifen einer thermischen/chemischen Behandlung unterzogen. Diese wird in der Fachliteratur als chemisches Recycling, Depolymerisation oder als Pyrolyse bezeichnet. Die Methode der Pyrolyse wurde zu Beginn der 1970er Jahre entwickelt. Dabei wurden zerkleinerte Gummiabfälle oder auch Kunststoffe unter Ausschluss von oder extremem Mangel an Sauerstoff bei hohen Temperaturen in ihre Bestandteile „zerlegt“. Durch dieses Verfahren konnten vor allem Ruß, Öl und Stahl wiedergewonnen werden.⁷⁰⁷ Die deutsche Bundesregierung appellierte in den *Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm '75 IV: Altreifen*, dass aufgrund der Preissteigerungen im Energie- und Rohstoffsektor die Pyrolyseprodukte mehr in den Fokus rücken müssten.⁷⁰⁸ Eine Pyrolyseanlage war ab Ende der 1970er Jahre in Hamburg in Betrieb. Sie wurde am Institut für Anorganische und Angewandte Chemie an der Universität Hamburg errichtet und vom damaligen Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) finanziert.⁷⁰⁹ Eine weitere Pyrolyseanlage wurde zu Beginn der 1980er Jahre in Ebenhausen bei Ingolstadt von der Deutschen Reifen- und Kunststoff-Pyrolyse GmbH in Betrieb genommen.⁷¹⁰ Goodyear betrieb gemeinsam mit der Oil Shale Corporation zu Beginn der 1970er Jahre versuchsweise eine Pyrolyseanlage, bei der aus 8 Mio. Altreifen über 60 Mio. Liter Rohöl gewonnen wurden. Daneben fielen etwa 33 Mio. kg

704 Ruß war und ist ein wesentlicher Bestandteil der Gummimischung eines Reifens; Barbara Reiter / Reinhard Stroh, *Behandlung von Abfällen in der Zementindustrie*, Wien 1995, S. 72.

705 Helmut Orth / Rudolf A. Riedlinger, *Kommunalwirtschaftliche Bedeutung der Abfallbeseitigung insbesondere durch Müllverbrennung*, in: *Müll und Abfall*, 1971, S. 122–130, hier S. 124.

706 Steinsiek / Hachmann, *Stand*, S. 39.

707 Art. „Die Verwertung von Gummiabfall“, in: *Rohstoff-Rundschau* 31 (1976), S. 416–418, hier S. 416.

708 Umweltbundesamt, *Materialien*, 1976, S. 38.

709 Wolfgang Dorau / Christian Nels, *Verfahren zur Verwertung von Altreifen auf thermischem Wege*, Berlin 1979, S. 15.

710 Bernd Bilitewski / Joachim Helms, *Kunststoffrecycling*, in: Karl O. Tiltmann (Hg.), *Handbuch Abfall-Wirtschaft und Recycling. Gesetze, Techniken, Verfahren*, Braunschweig u. Wiesbaden 1993, S. 313–354, hier S. 332, https://doi.org/10.1007/978-3-322-83028-9_12.

Ruß sowie 0,9 Mio. kg Stahl an. Aus den so gewonnenen Rohstoffen hätten wiederum zwei Mio. Neureifen hergestellt werden können.⁷¹¹

Dies zeigt jedoch, dass sich aus den so gewonnenen Sekundärrohstoffen wesentlich weniger Neureifen herstellen lassen als zur ‚Zerlegung‘ in die Pyrolyseanlage gegeben wurden. Insgesamt erfüllten sich die zunächst an die Pyrolyse geknüpften Hoffnungen nicht. Die Anlagenbetreiber erhofften sich ein unkompliziertes, kostengünstiges Verfahren, das neben der Möglichkeit der Energie- und Rohstoffgewinnung eine weitgehende Vermeidung von Umweltbelastungen bzw. Beeinträchtigungen bieten sollte.⁷¹² Doch bei allen Versuchsanlagen traten eine Reihe von Problemen auf. So erforderte der Betrieb der Anlage einen hohen technischen und personellen Aufwand, denn das Pyrolysegas enthielt eine hohe Konzentration von Schadstoffen wie Dioxine und polycyclische Kohlenwasserstoffe (PAH/PAK), die in einem Nachbrennverfahren – teilweise mit der Zugabe von Heizöl – verbrannt werden mussten.⁷¹³ Die Pyrolyse erwies sich nach über 30 Jahren Grundlagenforschung als nicht marktreif, sie konnte sich über einzelne Pilotversuche hinaus nicht durchsetzen und scheiterte schließlich an hohen Schadstoffemissionen sowie an verfahrenstechnischen Problemen.⁷¹⁴

Runderneuerung

Eine Form der Weiterverwendung von Reifen stellt die Runderneuerung dar. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren die Autoreifen noch sehr empfindlich und Reifenpannen bei schlechten Straßenverhältnissen keine Seltenheit. Für längere Fahrten mussten mehrere Reservereifen mitgenommen werden. Dadurch entstand eine Nachfrage nach Reparaturmöglichkeiten für Reifen. Zunächst versuchte das lederverarbeitende Handwerk erfolglos, beschädigte Reifen zu reparieren, da sich die Ausgangsmaterialien Leder und Gummi nicht dauerhaft verbinden ließen. Die ersten Vulkanisierbetriebe – die sich zunächst nur mit der Reparatur von Reifen befassten – entstanden bereits um 1908. Nach dem Ersten Weltkrieg etablierte sich die Praxis der Runderneuerung, die zu Beginn noch als „Protektierung“ bezeichnet wurde.⁷¹⁵ Für die Runderneuerung wurden und werden Reifen mit einer abgefahrenen Lauffläche, aber einer ansonsten einwandfreien Karkasse verwendet. Die für den Prozess erforderlichen, vergleichsweise aufwendigen Anlagen verdeutlicht ein Werksfoto aus den 1960er Jahren (Abb. 20). Die Karkasse eines Reifens hat eine we-

711 Art. „Müssen Altreifen wirklich verschrottet werden?“, in: Rohstoff-Rundschau 31 (1976), S. 143–144.

712 Bilitewski / Härdtle / Marek, Abfallwirtschaft, S. 232.

713 BT-Drucks. 11/8493, S. 400; Tim Hermann / Nikolaus Karsten / Rana Pant, Einführung in die Abfallwirtschaft. Technik, Recht und Politik, Frankfurt a.M. 1997, S. 182.

714 Walter Henkes, Stärkere Konkurrenz, in: RECYCLING magazin (2013) H. 16, S. 14–19, hier S. 18.

715 Alfred Kirsch, Der Vulkaniseur, in: Helmut Vocke (Hg.), Geschichte der Handwerksberufe, 2 Bde., Waldshut 1959–1960, Bd. 2, S. 813–823, hier S. 821.

sentlich höhere Laufleistung als die Lauffläche. Vor der Runderneuerung werden die vorbereiteten Reifen aufwendig geprüft. Als Prüfkriterien gelten dabei u.a. das Herstellungsdatum, das Fabrikat sowie offensichtliche Beschädigungen und ungewöhnlicher Verschleiß. Weisen die Reifen ein einseitig abgelaufenes Profil, Seitenwandscheuerungen mit freiliegendem Gewebe, Risse oder Blasen auf, so werden sie nicht mehr runderneuert.⁷¹⁶ Zur Qualitätskontrolle der Reifen wurden Druckprüfgeräte und seit den 1980er Jahren Laser eingesetzt. Reifen aus Niedrigpreisländern werden wegen der minderen Qualität der Karkassen nicht zur Runderneuerung herangezogen. Die neuen Laufflächen können durch zwei unterschiedliche Verfahren aufgebracht werden: durch die Heiß- oder die Kalterneuerung. Bei beiden Verfahren wird zunächst die alte Lauffläche entfernt und eine raue Oberfläche erzeugt. Der Prozess der Heißerneuerung ist nahezu mit dem Herstellungsprozess von Neureifen identisch, dabei werden eine Bindeplatte, ein nichtvulkanisierter Rohlaufstreifen sowie ein Seitenstreifen aufgebracht. Anschließend wird der Reifen in einer speziellen Heizform bei 160 °C vulkanisiert und erhält dabei sein neues Profil. Während bei der Heißerneuerung von Wulst zu Wulst erneuert wird, werden bei der Kalterneuerung nur die Reifenlaufflächen ersetzt. Ein bereits vulkanisierter und profilierter Laufstreifen wird bei Temperaturen zwischen 100 und 120°C auf einer vorbereiteten Karkasse angebracht. Die Verwendung von runderneuten Reifen wirkt sich in mehrfacher Hinsicht auf die Umwelt aus: Es müssen weniger Altreifen entsorgt werden und hohe Mengen von Rohstoffen, insbesondere Erdöl, können eingespart werden, denn zur Herstellung eines neuen Pkw-Reifens werden circa 30 bis 35 l Öl benötigt, wohingegen für die Runderneuerung eines Autoreifens nur 5,5 bis 10 l Öl veranschlagt werden.⁷¹⁷ Zudem werden bei der Runderneuerung im Vergleich zur Produktion eines Neureifens 70 Prozent Energie eingespart.⁷¹⁸

Pkw-Reifen können nur einmal mit einer neuen Lauffläche versehen werden, während Lkw-Reifen bis zu dreimal runderneuert werden, Flugzeugreifen sogar bis zu siebenmal.⁷¹⁹ Viele Autofahrer standen runderneuten Reifen kritisch gegenüber. In der Automobilzeitschrift *mot auto-journal* vom Juli 1976 hieß es: „Runderneuerte Reifen fahren – das ist für viele mehr Selbstmordabsicht als vom Preis diktierte Vernunft, denn da fliegen die Fetzen. Da wird man nicht nur ums Geld, sondern möglicherweise auch um die Ecke gebracht.“⁷²⁰ Dieses Zitat verdeutlicht die Skepsis, die viele Reifenkäufer gegenüber der Qualität und der Sicherheit von runderneuten Reifen hatten. Grundsätzlich sollten runderneuerte Pkw-Reifen keine schlechteren Sicherheitseigenschaften als Neureifen aufweisen. Allerdings konnte es sein, dass sie ein schlechteres Fahrverhalten als

716 Ulrich Giersch / Ulrich Kubisch, Ade dem Makel der zweiten Wahl. Die Runderneuerung – ein wirtschaftlicher und ökologischer Vorteil, in: dies. (Hg.), Gummi. Die Elastische Faszination, Berlin 1995, S. 170–173, hier S. 170.

717 Dušan Gruden, Umweltschutz in der Automobilindustrie. Motor, Kraftstoffe, Recycling, Wiesbaden 2008, S. 299; Giersch / Kubisch, Ade, S. 171.

718 Jan Rosenow, Am Ende ist das Feuer, in: *kfz-betrieb* 19, 09.05.2014, S. 48–49.

719 Püchert et al., Autorecycling, S. 157.

720 Wolfgang Hecht, Auf Qualitätskurs, in: *mot* (1976) H. 7, S. 76–78, hier S. 76.

Neureifen aufwiesen, da Käufer unter Umständen vier verschiedene Reifen mit unterschiedlichen Karkassen erhielten. Um das Image aufzubessern, kam 1976 ein Gütesiegel auf den Markt, das die Qualität der runderneuten Reifen belegen sollte.

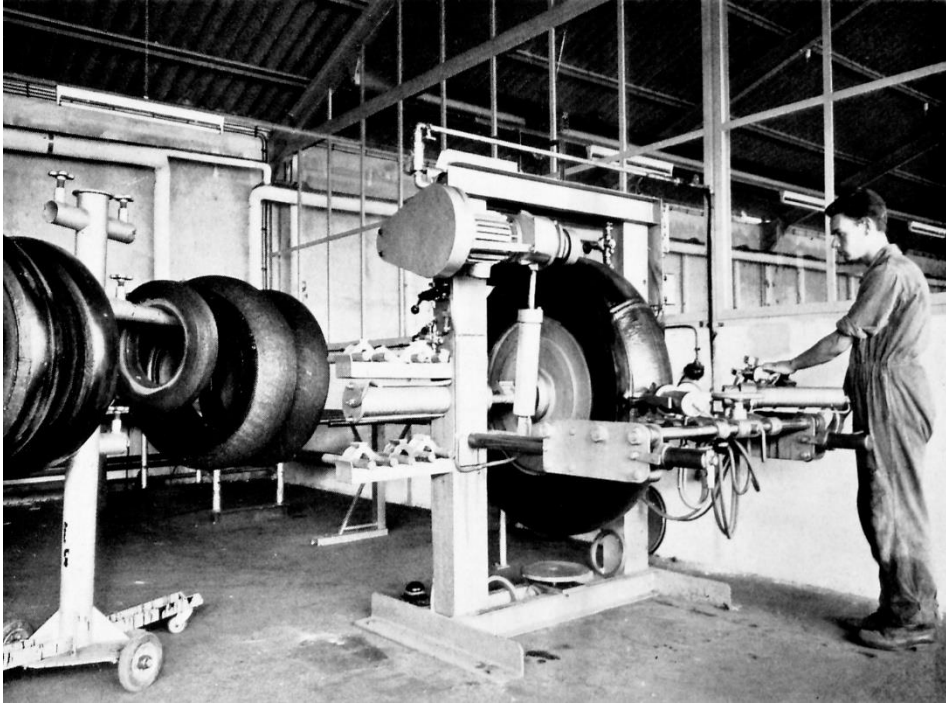


Abbildung 20: Runderneuerung gebrauchter Autoreifen: An der Belegmaschine wird der Laufflächengummi aufgelegt. Helmuth Vocke (Hg.), Geschichte der Handwerksberufe, Waldshut/Baden 1960, S. 820.

Runderneuerte Reifen wurden letztlich hauptsächlich von sparsamen Autofahrern erworben, denn sie waren 30 bis 40 Prozent billiger als Neureifen von Qualitätsherstellern. Mitte der 1960er Jahre wurden mehr als 60 Prozent aller Pkw-Reifen runderneuert. Allerdings konnten zu dieser Zeit die Gürtelreifen nicht runderneuert werden, da dafür teure Spezialformen zur Vulkanisierung nötig waren.

Damals war mit dem runderneuten Reifen eine zweite Laufzeit von zwei Dritteln seiner ersten Kilometerleistung möglich.⁷²¹ In Deutschland wurden Mitte der 1970er Jahre 27 Gewichtsprozent der Altreifen für eine Runderneuerung gesammelt, davon wurden wiederum 25 Prozent in den Runderneuerungsbetrieben für die Runderneuerung als ungeeignet eingestuft und einer Entsorgung zugeführt.⁷²² In Österreich waren Mitte der 1970er

721 Art. „Runderneuerung“, in: *auto motor und sport* (1965) H. 9, S. 19.

722 Umweltbundesamt, *Materialien*, 1976, S. 24.

Jahre 33 Prozent der verwendeten Reifen runderneuert.⁷²³ Im Jahr 1978 wurden in der Bundesrepublik Deutschland sogar etwas mehr runderneuerte als neue Winterreifen verkauft – 2,16 Mio. gegenüber 2,1 Mio. Bei den Sommerreifen waren die Käufer wählerischer, weil sie wohl Bedenken hatten, dass diese qualitativ schlechter und weniger sicher als Neureifen seien.⁷²⁴ 1979 wurden etwa 4 Mio. Pkw-Reifen und 1 bis 1,5 Mio. Lkw-Reifen runderneuert.⁷²⁵

Ab etwa 1970 wurden von der Reifen- und Gummiindustrie zudem Methoden zur Verwendung zerkleinerten Altreifenmaterials bei der Herstellung von neuen Produkten entwickelt.⁷²⁶ Hierfür wurden die Altreifen granuliert und vermahlen. Bei einem mehrstufigen Granulierungsverfahren, das auf Schneiden, Quetschen und Reißen beruht, entstehen Gummikörner, die frei von Metall und Textilresten sind. Grundsätzlich wird bei der Zerkleinerung zwischen dem Warm- und dem Kaltmahlverfahren unterschieden. Beim Warmmahlverfahren werden die Reifen bei Umgebungstemperatur oder darüber auf eine Korngröße im Millimeterbereich zerkleinert, während beim Kaltmahlverfahren vorzerkleinerte Reifenteile mit flüssigem Stickstoff auf etwa minus 100°C abgekühlt werden. Diese tiefe Temperatur lässt den Gummi verspröden, und er kann dadurch leicht zerkleinert werden. Der bei der Granulierung und Vermahlung anfallende Stahlschrott wird wieder in der Stahlindustrie eingesetzt, die Textilbestandteile werden verbrannt.⁷²⁷ Der feingemahlene Altreifengummi kann allerdings nur in sehr begrenzten Mengen bei der Neureifenherstellung wiederverwendet werden, da sich sonst die Qualität der Neureifen verschlechtert. Der Grund dafür ist, dass es sich bei Gummigranulaten und -mehlen um vulkanisiertes Material handelt, das nicht erneut vulkanisiert werden kann. Es verbleibt daher als Fremdkörper bzw. als inaktiver Füllstoff in der Mischung. Deshalb darf heute in Deutschland aus sicherheitstechnischen Gründen nur 1,5 Gewichtsprozent Gummimehl bei der Produktion von Neureifen beigemischt werden.⁷²⁸

Größere Mengen von aus Altreifen hergestellten Granulaten und Mehlen lassen sich nur in weniger hochwertigen Produkten verarbeiten, die keine besonderen chemischen und physikalischen Eigenschaften erfüllen müssen. Seit etwa den 1970er Jahren werden diese Granulate und Mehle beispielsweise zur Herstellung von Sportplatzbelägen, Schall-

723 Institut für die wirtschaftliche Integration Europas, Recycling, S. 102. Die Merkur Gummierwerke GesmbH in Wien spezialisierten sich nach der Übernahme durch den Reifenhersteller Semperit 1965 auf die Runderneuerung von Kfz-Reifen. Im Jahr 1973 lieferte das Unternehmen täglich etwa 1.500 runderneuerte Reifen aus. 1989 wurde das Runderneuern eingestellt. Vgl. Semperit Aktiengesellschaft, 150 Jahre Österreichische Kautschukindustrie 1824–1974. Von Johann Nepomuk Reithoffer zur Semperit-Gruppe, Wien et al. 1975, S. 97.

724 Heiner Lotz, Noch keine runde Sache, in: ADAC motorwelt (1979) H. 11, S. 18–21, hier S. 18.

725 Steinsiek / Hachmann, Stand, S. 36.

726 Steinsiek et al., Autowracks, S. 32.

727 Mielicke / Schlag, Entsorgung, S. 19f.

728 Ebd.

dämmmatten, Bodenbelägen und für Gummimatten in der Tierhaltung sowie als Ölbindemittel verwendet.⁷²⁹ Zudem wird Gummi als Zuschlagstoff im Asphaltbau eingesetzt. Ein derartiger Bodenbelag reagiert unempfindlicher auf Temperaturschwankungen und ist dadurch langlebiger. Der Einsatz von Altreifengummi im Straßenbau wurde etwa seit den 1970er Jahren diskutiert. Prinzipiell konnten damit große Mengen an Altreifen „wiederverwertet“ werden (Abb. 21), in Deutschland und in Europa wurde dieses Verfahren jedoch – u.a. aus wirtschaftlichen Gründen – im Gegensatz zu den USA kaum realisiert.



Abbildung 21: Altreifen als Unterlage für den Bau einer Landstraße in Oberbayern, 1977. ADAC motorwelt (1977), H. 9, S. 10.

Zu Beginn der 1970er Jahre wurden Versuche mit Altreifen durchgeführt, die heute kurios erscheinen. So versuchte man beispielsweise in den USA, Altreifen zu Futter- und Düngemittel zu verarbeiten. Zermahlener Gummi galt als „bodenfreundlich“ und Gummimehle oder -granulate trugen angeblich zu einer Verbesserung des Komposts bei. Diese Versuche erwiesen sich allerdings als zu kostspielig.⁷³⁰

729 Der Reifenhersteller Semperit erzeugte ab 1950 im niederösterreichischen Wimpassing aus Altreifen und Altgummi verschiedene Gummiwaren. Auch die deutsche Bayer AG in Leverkusen verwertete Altreifen, sie stellte aus ihnen ein Harz her, das als Bindemittel in Belägen für Sport- und Spielplätze eingesetzt wurde. Vgl. Institut für die wirtschaftliche Integration Europas, Recycling, S. 111f.

730 Art. „Zukunft für Altreifen“, in: ADAC motorwelt (1973) H. 8, S. 17.

Ein Bruchteil der anfallenden Altreifen wird seit etwa den 1960er Jahren keiner Entsorgung zugeführt, sondern ohne Weiterbehandlung anderweitig weiterverwendet. Durch ihre Form, ihre stofflichen Eigenschaften und ihre Langlebigkeit bieten sich verschiedene Einsatzzwecke an. Die bekanntesten Anwendungsgebiete von Altreifen sind in der Landwirtschaft zur Beschwerung von Siloplanen, als Aufprallschutz bei Booten, Schiffen und Motorsportstrecken sowie als Spielgeräte auf Kinderspielplätzen. Darüber hinaus wurden und werden Altreifen auch zu Blumentrögen umfunktioniert und für die Herstellung von Möbelstücken verwendet.⁷³¹ Allerdings trug diese Umnutzung nur unwesentlich zur Altreifenbeseitigung bei, da nur geringe Mengen benötigt wurden.

6.4 Die Etablierung des Entsorgungsweges ab den 1980er Jahren

Im Laufe der 1980er und 1990er Jahre erwiesen sich viele Verwertungsmethoden von Altreifen aufgrund technischer Probleme als ungeeignet oder in wirtschaftlicher Hinsicht als unrentabel. So zeichnete sich bereits Anfang der 1980er Jahre ab, dass sich Altreifengranulat als Füllkörper für Dämmstoffe oder als Ausgangsmaterial für Beläge gegenüber entsprechenden Kunststoffgranulaten aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchsetzen würde.⁷³² Die Granulierung und Vermahlung von Altreifen spielt gegenwärtig kaum eine Rolle. Nur ein geringer Anteil (drei bis zwölf Prozent) der anfallenden Altreifen wird heute zu Gummigranulat oder -mehl verarbeitet.⁷³³ Gegen die Zerkleinerung von Gummi spricht auch der hohe Energieaufwand, der zur Vermahlung des elastischen Materials benötigt wird und mit der Verringerung der Teilchengröße exponentiell wächst. Eine Vermahlung ist ökonomisch und ökologisch wegen des hohen Verbrauchs an Primärenergie wenig sinnvoll.

Auch die Weiterverwendung von Reifen in Form von Runderneuerung spielte ab den 1990er Jahren keine große Rolle mehr. Obwohl noch 1990 Stichproben des TÜV belegten, dass die Qualität von runderneuerten Reifen mit jener von Neureifen vergleichbar war, konnten weder Gütesiegel noch die positiven Testergebnisse des TÜV die mangelnde Akzeptanz beim Verbraucher wettmachen.⁷³⁴ Aber auch die geringeren Kosten sprachen ab 1990 kaum noch für den Erwerb von runderneuerten Reifen, da vermehrt billigere Reifen aus Asien und Osteuropa auf den deutschen und den österreichischen

731 Martina Heßler, Ver„dinglichte“ Technikkritik. Zum Recyclingdesign der 1970er Jahre, in: Technikgeschichte 76 (2009), S. 255–275, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2009-3-255>. Ein aus alten Reifen und Jute hergestelltes Sofa der Gruppe Des-In war eines der Preisträger des Wettbewerbs „Produkt und Umwelt“ 1974 in Berlin. Mit der Materialauswahl galt das Sofa als eine fundamentale Kritik an der Wegwerfgesellschaft.

732 Art. „Zehn Jahre Abfallwirtschaft“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981), S. 377–388, hier S. 377.

733 Gruden, Umweltschutz, S. 299.

734 Schmidt / Reinke, Wiederverwertung, S. 375; Gero von Randow, Falsche Scheu vor Runderneuerten. Das Umweltbewußtsein nimmt zu, aber das Recycling von Reifen ab, in: Die Zeit, 09.11.1990.

Markt kamen. Manche Reifenhändler bewarben diese günstigeren Produkte mit dem Slogan: „Garantiert nicht runderneuert“.⁷³⁵ Mitte der 1990er Jahre hatten runderneuerte Pkw-Reifen nur noch einen Anteil von etwa zehn Prozent am Ersatzbedarf. 1996 waren die Winterreifen die gefragtesten Modelle, über drei Mio. von vier Mio. runderneuerten Pkw-Reifen waren Winterreifen. Im Marktsegment der Sommerreifen spielten die runderneuerten mit einem Anteil von unter fünf Prozent fast keine Rolle.⁷³⁶ Heute erhält man runderneuerte Pkw-Reifen im Reifenfachhandel nur noch auf Anfrage. Neben den preisgünstigen Reifenangeboten aus Asien und Osteuropa ist ein weiterer Grund für den Rückgang der Nachfrage, dass sich die Sortimentsbreite von Reifen in den letzten zehn bis 20 Jahren stark erweitert hat. Die Runderneuerungsbetriebe können für diese Vielfalt aus wirtschaftlichen Gründen nicht genügend Profilformen, Laufflächenmischungen und Karkassen bereithalten. In Deutschland und Österreich hatte und hat weiterhin nur noch die Runderneuerung von Lkw-Reifen einen hohen Stellenwert: 70 Prozent der 1996 runderneuerten PneuS waren Lkw-Reifen.⁷³⁷

Obwohl die Deponierung von Altreifen im Laufe der 1980er Jahre immer mehr an Bedeutung verlor, gelangten sie teilweise weiterhin über einen ‚Umweg‘ auf Deponien. Bis etwa 1990 wurden Autos in den Verwertungsbetrieben häufig mit den Reifen in Shreddern zerkleinert. Über die beim Shreddern von Autos entstehende Shredderleichtfraktion wurden sämtliche nichtmetallische Bestandteile inklusive der Altreifenstücke auf Hausmülldeponien abgelagert. So wurden 1987 über den Shreddermüll etwa 50.000 t Altreifen deponiert.⁷³⁸ Ab den 1990er Jahren wurden bei der Demontage von Autowracks auch die Reifen entfernt, darüber hinaus folgte ein Ablagerungsverbot für die Shredderleichtfraktion in Hausmülldeponien.⁷³⁹

Altreifen wurden vor der Deponierung oder anderweitigen Verwertung von den Entsorgungsbetrieben häufig gelagert. Solche Lager bergen ein hohes Brandpotenzial und stellen auch ein Gesundheitsrisiko dar. Aufeinandergestapelte Reifen neigen dazu, Hitze zu speichern und sich dadurch selbst zu entzünden. Diese Reifenfeuer sind nur schwer unter Kontrolle zu bringen und brennen mitunter wochenlang; 1999 brannte in Westley, Kalifornien, ein Altreifenlager nach einem Blitzschlag 30 Tage.⁷⁴⁰ Darüber hinaus bilden sich in den windgeschützten Reifeninnenseiten kleine Wasserlachen, die ideale Brutstätten für Stechmücken darstellen, welche häufig gefährliche Krankheiten übertragen. So treten

735 Gero von Randow, Falsche Scheu vor Runderneuerten. Das Umweltbewußtsein nimmt zu, aber das Recycling von Reifen ab, in: Die Zeit, 09.11.1990.

736 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 283f.

737 Die Continental-Tochter Vergölst eröffnete 1982 einen Runderneuerungsbetrieb für Nutzfahrzeugreifen in Bad Nauheim. Vergölst wurde 1926 als Vulkanisierbetrieb für die Laufflächenerneuerung von Kraftfahrzeugreifen in Aachen gegründet. 1970 galt der Runderneuerungsbetrieb als einer der modernsten in Europa. 1974 wird Vergölst eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Continental AG.

738 Hartung / Koch, Mengen, S. 83.

739 Schlag, Entsorgung, S. 38.

740 Leandro, Tires, S. 917.

beispielsweise in den USA in der Nähe von Altreifenlagern vermehrt Krankheiten wie Encephalitis, Dengue-Fieber oder das West-Nil-Virus auf.⁷⁴¹ Die Asiatische Tigermücke – die neben anderen Stechmücken ein Überträger von Encephalitis und Dengue-Fieber ist – wurde offenbar mit einer Schiffsladung Altreifen aus Japan in die USA eingeschleppt.⁷⁴² Auch weiteres Ungeziefer wie Ratten nistet sich häufig in Altreifenlagern ein.

Mit der zunehmenden Verwissenschaftlichung der Abfallwirtschaft wuchsen zugleich das Wissen und das Nichtwissen über Gefahren der Entsorgung. In den 1980er Jahren stellte sich heraus, dass die Deponierung von Abfällen keine billige Entsorgungsmethode ist. Mit dem Anwachsen der Deponiegröße wurde eine Überwachung der Basisabdichtung, der Sickerwasserdrainage sowie der biologischen und chemischen Prozesse immer schwieriger und kostspieliger.⁷⁴³ Die Abfallbeseitigung entwickelte sich nun immer mehr zu einer wissenschaftsbasierten, hochtechnologischen und kostenintensiven Branche.⁷⁴⁴ Darüber hinaus vollzog sich mit der Novellierung des deutschen Abfallbeseitigungsgesetzes im Jahr 1986 ein Wandel von der Abfallbeseitigung zur Abfallverwertung. Die Gewinnung von Stoffen und Energie aus Abfällen erhielt nun einen höheren Stellenwert, und Müllverbrennungsanlagen kamen zunehmend als Alternative zur Deponierung in Betracht.⁷⁴⁵ In einem Bericht des Umweltbundesamtes zur Hausmüllverbrennung wird 1990 die Verbrennung von Abfällen als vertretbarer als deren Deponierung gesehen, da das Langzeitverhalten von Deponien nur schwer zu kontrollieren sei.⁷⁴⁶

Da Restmüll und Braunkohle über etwa dasselbe Energiepotenzial verfügen, entstand bereits im Kontext der Ölpreiskrisen in den 1970er Jahren die Idee, Ersatzbrennstoffe aus Abfall herzustellen. Diese sog. Brennstoffe aus Müll (BRAM) sollten konventionelle Primärenergieträger ergänzen oder substituieren.⁷⁴⁷ Erste Versuche der Mitverbrennung von Hausmüll in den 1980er Jahren scheiterten jedoch an dem hohen Gehalt von Schadstoffen wie Chlor und den daraus resultierenden hohen Emissionen.⁷⁴⁸ Ebenfalls in den 1970er Jahren wurden erste Versuche durchgeführt, Altreifen in Zementwerken zur Energiegewinnung zu nutzen, da die Herstellung von Zementklinkern sehr energieintensiv und daher mit entsprechend hohen Kosten verbunden ist. Diese, oben bereits kurz erwähnte, Art der thermischen Verwertung von Altreifen konnte sich im Gegensatz zu den aus Haus-

741 Kurt Reschner, Probleme und Potenziale der Reifenverwertung, in: RECYCLING magazin (2005) H. 23, S. 14–17, hier S. 14.

742 Leandro, Tires, S. 916.

743 Köster, Hausmüll, Industriemüll, S. 45.

744 Krohn, Nature, S. 146.

745 Soraya Heuss-Aßbichler / Gerhard Rettenberger, Geschichte der Deponie – ist Deponie Geschichte? In: Jens Kersten (Hg.), Inwastement. Abfall in Umwelt und Gesellschaft, Bielefeld 2016, S. 109–130, hier S. 121, <https://doi.org/10.1515/9783839430507-005>.

746 Ebd., S. 19.

747 E. Pruckner, Energiegewinnung aus Ersatzbrennstoffen – Problemlösung für die Zukunft? online unter: <http://www.ad-acta-buero.de/stz-veu/Manuskript%20Artikel%20wlb.pdf> (20.01.2025).

748 Hermann / Karsten / Pant, Einführung, S. 186.

müll gewonnenen Ersatzbrennstoffen durchsetzen. In Österreich waren um 1980 Altreifen die ersten Sekundärbrennstoffe, die in der Zementindustrie eingesetzt wurden. Erst später folgten weitere Ersatzbrennstoffe, wie etwa Kunststoffe, Klärschlamm sowie Tiermehl.⁷⁴⁹ Die Zementindustrie etablierte sich somit zu einem Hauptabnehmer von Altreifen. Diese konnten bis zu 30 Prozent des Brennstoffbedarfs substituieren. Bis 1980 setzte die Zementindustrie hauptsächlich Mineralöl als Brennstoff ein, ab den 1980er Jahren erhielten Stein- und Braunkohle beim Brennen von Zementklinkern zunehmend mehr Bedeutung.⁷⁵⁰ Altreifen können in ganzer oder zerkleinerter Form der Verbrennungsanlage zugeführt werden. Aufgrund der hohen Temperaturen (1.600 bis 2.000 °C) und der langen Verweilzeiten in den Zementwerksöfen verbrennen sie vollständig. Ihre Stahleinlagen oxidieren beim Verbrennungsvorgang und werden ein Bestandteil des Zements, was sich positiv auf die Zementqualität auswirkt. Die Reifen werden somit partiell auch stofflich verwertet. In Österreich fielen Anfang der 1990er Jahre jährlich etwa 45.000 t Altreifen an, wovon etwa 72 Prozent in der österreichischen Zementindustrie verbrannt wurden. Von 1990 bis 1993 wurden in Österreich jährlich circa 32.000 t Altreifen in fünf Zementwerken verbrannt.⁷⁵¹ In der Bundesrepublik Deutschland fielen im Vergleichszeitraum 560.000 t Altreifen pro Jahr an, davon wurden 30 Prozent als Brennstoff in der Zementindustrie eingesetzt.⁷⁵² Um 1990 nahmen manche Zementwerke Altreifen kostenfrei an, während andere Gebühren bis zu 60 DM pro Tonne verlangten.⁷⁵³ In Deutschland, Österreich sowie den USA stellt die energetische Verwertung von Altreifen in der Zementindustrie daher die mengenmäßig bedeutendste Entsorgungsmethode für ausgediente Reifen dar.⁷⁵⁴

Da die Zementindustrie ab den 1980er Jahren zunehmend Altreifen als Brennstoffe einsetzte, wurden sie folglich nur noch in geringen Mengen in Müllverbrennungsanlagen mitverbrannt.⁷⁵⁵ In den 1990er Jahren wurde das Mitverbrennen von Reifen aufgrund ihres hohen und damit durchsatzbegrenzenden Heizwertes in Müllverbrennungsanlagen zunehmend vermieden.⁷⁵⁶ Auch hier waren es vor allem technische Probleme, die die Altreifenentsorgung in Müllverbrennungsanlagen begrenzten und schließlich zu deren Einstellung führten.

749 Peter Fürhapter, Altreifenverwertung im Zementwerk von Lafarge Perlmooser, in: Wilhelm Himmel (Hg.), 50 Jahre Abfallwirtschaft in der Steiermark, Graz 2005, S. 257–262, hier S. 257 u. S. 262.

750 Braun, Nutzung, S. 259. Durch den Einsatz von einer Tonne Altreifen als Energieträger werden etwa eine Tonne Steinkohle oder 0,7 t Heizöl substituiert, Steinsiek / Hachmann, Stand, S. 106.

751 Reiter / Stroh, Behandlung, S. 70f.

752 Art. „Altreifenverwertung: Zusammenarbeit Continental und Metallgesellschaft“, in: Rohstoff-Rundschau (1993) H. 3, S. 88.

753 Hartung / Koch Mengen, S. 88.

754 Leandro, Tires, S. 917.

755 Steinsiek / Hachmann, Stand, S. 39.

756 Härdtle et al., Altautoverwertung, S. 47.

Die Hausmüll- und Altreifenentsorgung verlief somit zunächst ähnlich. In den 1960er und 1970er Jahren wurden beide Müllfraktionen zum größten Teil auf Deponien entsorgt. So wurde beispielsweise 1975 mit 83 Prozent der weitaus größte Teil des Hausmülls deponiert und nur 13 Prozent Müllverbrennungsanlagen zugeführt.⁷⁵⁷ Bis 1990 wurde ein Drittel des Hausmülls verbrannt, die restlichen zwei Drittel wurden trotz schwindenden Deponieraums immer noch deponiert.⁷⁵⁸ Die Hausmüllverbrennung gewann erst seit den 1990er Jahren stetig an Bedeutung. Der damalige deutsche Bundesumweltminister Klaus Töpfer hielt 1990 fest, „dass unter dem Aspekt langfristiger Umweltvorsorge der thermischen Abfallbehandlung eine zentrale Bedeutung zukommt, um Deponieraum zu schonen und Altlasten von morgen zu verhindern“.⁷⁵⁹ Allgemein diente die Müllverbrennung als Lösung für das Problem der immer knapper werdenden Deponieräume, schuf dabei aber gleichzeitig neue Probleme in Form von Abgasen, insbesondere hinsichtlich Dioxinen und Furanen. Ferner entstehen bei der Verbrennung Rückstände, die wiederum deponiert werden müssen. Jedoch haben sich Verbrennungsanlagen in den letzten Jahrzehnten wesentlich verbessert, so verbrennen sie nun effizienter, emittieren weniger Abgase und erreichten Leistungssteigerungen in der Strom- bzw. Dampferzeugung. Seit ca. 2000 wird ein Großteil des Hausmülls, der keinem anderen Recyclingverfahren zugeführt wird, in thermischen Verwertungsanlagen verbrannt.⁷⁶⁰ Hausmüll hatte demnach erst seit diesem Zeitpunkt einen größeren Stellenwert als Sekundärbrennstoff, während diese Entsorgungsart für Altreifen bereits seit den 1980er Jahren die bedeutendste Verwertungsmethode darstellte. Einen weiteren Entsorgungsweg stellt der Export von Altreifen nach Osteuropa oder Afrika dar. Dieser dürfte erst ab Ende der 1980er Jahre vermehrt Bedeutung erlangt haben. Vor diesem Zeitpunkt findet sich in den in der Fachliteratur angeführten Statistiken zum Verbleib von Altreifen keine Auflistung „Export“. Dieser wurde in den Statistiken allerdings häufig mit anderen Verwertungsmethoden wie z.B. Deponierung zusammengefasst. Daher kann nicht genau nachvollzogen werden, welchen Umfang der grenzübergreifende Handel mit Altreifen hatte. So fielen z.B. 1974 in der BRD 340.000 t Altreifen an. Bei 50.000 t Altreifen blieb der Verbleib unklar, ein Teil davon dürfte exportiert worden sein.⁷⁶¹ Im Jahr 1990 wurden von den in der Bundesrepublik angefallenen 545.000 t Altreifen elf Prozent nach Osteuropa exportiert.⁷⁶² In Österreich fielen 1989 etwa 45.000 t Altreifen an, davon gingen einige tausend Tonnen in den Export.⁷⁶³ Häufig werden Reifen in Länder exportiert, in denen u.a. durch Vorschriften oder aus klimatischen Gegebenheiten geringere Sicherheitsstandards und Qualitätsanforderungen

757 Umweltbundesamt (Hg.), Jahresbericht 1987, Berlin 1988, S. 138.

758 Stokes / Köster / Sambrook, Business, S. 208 u. S. 280.

759 Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.), Stellenwert der Hausmüllverbrennung in der Abfallentsorgung. Bericht des Umweltbundesamtes, Bonn 1990, S. IV.

760 Stokes / Köster / Sambrook, Business, S. 280.

761 BT-Drucks. 7/4826, S. 22.

762 Heinz Merlet, Thermische Verwertung von Altreifen, in: Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz (Hg.), Industrielle Ökosysteme, Vermeiden, Verwerten und Entsorgen in der Industriegesellschaft, Mainz 1994, S. 103–107, hier S. 106.

763 Braun, Nutzung, S. 255.

wie z.B. Profiltiefe (Winterreifen) bestehen. Der Export von gebrauchsfähigen Altreifen stellte für Altreifenhändler und Exporteure durchaus eine lukrative Form der „Entsorgung“ dar. Ließen sich andere Abnehmer wie etwa Deponien oder Zementwerke für die Annahme von Altreifen bezahlen, konnten über diesen Entsorgungsweg Gewinne erwirtschaftet werden. So ließen sich im Jahr 1991 Erlöse von ca. 1.000 DM pro Tonne Altreifen erzielen. Allerdings nahmen Exportmärkte nur einen verhältnismäßig kleinen Teil des gesamten Altreifenanfalls auf, so dass der Großteil weiterhin in Deutschland und Österreich zur Entsorgung anfiel.⁷⁶⁴ Mit dem Export von Altreifen nach Osteuropa oder Afrika verschob sich allerdings die Entsorgung letztlich nur zeitlich und geografisch. Darüber hinaus ist in den Zielländern noch keine Infrastruktur zu einer umweltschonenden Entsorgung von Altreifen vorhanden.

Nach knapp sechs Jahrzehnten Entsorgung des Massenproduktes Reifen finden weiterhin Diskussionen statt, welche Verwertungsmethoden die ökologisch sinnvoller sind und ob Altreifen nun besser stofflich oder energetisch verwertet werden sollten. Die deutsche Bundesregierung stellte 2020 fest, dass die stoffliche Verwertung von Altreifen immer noch einen nachrangigen Entsorgungsweg darstelle. So wurden 2018 in der Bundesrepublik 200.000 Tonnen Altreifen in der Zementindustrie verbrannt. Die Bundesregierung vertrat die Auffassung, dass die Mitverbrennung bei der Zementherstellung der „reinen energetischen Verwertung in Abfallverbrennungsanlagen vorzuziehen“ sei.⁷⁶⁵

764 Hartung / Koch, Mengen, S. 104.

765 BT-Drucks. 19/18606 vom 17.04.2020: Rolle der Abfallverbrennung für Kreislaufwirtschaft und Umweltschutz in Deutschland, S. 3 u. S. 14.

7. Lebensdauer und Recyclingfähigkeit von Produkten der Automobilindustrie

7.1 Lebens- und Nutzungsdauer eines Automobils

Technische Konsumgüter wie Automobile weisen in der Regel nur eine begrenzte Lebensdauer auf und werden nach einer bestimmten Nutzungszeit ersetzt bzw. der Entsorgung zugeführt. Im späten 19. Jahrhundert bezog sich der Begriff Lebensdauer noch hauptsächlich auf Menschen, Pflanzen und Tiere. Daneben wurde er allerdings auch im technischen und chemischen Bereich verwendet, um auf die Haltbarkeit von einzelnen Bauteilen technischer Geräte und chemischen Elementen zu verweisen. Mit der Herausbildung von Massenproduktion und Massenkonsum wurde der Terminus in der Alltagssprache auch auf Gebrauchs- und Konsumgüter übertragen.⁷⁶⁶

Ein wesentliches Element für nachhaltiges Konsumieren und Produzieren ist die Haltbarkeit eines Produktes. Je länger ein Produkt hält und verwendet wird, desto weniger oft muss es ersetzt und in der Folge produziert werden. Dies wiederum senkt den Ressourcenverbrauch und das Abfallaufkommen. Die Lebensdauer eines Fahrzeuges wird durch seine Konstruktion entscheidend beeinflusst, sie gibt Faktoren wie Qualität, Wartungsfreundlichkeit und Reparaturfreundlichkeit vor. Welche Auswirkungen eine Verkürzung oder Verlängerung der Lebensdauer auf die Umweltbelastung hat, verdeutlicht der Wirtschaftsjournalist Christian Deutsch mit einem einfachen Beispiel: Angenommen, die durchschnittliche Nutzungsdauer eines Fahrzeuges beträgt sechs Jahre. Wird diese um ein Jahr verkürzt, steigen Produktion- und Abfallvolumen um 20 Prozent an, während eine Verdopplung der Lebensdauer den Rohstoff-, Produktions- und Entsorgungsaufwand halbieren würde.⁷⁶⁷

Die Lebens- bzw. Nutzungsdauer von Automobilen ging in den 1960er und in den 1970er Jahren deutlich zurück. Erreichten die Automobile 1960 in der Bundesrepublik noch eine durchschnittliche Lebensdauer von 12,7 Jahren, waren es 1973 nur noch 9,5 Jahre.⁷⁶⁸ Dies hatte mehrere Gründe: Zum einen wurden im Automobilbau die Blechstärken reduziert und billigere Stähle mit einem hohen Schrottanteil verwendet. Zum anderen neigten die Fahrzeuge stärker zum Rost, weil die Automobilhersteller kaum Korrosionsschutz betrieben.⁷⁶⁹ Durch die Verwendung von dünneren Blechen waren die Profile, Falze und

766 Krebs / Schabacher / Weber, Kulturen, S. 16.

767 Christian Deutsch, Abschied vom Wegwerfprinzip. Die Wende zur Langlebigkeit in der industriellen Produktion, Stuttgart 1994, S. 20.

768 Art. „Autos werden schneller verschrottet“, in: Der Schrottbetrieb (1967) H. 11, S. 8–9; Hans-Hartmut Münch / Yörn Pugmeister, Auto, Darmstadt 1972, S. 243.

769 Möser, Geschichte, S. 280.

Schweißnähte, die die Karosserie versteiften und zusammenhielten, einer größeren Beanspruchung ausgesetzt. Da die Fugen und Übergänge der einzelnen Blechteile durch Schweißpunkte nicht vollständig abgeschlossen waren, bildeten sich in den Hohlräumen, Fugen und Ecken Rostnester.⁷⁷⁰ Obwohl Maßnahmen für einen besseren Korrosionsschutz, wie beispielsweise eine Hohlraumversiegelung, bereits seit den 1950er Jahren bekannt waren, setzte die Automobilindustrie kaum auf einen vorbeugenden Rostschutz.⁷⁷¹ 1977 wurden im TÜV-Autoreport die Hersteller angeführt, deren Autos besonders rost-anfällig waren. Dazu zählten Alfa Romeo, Citroën, Fiat, Peugeot, Renault und Simca. Aber auch einige Modelle deutscher Hersteller wie Audi, Ford und Mercedes neigten zur verstärkten Rostbildung. Viele Fahrzeuge wiesen bereits nach sechs Jahren verkehrsgesährdende Durchrostungen auf.⁷⁷² Dies brachte den Automobilherstellern seitens der Konsumenten, Verbraucherverbände und Journalisten mitunter den Vorwurf der geplanten Obsoleszenz ein.⁷⁷³ Die Automobilhersteller erkannten, dass Rostschäden schlecht für ihr Image waren und führten einen serienmäßigen Korrosionsschutz ein. Hohlraum- und Unterbodenschutz, verbesserte Lackierverfahren, Wasserablaflöcher sowie die Versiegelung von Falzen und Schweißnähten wurden allmählich Standard in der Produktion. Der zunehmende Einsatz von Kunststoffen und verzinkten Blechen trug zusätzlich zu einer Verlängerung der Lebensdauer bei.⁷⁷⁴ Bereits Mitte der 1970er Jahre stellte der TÜV fest, dass die Rostschäden bei jüngeren Automodellen durch den verbesserten Rostschutz seitens der Hersteller deutlich zurückgegangen waren.⁷⁷⁵ Aufgrund des verbesserten Korrosionsschutzes boten einige Hersteller Mitte bzw. Ende der 1970er Jahre neben der branchenüblichen Jahresgarantie zusätzlich eine Rostschutzgarantie an. Porsche und BMW gaben eine Rostschutzgarantie von sechs, Renault und Skoda von fünf Jahren, während sich bei den italienischen Automobilherstellern Fiat und Alfa Romeo die Garantie nur auf zwei Jahre belief.⁷⁷⁶

770 Heiner Lotz, Auch unsere neuen Autos rosten schon, in: ADAC motorwelt (1980) H. 1, S. 18–23, hier S. 20; Art. „Korrosionslabor Schweden“, in: auto touring (1971) H. 384, S. 19.

771 Art. o.T., in: ADAC motorwelt (1972) H. 12, S. 24.

772 Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V. (Hg.), TÜV-Autoreport. Der perfekte Gebrauchtwagen-Ratgeber, Köln 1977, S. 107; Heiner Lotz, „Wie gut sind unsere Autos gegen Rost geschützt?“, in: ADAC motorwelt 31 (1978) H. 1, S. 16–18.

773 Gerhard Bodenstein / Hans Leuer, Gibt es geplanten Verschleiß?, in: Technologie und Politik. Aktuell-Magazin 5 (1976), S. 204–233; Gerold Lingau, Werden unsere Autos schlechter?, in: auto motor und sport (1970) H. 12, S. 34–36; Gerold Lingau, „Rostende Karossen“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14.02.1970, S. 17.

774 Möser, Geschichte, S. 280f.

775 Art. „Rost auf dem Rückzug“, in: ADAC motorwelt (1977) H. 6, S. 23.

776 Heiner Lotz, Wie gut sind unsere Autos gegen Rost geschützt?, in: ADAC motorwelt 31 (1978) H. 1, S. 16–18, hier S. 17.

Andere Automobile sind vielleicht schneller als der Mercedes-Benz 200 D – dafür ist er aber wirtschaftlicher und lebt länger.

Über 85% aller seit 1936 gebauten Mercedes-Benz Diesel-Personenwagen laufen heute noch. Ein einmaliger Beweis für die lange Lebensdauer dieser Wagen. Auch die Wirtschaftlichkeit des Diesels ist legendär – und das neueste Modell, der 200 D, ist wirtschaftlicher und leiser als je zuvor. Nehmen Sie sich 2 Minuten Zeit und lesen Sie, warum dieses erstaunliche Automobil die vernünftigste Investition jedes Fahrers ist, der für weniger Geld genausogut fahren möchte.

Ein Blick unter die Motorhaube

Beim Diesel kommt der Treibstoff durch Einspritzdüsen in den Verbrennungsraum. Anstelle von Zündkerzen bringt die besonders hohe Kompression den Treibstoff zum Zünden. Durch die doppelt so hohe Verdichtung wird der Kraftstoff erheblich besser ausgenutzt. Der Dieselmotor braucht daher bei gleicher Leistung weniger Kraftstoff als der Benzinmotor.

Gediegenheit, wo man hinsieht

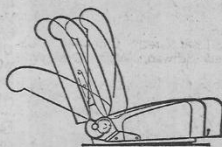
Die Gediegenheit des 200 D fängt schon bei der Karosserie an – einem festen, mittragenden Aufbau, der mit der Rahmenbodenanlage verschweißt ist. Fast 10 000 Schweißstellen verhindern ein Quietschen oder Klappern. 8 kg Grundierungsschicht und 12 kg Unterbodenschicht schützen den 200 D vor Korrosion.



Der Mercedes-Benz 200 D. Er ist 'Kompromißlos' für lange Lebensdauer gebaut.

Kein stählernes Ungetüm

Der 200 D hat Ihnen noch andere Überraschungen zu bieten. So z. B. ein hervorragend abgestimmtes Fahrwerk. Mit dem 200 D meistern Sie Kurven und unwegsamen Straßen spielend.



Beim 200 D sitzen Sie in den Sitzen, nicht auf ihnen.

Auch wenn Sie bremsen müssen, bleibt er sanft und spurtreu – sogar bei Vollbremsung. Der Grund: ein servo-unterstütztes Zweikreis-Bremsystem mit Scheibenbremsen vorn. Auch nach mehrmaligem scharfen Bremsenspielen Sie kein Nachlassen der Bremskraft.

Der Innenraum

Die vorderen, nicht zu weich gepolsterten Einzelsitze sind nach orthopädischen Richtlinien geformt, so daß auch längere Fahrten nicht ermüden. Die körpergerechte Rücksitzbank ist 1,54 m breit.

Ein paar Worte über die Sicherheit

Jahr für Jahr werden bei Mercedes-Benz Sicherheitstests durchgeführt, um immer gründlicher zu erforschen, wie Sicherheit im Automobil verbessert werden kann.

Dazu gehören alle Maßnahmen, die ein sicheres Fahren gewährleisten, wie gute Beschleunigung, ausreichende Bremskraft und eine ausgewogene Straßenlage. Dazu gehört, daß der Wagen sich leicht bedienen läßt, daß er ermüdungsfrei zu fahren ist (z. B. durch dem Körper angepaßte Sitze und ausreichende Belüftung). Schließlich gehört dazu auch der Schutz der Insassen. Einige Beispiele? Die Karosserie fängt heftigen Aufprall durch Verformung der Front- und Heckpartie auf; der Innenraum bleibt unverändert. Alle Gefahrenquellen im Innenraum, wie Knöpfe, Schalter und Hebel, sind entweder gepolstert oder versenkt.

Machen Sie eine Probefahrt

Ihre Mercedes-Benz Vertretung arrangiert sehr gern eine gründliche Probefahrt mit dem 200 D für Sie.

Mercedes-Benz



Abbildung 22: Lange Nutzungsdauer von Automobilen als Kaufargument: Mercedes-Benz Werbung 1967, auto touring 274, 01.05.1967, S. 8.

Automobilhersteller wie Mercedes oder Volvo strichen bereits in den 1960er und 1970er Jahren die lange Lebensdauer ihrer Produkte heraus. Mercedes warb 1967 u.a. mit dem Slogan: „Andere Automobile sind vielleicht schneller als der Mercedes-Benz 200 D – dafür ist er wirtschaftlicher und lebt länger“ und entsprechend ausführlichen Erläuterungen (Abb. 22) oder „Warum der Mercedes-Benz 200 D noch unverdrossen läuft, wenn andere gleich alte Wagen schon auf dem Schrottplatz gelandet sind“. ⁷⁷⁷ In den damaligen Werbeanzeigen spielte der Umwelt- und Ressourcenschutz noch keine Rolle. Die Werbung sollte die Qualität der Fahrzeuge hervorheben. Dass Langlebigkeit von vielen Automobilnutzern mit Qualität gleichgesetzt wurde, ließen Automobilhersteller bewusst in ihr Marketingkonzept einfließen und erweiterten ihr Serviceangebot. So betrieben u.a. Mercedes oder Volkswagen ab den 1990er Jahren gezielt History Marketing: Sie boten für Oldtimer Werksrestaurationen an, stellten die Ersatzteilversorgung sicher und lieferten Informationen zu Fahrzeugdaten. Damit konnten die Automobilhersteller eine zusätzliche Einnahmequelle erschließen. Zugleich zeugten die alten Fahrzeuge, die noch auf den Straßen unterwegs waren, von materieller Wertigkeit und von Langlebigkeit. Dies erzeugte Markenbindung sowie Dignität. Darüber hinaus konnten die Hersteller ihr Image als Produzenten qualitativ hochwertiger und langlebiger Fahrzeuge verfestigen. ⁷⁷⁸

Die Lebenserwartung war auch vom Automodell bzw. von dessen Preisklasse abhängig. So gaben die Hersteller von hochpreisigen Fahrzeugen an, dass die von ihnen hergestellten Automobile weniger oft verschrottet würden. Rolls-Royce behauptete Mitte der 1990er Jahre, dass 60 Prozent der von ihnen ab 1904 produzierten Autos noch genutzt würden. ⁷⁷⁹ Auch der deutsche Autohersteller Porsche führte 2012 an, dass weit über zwei Drittel aller jemals gefertigten Porsche noch gefahren würden. ⁷⁸⁰ Der hohe Kaufpreis sowie der hohe Wagenwert garantierten eine lange Lebensdauer und ließen die Wagen zu begehrten Sammelobjekten werden. Laut Porsche war eine lange Nutzungsdauer aller bis dahin erzeugten Fahrzeuge der sichtbarste Beitrag des Herstellers zum Umweltschutz. ⁷⁸¹

Die Automobilindustrie nutzte das Werbemotiv „Umweltschutz“ erstmals ab 1985 und setzte es in den 1990er Jahren vermehrt ein. In den 1980er Jahren lag der Fokus der Werbung auf der im deutschen Automobilbau eingeführten Katalysatortechnik, obwohl in Deutschland bzw. in der EU Neuwagen erst ab 1993 mit Katalysatoren ausgestattet sein mussten. ⁷⁸² Der Schwerpunkt der umweltbezogenen Werbung wandelte sich im darauf-

777 Mercedes-Benz-Werbung, in: auto touring, (1967), H. 274, S. 8.

778 Nieuwenhuis, Banger, S. 649; Möser, Betriebsdauer, S. 122.

779 Nieuwenhuis, Long-Life Car, S. 160.

780 Porsche, Das Langzeitauto, online unter: www.porsche.at/html/page.php?id=3872 (14.06.2012).

781 Ebd.

782 Malte Jürgens, Es grünt so grün. Die Autofirmen satteln auf umweltbezogene Anzeigen um, in: auto motor und sport (1985) H. 4, S. 222–225; Christopher Neumaier, Die Einführung des „umweltfreundlichen Autos“ in den 1980er Jahren im Spannungsverhältnis von Wirtschaft, Politik und Konsum, online unter: Themenportal Europäische Geschichte, 2012, www.europa.clio-online.de/essay/id/fdae-1576 (20.01.2025).

folgenden Jahrzehnt: Die Schonung von Ressourcen sowie eine lange Lebensdauer standen nun im Vordergrund. Beispielsweise warb Volkswagen 1993 in einer Anzeige: „Wer heute ein neues Auto kauft, investiert mehr denn je in die Zukunft und die seiner Kinder. Eine Verantwortung, der Volkswagen gerecht wird: mit Autos, die einerseits bedeutend länger halten als früher und andererseits [...] weniger Energie und Rohstoffe verbrauchen.“⁷⁸³ Mercedes bewarb 1997 die A-Klasse mit dem Slogan „Wenn wir so weiterleben wollen wie bisher, müssen wir umdenken“.⁷⁸⁴ Diese Werbeslogans spiegeln mit der Andeutung, dass Ressourcen für künftige Generationen geschont werden sollten, eine der Kernaussagen des Brundtland-Berichtes von 1987. Er thematisierte als erster systematisch globale Entwicklungs- und Umweltfragen und postulierte das Leitbild einer generationengerechten und ökologieverträglichen Entwicklung. Dieses sollte ermöglichen, dass die Bedürfnisse der Gegenwart sowie jene der künftigen Generationen befriedigt werden können. Der Trend in der Automobilwerbung, das Thema Umwelt und Nachhaltigkeit aufzunehmen, antwortete zu dieser Zeit zum einen auf den zunehmenden Druck seitens der Umweltpolitik auf die Automobilhersteller, die Fahrzeuge umweltfreundlicher zu gestalten.⁷⁸⁵ Zum anderen nahm das Umweltbewusstsein der Konsumenten zu. Laut dem Wirtschaftsjournalisten Christian Deutsch galten in Deutschland zu Beginn der 1990er Jahre 60 Prozent der Verbraucher als umweltbewusst. Das bedeutet, dass sie zugunsten des Umweltschutzes bereit waren, ihre Abfälle zu trennen, Informationen über umweltfreundliche Produkte einzuholen und für diese auch etwas mehr zu bezahlen. Mitte der 1980er Jahre soll der Anteil der umweltorientierten Haushalte noch unter 40 Prozent gelegen haben.⁷⁸⁶

Zu Beginn der 1990er Jahre hielt der Abgeordnete des Bayerischen Landtages, Helmuth Ritzer (SPD), fest, dass eine Möglichkeit, automobilen Müll zu vermeiden, darin bestünde, den Lebenszyklus des Autos zu verlängern. Er plädierte für eine Verlängerung der Lebensdauer von zehn bis 20 Prozent; dadurch verringere sich auch das Entsorgungsproblem Altkaros um den gleichen Faktor.⁷⁸⁷ Der Sachverständigenrat für Umweltfragen kritisierte 1990, dass eine Verlängerung der Lebensdauer eine umweltpolitisch sinnvolle Technik darstelle, um Abfall zu vermeiden, aber in der bisherigen Serienfertigung kaum angewendet werde.⁷⁸⁸ Es gab aber auch Stimmen, die sich in wirtschafts- und industrienahe Zeitschriften, aber auch im deutschen Umweltministerium gegen eine lange oder gar sehr lange Nutzungsdauer von Fahrzeugen aussprachen: Bereits Ende der 1980er Jahre hieß es in einem Artikel der Zeitschrift der Vereinigung der Österreichischen Industrie, kurz Industriellenvereinigung, dass eine kurze Lebensdauer von Autos durchaus

783 Deutsch, Abschied, S. 42.

784 Rosenfeld, Auto, S. 157.

785 Radkau, Ära, S. 504; Uekötter, Deutschland, S. 123; Michael M. Zwick, Neue soziale Bewegungen als politische Subkultur. Zielsetzung, Anhängerschaft, Mobilisierung – eine empirische Analyse, Frankfurt a.M. / New York 1990, S. 60.

786 Deutsch, Abschied, S. 42.

787 Janssen, Auto-Recycling, S. 80.

788 BT-Drucks. 11/8493, S. 237.

von Vorteil sein könne, da Neuwagen leiser seien und weniger Abgase emittierten.⁷⁸⁹ Das deutsche Umweltministerium argumentierte 1993 ebenfalls, dass eine extreme Langlebigkeit im Zielkonflikt mit dem Immissionsschutz, der Verbrauchsminderung sowie der Verkehrssicherheit stehe. Durch einen raschen Austausch der Fahrzeugflotte auf den neuesten Stand der Technik könnten in diesen Bereichen schneller wirksame Fortschritte erreicht werden.⁷⁹⁰ Auf diese Argumente griffen auch die Befürworter von Verschrottungsprämien, die in den 1990er Jahren in einigen europäischen Ländern und 2009 in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich eingeführt wurden, zurück.⁷⁹¹

7.2 Recyclingeuphorie

Recycling galt ab den 1970er Jahren als hoffnungsvolle Strategie gegen Ressourcen- und Energieverbrauch sowie ansteigende Abfallmengen.⁷⁹² Der Begriff „Recycling“ wurde erstmals in den 1920er Jahren in der Petrochemie verwendet und beschreibt einen Vorgang zur Raffination von Petroleum. Eine Erweiterung des Begriffes auf die Wiederverwendung von Abfällen fand um 1970 statt.⁷⁹³ Der US-amerikanische Präsident Richard Nixon schrieb dem „Recycling of materials“ 1970 eine wesentliche Rolle zu und meinte, dass es bis zum Jahr 2000 gelingen sollte, Stoffe im Kreislauf zu führen. Recycling sollte problematische Erscheinungsformen der Wegwerfgesellschaft wie ansteigenden Ressourcenverbrauch und Abfallmengen lösen.⁷⁹⁴ Auch im deutschen Abfallwirtschaftsprogramm von 1975 wurde das Recycling als eine wichtige Strategie im Umgang mit dem Abfallproblem angeführt. Recycling galt seither als umweltschonende und energiesparende Maßnahme im Vergleich zum einfachen Deponieren oder Verbrennen.⁷⁹⁵ Als Vorbild für das Recycling von Stoffen dienten die in der Natur vorkommenden Kreisläufe. Recycling galt zunächst als ökologisches Perpetuum mobile, doch die Euphorie erfuhr bereits Ende der 1970er Jahre einen Dämpfer, als sich erste technische Probleme des Recyclings zeigten.⁷⁹⁶

Bereits zu Beginn der 1970er Jahre stellte der Ökonom Nicholas Georgescu-Roegen fest, dass geschlossene Stoffkreisläufe aus thermodynamischen Gründen mit Blick auf den

789 Art. „Die Zukunft des Autos“ in: *industrie*, 11.03.1987, S. 8–13, hier S. 10.

790 BT-Drucks. 12/5583 (Antwort) vom 24.08.1993: *Altautoschrott-Verordnung und Verminderung von Stoffströmen*, S. 3.

791 Siehe Kapitel: 9.3 Verschrottungsprämien II.

792 Reith, *Recycling*, S. 102.

793 Hans Dieter Hellige, *Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe in säkularer Perspektive. Von der thermodynamischen Entzauberung der Welt zur recyclingorientierten Wachstumsgesellschaft*, in: Gangolf Hübinger / Jürgen Osterhammel / Erich Pelzer (Hg.), *Universalgeschichte und Nationalgeschichten*, Freiburg im Breisgau 1994, S. 291–315, hier S. 308; Stokes / Köster / Sambrook, *Business*, S. 216.

794 Reith, *Reparieren*, S. 159f.

795 Umweltbundesamt (Hg.), *Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm*, Berlin 1975/76; Köster, *Hausmüll*, S. 353.

796 Reith, *Reparieren*, S. 159f.

vierten Hauptsatz der Thermodynamik nicht möglich sind.⁷⁹⁷ Stoffe in Form von Produkten oder Abfällen könnten nur unter zusätzlichem Energieaufwand wieder aufbereitet werden. Dieser Aufwand sei umso größer, je vollständiger die Stoffe wiederverwertet werden sollten. Die Kreislaufmetapher täuscht darüber hinweg, dass sich nach jedem Wiederaufbereitungsprozess die Qualität der Sekundärprodukte verschlechtert, so dass es sich beim Recycling eigentlich um Downcycling handele. Recycling verzögere somit nur die letzte Deponierung der Stoffe.⁷⁹⁸ Ein hundertprozentiges Recycling war und ist nicht möglich, da es während eines Recyclingprozesses nicht vermeidbar ist, dass Stoffe – in Form von Emissionen oder Abfall – aus dem Kreislauf ausscheiden. Vor allem Stoffverlagerungen, -anreicherungen und -vermischungen sowie Miniaturisierung von Bestandteilen erschweren die Trennung der einzelnen Stoffe und schränken die Recyclingmöglichkeiten ein.⁷⁹⁹

Auch beim Automobil war und ist eine vollständige Kreislaufführung nicht möglich. Ein Teil der Stoffströme verlief demnach linear, d.h. von der Rohstoffgewinnung über die Nutzung bis schließlich zur „endgültigen“ Entsorgung in Form von Verbrennung oder Deponierung wie beispielsweise bei Kunststoffen und Altreifen.⁸⁰⁰

Für die Ingenieure Walter Jorden und Rolf-Dieter Weege, Vorreiter der recyclinggerechten Konstruktion, stellten in den 1970er Jahren Recyclingverfahren zwar kein Allheilmittel, aber einen wesentlichen Beitrag zur Ressourcenschonung dar.⁸⁰¹ Doch wie bereits angedeutet reicht Recycling als alleinige Strategie nicht aus, um Ressourcen zu schonen sowie Abfallberge und Materialströme zu reduzieren. So haben beispielsweise die Stoffströme bei Metallen, insbesondere bei Aluminium, trotz hoher Recyclingraten in den vergangenen Jahrzehnten stark zugenommen. Während die weltweite Produktionsrate von Primäraluminium im Jahr 1980 noch 15 Millionen Tonnen betrug, waren es 2005 bereits mehr als 30 Millionen Tonnen, im Jahr 2014 betrug die Produktion bereits 45 Millionen Tonnen.⁸⁰² Daher gewann neben dem Recycling ab den 1980er Jahren die Forderung nach Nachhaltigkeit immer mehr an Bedeutung. Geht der Begriff „Nachhaltigkeit“ ursprünglich auf die europäische Forstwirtschaft bzw. die Wald- und Forstordnungen des 16. und 17. Jahrhunderts zurück,⁸⁰³ leitete der Bericht der sog. Brundtland-Kommission von 1987 den modernen Nachhaltigkeitsdiskurs ein. Dieser war ein Echo auf den seit den 1950er

797 Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*, Cambridge (Mass.) 1971, <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674281653>.

798 Hellige, *Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe*, S. 147.

799 Reith, *Umweltgeschichte*, S. 356.

800 Paul H. Brunner, *Die Funktion der Abfallwirtschaft in der nachhaltigen Ressourcenwirtschaft*, in: ders. et al. (Hg.), *Ressourcen*, Wien 2008, S. 7–18, hier S. 11.

801 Walter Jorden / Rolf-Dieter Weege, *Recycling beginnt in der Konstruktion*, in: *Konstruktion* 31 (1979), S. 381–387, hier S. 387.

802 Zimring, *Aluminum*, S. 161.

803 Reith, *Überlegungen*, S. 23; zur Begriffsgeschichte: Ulrich Grober, *Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs*, München 2010.

Jahren exponentiell ansteigenden Ressourcenverbrauch.⁸⁰⁴ Die Entwicklung und Produktion langlebiger Güter und eine Verlängerung der Nutzungsdauer sowie Reparieren statt Wegwerfen waren wesentliche Ansätze zum nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen und zur Begrenzung der Stoffströme.⁸⁰⁵

7.3 Recycling von Metallen und Kunststoffen

Durch Recycling kann einerseits die Umweltbelastung verringert und andererseits der Rohstoffverbrauch gesenkt werden. Allerdings wirft das Recycling auch neue ökonomische, ökologische und technische Probleme auf. Eine der größten Herausforderungen war und ist es, Absatzmärkte für recycelte Materialien zu finden oder zu entwickeln.⁸⁰⁶ Nach den amerikanischen „Abfall-Archäologen“ William Rathje und Cullen Murphy ist Recycling erst dann abgeschlossen, wenn mit den sekundären Rohstoffen neue Produkte hergestellt und diese am Markt verkauft werden könnten.⁸⁰⁷ Reinhold Reith hat diesbezüglich auf die ökonomischen Voraussetzungen hingewiesen, die für die Wiederverwertung von Stoffen entscheidend waren. So bestand bei Rohstoffknappheit und hohen Preisen ein Markt für sekundäre Materialien, während bei niedrigen Preisen für Primärrohstoffe die Nachfrage nach Sekundärrohstoffen wiederum stark zurückging.⁸⁰⁸ Ausschlaggebend für das Recycling von Abfällen war somit ein wirtschaftlicher Nutzen. Der Anreiz zur Wiederverwertung war gering, wenn es für die wiederverwerteten Stoffe am Markt keine Nachfrage gab. Mit der Verknappung von Deponieräumen stieg jedoch der ökonomische Anreiz für das Recycling an, da sich die Entsorgungskosten verteuerten.

Obwohl bei der Wiederverwertung von Altfahrzeugen eine Schließung der Materialkreisläufe nicht möglich war und ist, wurde in Presseartikeln das Automobilrecycling im Vergleich zu anderen Konsumgütern häufig sehr positiv dargestellt. Laut der amerikanischen Fachzeitschrift für Ingenieure *Design News* zählte das Automobil in den USA Mitte der 2000er Jahre zu den am meisten wiederverwerteten Konsumgütern: Rund 95 Prozent der angefallenen Altfahrzeuge und 84 Gewichtsprozent eines Altfahrzeugs seien zu diesem Zeitpunkt in den USA wiederverwertet worden. Im Vergleich dazu betrugen die Recycling-

804 Reinhold Reith, *Naturale Ressourcen. Was hat die Wirtschaftsgeschichte mit der Umweltgeschichte zu tun?* In: Stefan Kraner (Hg.), *Wirtschaft & Geschichte & Politik. Festschrift Gerald Schöpfer*, Graz 2012, S. 241–256 hier S. 241f.; Armin Grunwald / Jürgen Kopfmüller, *Nachhaltigkeit. Eine Einführung*, 2. Auflage, Frankfurt a.M. / New York 2012, S. 23–25; Pfister, *Energiepreis* S. 61–86.

805 Reith, *Reparieren*, S. 160.

806 Melosi, *Garbage*, S. 221.

807 William Rathje / Cullen Murphy, *Rubbish! The Archaeology of Garbage*, New York 1992, S. 203.

808 Reith, *Recycling*, S. 109.

raten für größere Haushaltsgeräte 67 Prozent, für Plastikflaschen 45 Prozent und für Altpapier nur 34 Prozent.⁸⁰⁹ Auch deutsche Fachzeitschriften berichteten bereits um 1990, dass das Automobil zu den Konsumgütern mit der höchsten Wiederverwertungsrate der eingesetzten Werkstoffe zählte.⁸¹⁰ Der Geschäftsführer des Verbandes der deutschen Autoindustrie (VDA), Gunther Zimmermeyer, meinte hierzu, „man muss lange suchen, um ein Produkt zu finden, das eine so hohe Wiederverwertungsquote hat wie das Auto“.⁸¹¹ Allerdings wurden bis in die 1990er Jahre nur bestimmte Werkstoffe von Altautos recycelt: Eisen, Stahl und Nichteisenmetalle, die 75 Prozent des Fahrzeuggewichtes ausmachten, wurden beinahe zu 100 Prozent wiederverwertet. Die größte nicht wiederverwertbare Werkstoffgruppe waren die Kunststoffe. Somit fielen 25 Gewichtsprozent eines Automobils als Abfall an oder, wie Gunther Zimmermeyer etwas euphemistisch umschrieb, betrug der automobiler Abfall um 1990 lediglich 1,5 Prozent des gesamten Hausmüllaufkommens.⁸¹²

Ein wesentlicher Grund, warum der Recyclinganteil des Stahlanteils bei Automobilen so hoch war, ist, dass Stahl relativ einfach zu recyceln ist und Strukturen der Wiederverwertung bereits sehr gut etabliert waren. Stahl wird praktisch seit jeher einer Verwertung zugeführt und zählt weltweit zu den am meisten recycelten Werkstoffen.⁸¹³ Im Jahr 1989 wurden weltweit etwa 791 Mio. t Stahl produziert, davon wurden über 300 Mio. t aus Altmetall hergestellt.⁸¹⁴ Nach weiteren Schätzungen soll zu Beginn der 2000er Jahre weltweit etwa ein Viertel des produzierten Stahls aus Altschrott hergestellt worden sein. Unter dem Begriff Altschrott werden stahl- und eisenhaltige Güter zusammengefasst, die nicht mehr verwendet werden und entsorgt werden müssen. Diese Schrottsorte fällt beispielsweise bei der Entsorgung von Automobilen, Eisenbahnschienen, Baustahl und Haushaltsgeräten an. Doch nicht nur Altschrott wird zur Wiederverwendung herangezogen, sondern auch Neuschrott, der bei der Produktion von Gütern – beispielsweise in Form von Stanzabfällen – anfällt, wird recycelt. So soll um die Jahrtausendwende mehr als die Hälfte des produzierten Stahls aus recyceltem Neuschrott hergestellt worden sein. Die

809 Design News, 95 Percent of Vehicles are recycled, 25.06.2007, online unter: <https://www.designnews.com/automotive-engineering/95-percent-of-vehicles-are-recycled> (20.01.2025).

810 Peter Walzer, „Zukunft des Autos – Auto der Zukunft“, in: Automobil Industrie 35 (1990) H. 5, S. 487–496, hier S. 491.

811 Art. „Automobilrecycling braucht die Mechanismen des freien Marktes“, in: VDI nachrichten, 05.03.1993, S. 23; Volker Grassmuck / Christian Unverzagt, Das Müll-System. Eine metarealistische Bestandsaufnahme, Frankfurt a.M. 1991, S. 109.

812 Hans Rongisch, Die Probleme kommen erst. Recycling: Werbung und Wahrheit, in: mot (1992) H. 13, S. 132–142, hier S. 133; Art. „Stahl – der wichtigste Recycling-Werkstoff“, in: Rohstoff-Rundschau 45 (1990) H. 16, S. 507–508; Art. „Automobilrecycling braucht die Mechanismen des freien Marktes“, in: VDI nachrichten, 05.03.1993, S. 23.

813 Thomas Birch, Steel, in: Zimring / Rathje (Hg.), Encyclopedia of Consumption and Waste, Bd. 2, S. 870–872, hier S. 872.

814 Art. „Stahl – der wichtigste Recycling-Werkstoff“, in: Rohstoff-Rundschau 45 (1990) H. 16, S. 507–508.

Wiederverwendung von Metallen bietet einige Vorteile: Denn im Vergleich zur Primärrohstoffgewinnung verringern sich beim Recycling sowie der Sekundärrohstoffgewinnung manche Umweltbelastungen. So kann durch die Produktion von Stahl aus Schrott etwa die Hälfte der Energie eingespart werden, die nötig ist, um Primärstahl zu erzeugen. Außerdem entstehen durch die Wiederverwertung weniger Emissionen und Abraum, weil weniger Eisenerz gefördert werden muss und die Ressourcenvorräte wiederum geschont werden.⁸¹⁵

Doch auch zur Wiederverwertung von Altmetallen gab es unterschiedliche Meinungen. Während einige Ingenieure wie beispielsweise Dušan Gruden, der u.a. für den Automobilhersteller Porsche tätig war, festhielten, dass Altmetalle mehrmals ohne Qualitätsverschlechterung wiederverwertet werden können, gingen andere davon aus, dass Metalle genauso von Downcycling betroffen seien und bei jedem Recyclingprozess unreiner und somit qualitativ schlechter würden.⁸¹⁶ Ohne die Zugabe von Primärrohstoffen sei selbst bei Altmetallen kein stetiger Materialkreislauf möglich.⁸¹⁷ Ein echtes Recycling im Sinne von „aus alten Autos werden neue“ funktioniere demnach selbst beim Eisen- und Stahlanteil eines Pkw nicht. Der hochfeste Stahl der Altautos wurde häufig mit Verunreinigungen wie Kupfer, Farb- und Kunststoffbeschichtungen eingeschmolzen. Bis in die 2000er Jahre gab es keine Recyclingtechnologie, die es ermöglichte, die von der Autoindustrie verwendeten Polymer- und Farbbeschichtungen vollständig von den Autometallen abzutrennen. Diese Verunreinigungen beeinträchtigen die Qualität des recycelten Stahls und machen so einen geschlossenen Kreislauf bei hochwertigem Autostahl unmöglich.⁸¹⁸ Zwar konnte für die Herstellung von höherwertigem Stahl bis zu 25 Prozent Schrott eingesetzt werden, allerdings war dieser Stahl nicht mehr für die Herstellung von Neuwagen geeignet, da er nicht mehr die notwendigen Materialeigenschaften besaß.⁸¹⁹ Wurde darüber hinaus beim Schmelzprozess hochwertiger Autostahl mit minderwertigem Baustahl vermischt, entstand wiederum Baustahl, der ebenfalls nicht mehr für den Automobilbau geeignet war.⁸²⁰

Recyclingprozesse waren mitunter zudem sehr energieintensiv. Die Wiederverwertung der Metalle aus Altautos benötigte zwar viel weniger Energie als die Erzeugung von Primärmetallen, allerdings war auch für die Wiederverwertung von Metallen ein zusätzlicher Energie- und Materialaufwand erforderlich. Beispielsweise wurden für den Transport der Altautos zu den Schrottplätzen oder Stahlwerken Lkw eingesetzt, deren Herstellung und Betrieb wiederum Material- und Energieeinsatz erforderten. Auch die Herstellung von

815 Birch, Steel, S. 871f.; Stefan Gäth / Frances Eck, Zur falschen Zeit am falschen Ort. Müll als Ressource, in: APuZ 68 (2018) H. 49–50, S. 23–29, hier S. 29.

816 Schiller / Trepte, Recycling, S. 127; Gruden, Umweltschutz, S. 304.

817 Eisenriegler, Konsumtrottelt, S. 177.

818 Michael Braungart / William McDonough, Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren, 2. Auflage, München 2014, S. 81.

819 Hartmut Knisch, Auto und Abfall, in: Verkehrszeichen (1990) H. 3, S. 8–11, hier S. 8.

820 Egelfried / Neumann, Ökoleasing, S. 93.

sekundären Rohstoffen sowie der Weitertransport zu den Endverarbeitern und den Endverbrauchern benötigten zusätzliche Ressourcen und Energie. Damit führte das Recycling von Altautos – wie bereits die Chemiker Werner Stumm und Joan Davis⁸²¹ in den 1970er Jahren feststellten – zu einer komplexen Interdependenz von Stoff- und Energieströmen.⁸²²

Trug so das Recycling von Automobilen zur Ressourcenschonung insbesondere von Metallen bei, entstanden dadurch neue Umweltbelastungen in Form von Emissionen und hochtoxischen Abfällen. Beim Wiedereinschmelzen von Alteisen konnten sich giftige Abgase wie Blei, Kadmium und Schwefel bilden. Ferner wurden in der Umgebung von Stahlwerken, die Altmetalle einsetzten, hohe Konzentrationen an Dioxinen nachgewiesen, die sich beim Recyclingprozess durch chlorhaltige Verunreinigungen der Materialien bildeten. Allein durch die Autoverwertung in der BRD sollen Mitte der 1990er Jahre jährlich über 50.000 t Schadstoffe freigesetzt worden sein.⁸²³

Für das Automobilrecycling wurde insbesondere der wachsende Anteil von Kunststoffen an der stofflichen Zusammensetzung von Automobilen zu einer zentralen Herausforderung. Bereits in den 1990er Jahren gab es Ansätze, verbaute Kunststoffe aufzubereiten, allerdings war – im Gegensatz zur Stahlfraktion – bis in die 2000er Jahre so gut wie kein Markt für recycelten automobilen Müll vorhanden. Um das Recycling zu verbessern, zeichnete sich als eine Lösung die Schaffung neuer Märkte für recycelte Stoffe ab.⁸²⁴ So ging der stellvertretende Vorsitzende der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft Werner Eule zu Beginn der 1980er Jahre davon aus, dass Recycling unter ökonomischen Bedingungen ein Selbstläufer sei, da „sich jedes Abfallproblem von selbst löst, wenn eine Verwertung der Abfälle mit Gewinn möglich ist“.⁸²⁵

Kunststoffe waren und sind jedoch besonders stark von Downcycling betroffen. Während sich bei Verbund-Kunststoffen eine Aufbereitung als äußerst schwierig bis unmöglich herausstellte, war selbst bei sortenreinen Kunststoffen eine stoffliche Wiederverwertung

821 Werner Stumm (1924–1999) war ein Schweizer Chemiker und lehrte an der Harvard University sowie an der ETH Zürich. Er galt als führender Wissenschaftler im Bereich der Aquatischen Chemie, zudem engagierte er sich stark in der Umweltforschung. Der Forschungsschwerpunkt der Chemikerin Joan Davis (1937–2016) war ebenfalls das Wasser. Sie lehrte von 1970 bis 1999 an der ETH Zürich. Ab 1983 war sie Mitglied in der von Donella und Dennis Meadows 1983 gegründeten Balaton Group, einem globalen Forschernetzwerk mit dem Schwerpunkt Nachhaltigkeit: James J. Morgan, Werner Stumm 1924–1999, in: National Academy of Engineering, Memorial Tributes. Bd. 10, Washington 2002, S. 222–227; Andri Bryner, Zum Tod von Joan S. Davis, Zürich 2016 online unter: Eawag – das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, <https://www.eawag.ch/de/news-agenda/news-plattform/news/zum-tod-von-joan-s-davis/> (20.01.2025).

822 Werner Stumm / Joan Davis, Kann Recycling die Umweltbeeinträchtigungen vermindern? In: Brennpunkte 5 (1974) H. 2, S. 29–41, hier S. 34.

823 Egelfried / Neumann, Ökoleasing, S. 93; Deutsch, Abschied, S. 17.

824 Philip Greenfield, Old Cars Never Die, in: Professional Engineering 10 (1997) H. 15, S. 18.

825 Art. „Zitat“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981) H. 6, S. 134.

problematisch.⁸²⁶ Bis in die 1990er Jahre wurden Kunststoffe aus Altautos so aus vielerlei Gründen nicht wiederaufbereitet. Zunächst waren die in Automobilen verbauten Kunststoffteile im Laufe ihrer Nutzungsdauer verschiedenen mechanischen, thermischen sowie chemischen Belastungen ausgesetzt. Zudem waren beispielsweise Leitungen und Schläuche oft stark verschmutzt. Schließlich bestanden Kunststoffteile im Automobil aus zahlreichen verschiedenen Kunststoffarten, die wiederum mit Füllstoffen, Pigmenten und Stabilisatoren versetzt waren – auch waren Kunststoffteile oftmals lackiert oder verchromt.⁸²⁷ Verunreinigte Kunststoffe sowie Kunststoffgemische konnten nur mittels eines technisch komplexen Aufbereitungsprozesses zu minderwertigeren Produkten wie Blumentöpfen, Parkbänken, Lärmschutzwänden oder Füllstoffen verarbeitet werden, die sich nach ihrer Nutzung nicht mehr aufbereiten ließen. Eine Wiederverwertung dieser Verbundstoffe war aufwendiger und somit teurer als die Herstellung von neuen Kunststoffen. Zudem waren Ende der 1980er Jahre die Rohstoffpreise für die Kunststoffproduktion – allen voran für Erdöl – sehr niedrig.⁸²⁸

Seit den 1990er Jahren gab es Ansätze, Kunststoffe für weniger beanspruchte Autoteile wiederzuverwenden. So wurden beispielsweise Stoßfänger aus Polypropylen am Ende ihrer Nutzungsdauer zu Innenkotflügeln verarbeitet, diese wurden im nächsten Recyclingprozess wiederum zu Fußmatten.⁸²⁹ Ein solcher Einsatz des Materials für weniger anspruchsvolle Verwendungen in der zweiten Nutzungsphase wird als „Kaskadenprinzip“ bezeichnet.⁸³⁰ Allerdings kann auch das Kaskadenprinzip nicht verhindern, dass die Produkte letztlich zu Müll werden und die letzte Stufe der Kaskade, die Verbrennung oder Deponierung, erreichen. Die Bezeichnung Kaskadenprinzip stellt somit nur ein Synonym für den Begriff Downcycling dar.

Bereits Mitte der 1990er Jahre prognostizierte die Automobilindustrie, dass die Recyclingquote für Stahl, die zu diesem Zeitpunkt bereits bei etwa 98 Prozent lag, für Kunststoffe langfristig nicht erreichbar sei.⁸³¹ Bis heute ist es trotz intensiver Forschungstätigkeit nicht gelungen, gut funktionierende Recyclingmethoden für Kunststoffe zu etablieren.⁸³² Eine langfristige Schließung von Materialkreisläufen ist daher bei Kunststoffen (noch) nicht möglich.

Dass die Kunststoffindustrie keine Aufbereitungsverfahren für ihre Produkte entwickelt hat, wurde ab den 1990er Jahren von Journalisten, Politikern sowie von Stahlherzeugern wie beispielsweise British Steel kritisiert. Grundtenor der Kritik war, dass die Hersteller

826 Walter Henkes, BIBA gewinnt EU-Projekt zum ‚intelligenten‘ Auto-Recycling, in: Recycling magazin, 60 (2005) H. 1, S. 17.

827 BT-Drucks. 13/3334 vom 12.12.1995: Antrag. Erlass einer Altautoverordnung, S. 2f.

828 Österreichischer Nationalrat, 2081/AB XVII. GP, II 4691 BlgNR, 05.07.1988, S. 3.

829 BT-Drucks. 13/3334, S. 2f.

830 Otto Kelch, Wertvoller Schrott, in: auto touring (1992) H. 6, S. 28.

831 Art. „Volkswagen: Recycling-Pilotprojekt in Leer abgeschlossen“, in: Motor-Informations-Dienst 51/52, 16.12.1996.

832 Köster, Hausmüll, S. 381f.

von Kunststoffen aus wirtschaftlichen Gründen vom Recycling ihrer Produkte absahen.⁸³³ Der Abgeordnete des Bayerischen Landtages, Helmuth Ritzer (SPD), äußerte sich 1991 hierzu folgendermaßen: „Wenn ich meine Produkte laufend wegverbrannt bekomme, dann kann ich kontinuierlich nachliefern und dann habe ich was die Produktion anbelangt, das perpetuum [*sic!*] mobile und das ist natürlich viel schöner, als wenn ich stofflich recyceln muss.“⁸³⁴

Ritzer forderte daher, dass die Kunststoffindustrie in die Verantwortung genommen werden müsse und Recyclingkapazitäten entwickeln solle.⁸³⁵ Kunststoffe würden meist gleich der Müllverbrennung oder der Deponierung zugeführt, da die Neuproduktion von Kunststoffen kostengünstiger sei als der Einsatz von Recyclingmaterial. Beim Verbrennen entstehen jedoch Chlorwasserstoffe, die zur Bildung des besonders gesundheitsschädlichen Dioxins beitragen.⁸³⁶ Ein ökonomischer Anreiz zur Kunststoffaufbereitung fehlte gänzlich. Da eine stoffliche Wiederverwertung nicht vorgeschrieben war, gab es für die gängigen Entsorgungswege auch keine rechtlichen Beschränkungen.

7.4 Recyclinggerechte Fahrzeugkonstruktion

7.4.1 Historische Produktlinienanalyse

Automobilhersteller hatten und haben mit der Entwicklung und Konstruktion eines Automobils erheblichen Einfluss auf das spätere Recycling. In der Entwicklungsphase werden recyclingrelevante Entscheidungen bezüglich der Materialauswahl, des Einsatzes von Primär- oder Sekundärstoffen, der Anordnung der einzelnen Bauteile sowie Verbindungstechniken und des Einsatzes umweltgefährdender Stoffe getroffen.⁸³⁷ Damit wird entschieden, ob das Produkt – oder Teile davon – am Ende seiner Nutzungsdauer wiederverwertbar ist oder Entsorgungsschwierigkeiten auftreten. Außerdem beeinflusst die Konstruktion die Wirtschaftlichkeit des Recyclingprozesses sowie die Recyclingrate am Ende des Produktzyklus. Eine hohe Recyclingrate wirkt sich wiederum umweltschonend aus, da Deponien entlastet werden und Ressourcen sowie Energie eingespart werden.⁸³⁸ Die recyclinggerechte Konstruktion berücksichtigt die „Müllphase“ des Produktes bereits in der Planung und in der Produktion. Während für die Werkstoffauswahl zunächst vor

833 Regina Hoffmann-Kroll, „Recycling. Eine Aufgabe für Konstrukteure“, in: Umwelt 22 (1992) H. 5, S. 311–313; Greiner, Cars, S. 18; Heide Bergschmidt, Auto-Recycling. Verkohlen und Asche machen, in: fairkehr 2 (1993) H. 2, S. 22–25, hier S. 25.

834 Janssen, Auto-Recycling, S. 81.

835 Ebd.

836 Bülow, Träume, S. 32.

837 Martin Schenk, Altautomobilrecycling. Technisch-ökonomische Zusammenhänge und wirtschaftspolitische Implikationen, Wiesbaden 1998, S. 13.

838 Peter Zumbroich, Fahrzeug-Recycling. Kunststoff-Materialkreisläufe, dargestellt an Arbeitsbeispielen der Adam Opel AG, in: Joe Weingarten (Hg.), Industrielle Ökosysteme. Vermeiden, Verwerten und Entsorgen in der Industriegesellschaft, Mainz 1994, S. 96–102, hier S. 98.

allem Festigkeitseigenschaften, Haltbarkeit oder die Materialkosten in Betracht kamen, kam in den 1970er Jahren mit der Rezyklierbarkeit ein weiterer Konstruktionsfaktor hinzu.⁸³⁹ Ziel der recyclinggerechten Konstruktion war und ist es, Produkte in der Konstruktionsphase so zu gestalten, dass sie am Ende ihres Produktlebens mit einem geringen technologischen und wirtschaftlichen Aufwand wiederverwertet werden können.⁸⁴⁰

Eine der Methoden, welche die Auswirkungen eines Produktes über seinen ganzen Lebenszyklus betrachten, ist die in den 1980er Jahren in der ökologischen Wirtschaftsforschung entwickelte Produktlinienanalyse.⁸⁴¹ Ein Ziel der Analyse war es, Aspekte und Bereiche des Lebenslaufes eines Produktes zu erfassen, die in der klassischen ökonomischen Theorie und auch im betrieblichen Rechnungswesen keinen Stellenwert hatten. So betrachtete die Produktlinienanalyse die Auswirkungen eines Konsumgutes auf die Umwelt, indem sie die vergesellschafteten Kosten, wie beispielsweise Ressourcenverbrauch, Luftverschmutzung, Lärm und die Entsorgung von Abfällen, in den Blick nahm. Auf diese Weise konnte die traditionelle Produktzentriertheit des wirtschaftlichen Denkens aufgebrochen bzw. erweitert werden. Ein Kritikpunkt der Entwickler der Produktlinienanalyse war, dass die Verantwortung der Hersteller und das Interesse der Ökonomen meist dort endete, wo das Produkt vom Konsumenten erworben wurde. Um aber die gesamtwirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kosten eines Produktes umfassend bewerten zu können, mussten auch die Konsum- und die Reproduktionsphase in die wirtschaftswissenschaftliche Betrachtung aufgenommen werden.⁸⁴²

Die Stationen der Produktlinienanalyse zu erforschen ist auch aus geschichtswissenschaftlicher Perspektive ertragreich. Die Historikerin Anne Sudrow hat diesen Ansatz als Erste in einer geschichtswissenschaftlichen Studie zur Analyse der Schuhproduktion in Deutschland und England im 20. Jahrhundert konsequent angewendet.⁸⁴³ Auch für die Produktlinie des Automobils ermöglicht dieses Vorgehen, Querverbindungen zwischen der Produktions-, Konsum-, und „Entsorgungs“-Geschichte des Autos herauszuarbeiten. So beeinflussen beispielsweise Entscheidungen der Hersteller, die Auswirkungen eines Fahrzeugs auf die Umwelt entlang der gesamten Produktlinie: beginnend bei den Materialströmen, über die Höhe des Treibstoffverbrauchs, bis hin zur Reparierbarkeit und Recyclingfähigkeit der Automobile. Gerade die Gestaltung der ersten Stationen der Produktlinie hat entscheidende Auswirkungen auf die Möglichkeiten des späteren Umgangs mit dem automobilen Müll. So veranschaulicht die Produktlinienanalyse, dass es für eine Geschichte der Automobilentsorgung nicht ausreicht, nur den letzten Abschnitt des Autolebens zu betrachten, sondern dass vorherige Phasen miteinbezogen werden müssen.

839 Grassmuck / Unverzagt, Müll-System, S. 97.

840 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 405.

841 Projektgruppe Ökologische Wirtschaft (Hg.), Produktlinienanalyse. Bedürfnisse, Produkte und ihre Folgen, Köln 1987.

842 Sudrow, Schuh, S. 35f.; Projektgruppe Ökologische Wirtschaft (Hg.), Produktlinienanalyse, S. 16f.

843 Sudrow, Schuh.

Tabelle 6: Produktlinie des Autos (eigene Darstellung)

Rohstoffe	Produktion	Nutzung	Entsorgung und Recycling
Abbau der Erze	Produktentwicklung/ Konstruktion	Betrieb	Ausbau von Teilen
Erdöl	Herstellung	Wartung und Pflege	Shreddern, Recyceln
...	Vertrieb	Reparatur	Deponieren oder Verbrennen
		Verkauf als Gebrauchtwagen	

Mit diesem Ziel kann die Produktlinie eines Automobils in vier Abschnitte eingeteilt werden: Abbau der Rohstoffe, Produktion, Nutzung und schließlich die Entsorgung. Zu Beginn steht die Ressourcenerschließung mit der Gewinnung von Erzen, Erdöl und weiteren Rohstoffen. Diese werden oftmals in weiterverarbeitende Länder transportiert, wo sie zu Werkstoffen wie Metallen und Kunststoffen verarbeitet werden. Die zweite Phase, die Produktion, umfasst die Produktentwicklung und -konstruktion, sowie die Herstellung der Fahrzeuge. Zur Nutzungsphase eines Autos zählen die Aspekte Betrieb, Wartung und Pflege sowie Reparatur. Am Ende der Produktlinie steht die bereits thematisierte Entsorgung der Fahrzeuge. Noch brauchbare Teile werden für die Reparatur anderer Fahrzeuge ausgeschlachtet, anschließend werden die Pkws in Verschrottungsanlagen (Shredder, Pressen) zerkleinert und die recyclingfähigen Stoffe wie Metalle einer Wiederverwertung zugeführt. Die nichtwiederverwertbaren Anteile, beispielsweise Kunststoffe, Textilien und Glas als so genannte Shredderleichtfraktion werden entweder deponiert oder verbrannt.⁸⁴⁴

Während in den ersten beiden Abschnitten sowie in der letzten Phase der Produktlinie besonders die Materialströme für die Umweltbilanz eines Automobils relevant sind, stellen in der Nutzungsphase vor allem der Treibstoffverbrauch und die damit verbundenen Emissionen Umweltbelastungen dar.⁸⁴⁵ Bis in die 1990er Jahre hat demgegenüber die Umweltbelastung durch die Produktion von Kraftfahrzeugen kaum Beachtung gefunden. Erst zu diesem Zeitpunkt wurden die ersten Ansätze einer übergreifenden Ökobilanz von Automobilen ausgearbeitet.⁸⁴⁶ Dennoch lag auch in den 1990er Jahren kein umfassendes Datenmaterial zum Ressourcenverbrauch und zu den Emissionen während des *gesamten* Produktzyklus eines Automobils vor.

Für die Herstellungsphase lag dies zum einen an der hohen Komplexität der Fertigung der Fahrzeuge und der verschiedenen Fahrzeugtypen sowie an der Vielzahl der eingesetzten Materialien. Zum anderen wiesen die Automobilhersteller Ende des 20. Jahrhunderts

844 BT-Drucks. 12/8260 vom 12.07.1994: Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Bewertungskriterien und Perspektiven für umwelt-verträgliche Stoffkreisläufe in der Industriegesellschaft“, S. 119–121.

845 Ebd., S. 120f.

846 Knisch, Auto.

nur eine geringe Fertigungstiefe auf, da in der Fahrzeugproduktion eine Vielzahl unterschiedlicher Industriebranchen miteinander verknüpft waren. Die meisten Bauteile wurden nicht von den einzelnen Automobilherstellern selbst gefertigt, sondern von unterschiedlichen Zulieferern weltweit bezogen. So bestand in den 1990er Jahren ein Fahrzeug aus etwa 5.000 bis 10.000 Teilen, die wiederum aus 40 bis 60 verschiedenen Werkstoffen bestanden. Zudem war es möglich, dass Automobilhersteller oder Verbände aus politischen, wirtschaftlichen und strategischen Gründen Angaben zu den Stoff- und Energieflüssen ihrer Unternehmen zurückhielten.⁸⁴⁷

Angaben zum Energieeinsatz für die Herstellung und den Betrieb eines Fahrzeuges gab es dennoch bereits in den 1970er Jahren, wobei diese Zahlen allerdings nur die Fertigung und Nutzung der Fahrzeuge umfassten. Nicht miteinbezogen wurde der Material- und Energieaufwand, der für die Herstellung der benötigten Materialien wie z.B. für Stahl erforderlich war, ebenso wenig die Stoffströme, die aufgewendet werden mussten, um die Autos zu entsorgen. Somit bildeten die Angaben den ökologischen Rucksack eines Automobils nur teilweise ab. So sollen in den 1970er Jahren etwa 10 Prozent der Energie für die Produktion eines Fahrzeuges und 90 Prozent für den Betrieb (Treibstoff) eingesetzt worden sein.⁸⁴⁸ Bis in die 1990er Jahre soll sich das Verhältnis des Energieeinsatzes kaum verändert haben. In den 1990er Jahren wurden 15 bis 20 Prozent der Energie für die Automobilproduktion und die Erhaltung sowie für die Verschrottung eingesetzt, die restlichen 80 bis 85 Prozent entfielen auf den Treibstoffverbrauch.⁸⁴⁹ Nach diesen Angaben machte der Energieverbrauch der Fertigung, umgerechnet auf die gesamte Lebensdauer eines Fahrzeuges, nur einen Bruchteil aus. Doch zieht man die gesamte Produktlinie für die Ermittlung des Energie- und Materialeinsatzes heran, so ändert sich das Verhältnis von Fertigung und Nutzung deutlich und lässt eine längere Nutzungsdauer von Fahrzeugen als wünschenswert erscheinen. So fielen bereits in den 1990er Jahren für die Herstellung eines durchschnittlichen Pkws 26 t Abfall an. Allein für die Erzeugung einer Tonne Rohstahl entstanden etwa fünf Tonnen Abraum und zwei Tonnen Schlacken. Umgerechnet auf ein durchschnittliches Fahrzeug entstanden nur durch die Rohstahlproduktion vier bis fünf Tonnen Abfall. Diese Zahlen veranschaulichen, dass ein Auto bereits bei der Produktion einen großen ökologischen Rucksack aufweist. So gesehen entstanden bei der Fahrzeugproduktion wesentlich mehr Abfälle als bei der Entsorgung, denn am Ende des Produktzyklus fielen je Automodell zwischen 200 bis 600 kg Shreddermüll an.⁸⁵⁰

847 BT-Drucks. 12/8260, S. 118f.

848 Der Gesamtenergieverbrauch eines Autos in den 1970er Jahren betrug 16.500 Steinkohleeinheiten (SKE), davon wurden für den Betrieb etwa 15.000 SKE und für die Produktion 1.500 SKE benötigt. Schiller / Trepte, Recycling, S. 62.

849 Bert Van Wee / Henri C. Moll / Jessica Dirks, Environmental Impact of Scrapping Old Cars, in: Transportation Research Part D, 5 (2000) H. 2, S. 137–143, hier S. 139, [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(99\)00030-9](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(99)00030-9).

850 Art. „Autobranche: Geschlossene Kreisläufe sind die Ausnahme“, in: Ökologische Briefe 44, 01.11.1995, S. 8 u. S. 13; Knisch, Auto, S. 10.

7.4.2 Die Anfänge der recyclinggerechten Konstruktion in den 1970er Jahren

Wie bereits erwähnt, spielte für die Autoindustrie Ressourcenschonung oder Recyclingfähigkeit lange Zeit keine Rolle, obwohl für die Fahrzeugproduktion große Mengen an Ressourcen benötigt werden und das Automobil am Ende seiner Nutzungsdauer als wesentliche Quelle für Sekundärrohstoffe und Ersatzteile dienen kann. Dies lag u.a. auch daran, dass Automobilhersteller nicht direkt an der Altautoentsorgung beteiligt waren, da diese ausschließlich von Autoverwertern und schrottverarbeitenden Firmen durchgeführt wurde. Erste Überlegungen zum recyclinggerechten Konstruieren kamen in den 1970er Jahren auf. Zunächst galten gerade Automobile – wegen ihrer großen Verbreitung und ihres hohen Materialeinsatzes – in der Konstruktionslehre als wichtiges Beispiel für eine umweltgerechte Produktgestaltung. Ingenieure wie beispielsweise Rolf-Dieter Weege, Wolfgang Pahl, Wolfgang Beitz, Harald Meyer, Rolf Steinhilper und Hans-Jürgen Warnecke widmeten sich ab Mitte der 1970er Jahre Fragen der Recyclingfähigkeit im Automobilbau.⁸⁵¹ Bald darauf folgten andere industriell produzierte Massengüter, allen voran Haushaltsgeräte wie Kühlschränke und Waschmaschinen.⁸⁵²

Einen wesentlichen Impuls für die recyclingfreundliche Produktgestaltung gab die 1972 erschienene Studie *Grenzen des Wachstums*, die von einem Team um Dennis Meadows für den Club of Rome erarbeitet wurde. Diese machte mittels Computersimulationen erstmals auf die Endlichkeit der Ressourcen aufmerksam. Zudem trugen das in der Bevölkerung wachsende Umweltbewusstsein sowie der Ölpreisschock in den frühen 1970er Jahren dazu bei, dass Argumente des sparsamen Umgangs mit Ressourcen und fossilen Energien immer mehr an Bedeutung gewannen.⁸⁵³ Auch die Umweltauswirkungen der Automobilität standen nun erstmals deutlich in der Kritik. Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen kam 1973 zu dem Schluss, dass das Automobil den knapper werdenden Ressourcenvorrat in einem immer stärkeren Ausmaß beanspruchte und zudem Emissionen in Form von Abgasen, Lärm und Abfällen verursachte.⁸⁵⁴ So stieg zwischen 1960 und 1970 der Benzinverbrauch des Personenverkehrs von 5,5 Millionen auf 14,5 Millionen Tonnen an. Damit lag in der Bundesrepublik Deutschland der Anteil von Privatfahrzeugen am gesamten Verbrauch von nichterneuerbaren Energien bei über 12 Prozent.⁸⁵⁵

Die gesellschaftlichen und umweltpolitischen Entwicklungen in den 1970er Jahren führten dazu, dass Autofahrer neue Erwartungen wie Umweltfreundlichkeit, Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit an das Automobil knüpften.⁸⁵⁶ Auch das Kraftfahrt-Bundesamt thema-

851 Hellige, Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe, S. 310; Jorden / Weege, Recycling; Rolf-Dieter Weege, Recyclinggerechtes Konstruieren, Düsseldorf 1981.

852 Hellige, Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe, S. 309.

853 Ebd., S. 306.

854 Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Auto, S. 7.

855 Köhler, Auto-Identitäten, S. 163.

856 Köhler, Marketing, S. 273.

tisierte Mitte der 1970er Jahre, dass durch eine gezielte Werkstoffauswahl bei der Konstruktion Umweltbelastungen bei der Verschrottung der Fahrzeuge deutlich verringert werden könnten, und plädierte dafür, dass die Automobilindustrie künftig der Werkstoffauswahl mehr Beachtung schenken sollte, auch wenn dies noch nicht gesetzlich verankert sei.⁸⁵⁷ Diese gesellschaftlichen sowie umweltpolitischen Entwicklungen veranlassten die Automobilindustrie zu einem Überdenken des Prozesses der Fahrzeugkonstruktion.

7.4.3 Das Langzeitauto von Porsche

Der erste Automobilhersteller in Deutschland, der Überlegungen zum recyclinggerechten Konstruieren und zur Ressourcenschonung aufgriff, war die Firma Porsche in Stuttgart. Porsche stellte im September 1973, also noch vor dem Ölpreisschock, ein Schnittmodell des Forschungsprojekts Langzeit-Auto (FLA) auf der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt vor. Unter den Gesichtspunkten von Rohstoffverknappung und Umweltschutz war es Ziel des Projektes, ein Auto zu entwickeln, das eine Nutzungsdauer von 20 Jahren und eine Fahrleistung von 300.000 km erreichen sollte. Zu Beginn der 1970er Jahre lag die durchschnittliche Lebensdauer eines Autos dagegen bei etwa zehn Jahren, über eine Million Altfahrzeuge fielen damals jährlich zur Verschrottung an.⁸⁵⁸

Initiator des Forschungsprojektes war der damalige Vorstandsvorsitzende Dr. Ernst Fuhrmann, den die von der Volkswagenstiftung finanzierte Publikation *Grenzen des Wachstums* angeblich besonders beeindruckt hatte.⁸⁵⁹ Die Kosten für das Forschungsprojekt bestritt Porsche nicht allein: Es wurde vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) gefördert und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Köln und dem Industrieseminar der Universität Mannheim umgesetzt. Da das Automobil zu einem der rohstoffintensivsten Gebrauchsgüter zählt, waren laut den Autoren der Porsche-Studie Überlegungen notwendig, ob der Ressourcen- und Energieeinsatz bei der Produktion und bei der Nutzung von Automobilen in der damaligen Größenordnung weiter voranschreiten könne bzw. solle.⁸⁶⁰ Aufgabe der Wissenschaftler und Konstrukteure war es, eine Fahrzeugstudie zu erstellen, die die Erkenntnisse des Club of Rome auf den Automobilbau übertragen sollte.⁸⁶¹ Das Langzeit-Auto von Porsche sollte einen Beitrag zum Umweltschutz leisten, in dem es u.a. folgende Faktoren erfüllte:

- Verminderung des Energie- und Ressourceneinsatzes;
- Erhöhung der Nutzungsdauer;

857 BA Koblenz B 108 Nr. 45725, Brief des Kraftfahrt-Bundesamtes an den Bundesminister des Verkehrs, 15.02.1974.

858 Ernst Fuhrmann / Rolf Schaefer, Studie „Forschungsprojekt Langzeit-Auto“. Teil 2, in: Sonderdruck aus ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 77 (1975) H. 4/5, S. 9–12, hier S. 9f.

859 Peter Steinfurth, Verschrotten fürs Vaterland. Hunde, wollt ihr ewig leben?, in: Oldtimer-Markt (2009) H. 6, S. 12–19, hier S. 15.

860 Assmann, Aspekte, S. 10–2 u. S. 2–26.

861 Ebd., S. 1–4 u. S. 10–4.

- Berücksichtigung der Rezyklierbarkeit der Materialien bereits bei der Konstruktion;
- Verringerung der Umweltbelastung durch Wracks und Produktionsabfälle.⁸⁶²

Der Kaufpreis des Langzeit-Autos wurde nur um etwa 30 Prozent höher veranschlagt als bei vergleichbaren Pkws der unteren Mittelklasse. Die Verdopplung der Nutzungsdauer auf 20 Jahre sollte durch die Verwendung von Aluminium oder feuerverzinktem Stahlblech im Karosseriebau erreicht werden,⁸⁶³ da starker Rostbefall an tragenden Teilen der Karosserie in den 1960er und 1970er Jahren einer der Hauptgründe für die Verschrottung von Automobilen war.⁸⁶⁴ Eine gezielte Werkstoffauswahl – in Form von verschleißarmen und korrosionsbeständigen Metallen – sollte zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer beitragen. Durch die längere Nutzungsdauer sollte wiederum der Rohstoff- und Energiebedarf für die Herstellung auf die Hälfte herabgesetzt werden. Somit könnten die für die Herstellung von Autos zur Verfügung stehenden Rohstoffe doppelt so lange ausreichen.⁸⁶⁵ Im Jahr 1973 – als die Porsche-Studie auf der IAA vorgestellt wurde – betrug der Anteil der Pkw-Fertigung am Materialbedarf in der Bundesrepublik Deutschland bei Stahl und Gusseisen 22 Prozent, bei Blei 17 Prozent, bei Zink 13 Prozent und bei Aluminium 11 Prozent.⁸⁶⁶ Die Automobilindustrie war somit einer der größten Stahlabnehmer. Zugleich verdeutlichen diese Zahlen, dass der Automobilbau einen wesentlichen Anteil an den Stoffströmen hatte.

Die Materialauswahl sollte auch eine geringere Umweltbelastung durch Autowracks ermöglichen. So sollte nur ein möglichst kleiner Anteil an nicht wiederverwertbaren Materialien eingesetzt werden. Die zu bevorzugenden Werkstoffe sollten aus „umweltfreundlich“ vernichtbaren Materialien bestehen.⁸⁶⁷ Ein erster Bericht zur Studie wurde 1975 als Sonderdruck der *Automobiltechnischen Zeitschrift* veröffentlicht. Laut den Autoren, den Porsche-Ingenieuren Ernst Fuhrmann und Rolf Schaefer, sollte zum Beispiel der PVC-Anteil durch „problemlos zu beseitigende“ Kunststoffe wie Polyurethan oder Polyäthylen ersetzt werden.⁸⁶⁸ Zudem sollte das Langzeit-Auto „shreddergerecht“ bzw. bestmöglich für eine stoffliche Wiederverwertung konstruiert werden. Diverse Schritte des Zerlegens wie z.B. das Entfernen von Motor, Kühler und Kunststoffteilen sollten dabei erleichtert werden. Weil mit der Verdoppelung der Lebensdauer die Pkws dementsprechend später zur Entsorgung anfallen sollten, würde sich auch der Anfall an Altfahrzeuge halbieren.⁸⁶⁹

862 Ebd., S. 1–10 u. S. 2–26.

863 Ebd., S. 10–10.

864 Frank Gotta, Wegwerfautos – ein kaum noch vertretbarer Luxus, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 03.09.1975, S. 11; Möser, Geschichte, S. 280.

865 Hermann Rest, Zeitmaschine. Porsche propagiert ein Auto, das 20 Jahre halten soll, in: Gute Fahrt (1973) H. 11, S. 12–15, hier S. 14.

866 Art. „Langzeitauto würde Recycling erleichtern“, in: Rohstoff-Rundschau 33 (1978) H. 14, S. 318.

867 Ernst Fuhrmann / Rolf Schaefer, Studie „Forschungsprojekt Langzeit-Auto“. Teil 1, in: Sonderdruck aus ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 77 (1975) H. 4/5, S. 1–8, hier S. 6.

868 Ebd., S. 8.

869 Ebd., S. 7.

Die Studie zum Forschungsprojekt Langzeit-Auto wurde von der Presse und von anderen deutschen Automobilherstellern alles andere als positiv aufgenommen und teils einer scharfen Kritik unterzogen. Viele Kritikpunkte waren bereits von den Autoren in der Studie thematisiert und zu entkräften versucht worden. So bestand ein Vorwurf der Fahrzeughersteller darin, dass das Langzeit-Auto zu einem Produktionsrückgang und somit zu einer Rezession in der Automobilindustrie führen werde.⁸⁷⁰ Nach Ansicht der Studienautoren würde dieser Effekt jedoch nicht eintreten. Um ihre Argumentation zu stützen, zogen die Studienautoren die Prognosen der Deutschen Shell AG heran. Die Shell AG veröffentlichte seit Ende der 1950er Jahre regelmäßig Vorhersagen zur Entwicklung des Pkw-Bestandes in der Bundesrepublik Deutschland. Den Automobilherstellern dienten diese Prognosen u.a. als Referenz für Marketingzwecke. 1973 ging die Shell AG in ihrer Studie *Die Motorisierung im Spannungsfeld von Eigendynamik und Bremsfaktoren* erstmals neben dem Wandel auf dem Automobilmarkt auch auf die allgemeinen gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen ein und stellte eher zurückhaltende Prognosen über die weitere Entwicklung des Fahrzeugmarkts.⁸⁷¹ Nach der Shell-Prognose war ein Rückgang der Automobilproduktion wahrscheinlich. Als ausschlaggebende Faktoren wurden die zunehmende finanzielle Belastung der Autofahrer, schwieriger werdende Verkehrsverhältnisse durch eine zunehmende Verkehrsdichte und ein Hinterherhinken des öffentlichen Straßenbaus sowie des Ausbaus des öffentlichen Verkehrs angeführt. Laut Shell waren weitere Gründe, die zu Absatzrückgängen führen konnten, die Auswirkungen der Ölpreiskrise von 1973/74 sowie Produktionsschwierigkeiten als Folge von Rohstoffmangel.⁸⁷² Für die Autoren der Porsche-Studie war daher die allgemeine wirtschaftliche Lage für ein mögliches Sinken der Produktionszahlen ausschlaggebend.⁸⁷³ Sie gingen davon aus, dass die langlebigen Automobile ohnehin nur einen Marktanteil von zehn Prozent erreichen könnten und der Vertrieb eines Langzeitautos somit nur zu einer geringen Nachfrageminderung am Automobilmarkt führen werde.⁸⁷⁴ Außerdem würde ein Rückgang der Beschäftigungszahlen in der Automobilherstellung durch langlebige Fahrzeuge mittels eines höheren Arbeitskräftebedarfs für die aufwendigere Produktion und die spätere Wartung wieder kompensiert.⁸⁷⁵

Ein weiterer Kritikpunkt anderer Automobilhersteller sowie Journalisten war, dass ein Auto mit einer Nutzungsdauer von 20 Jahren innerhalb weniger Jahre technisch veraltet

870 Ebd., S. 5.

871 Deutsche Shell AG (Hg.), Prognose des Pkw-Bestandes. *Die Motorisierung im Spannungsfeld von Eigendynamik und Bremsfaktoren*, Hamburg 1973; Köhler, *Auto-Identitäten*, S. 256.

872 Ernst Fuhrmann / Rolf Schaefer, Studie „Forschungsprojekt Langzeit-Auto“. Teil 1, in: Sonderdruck aus ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 77 (1975) H. 4/5, S. 1–8, hier S. 5.

873 Ebd., S. 5.

874 Art. „Autos sollen länger leben“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 16.05.1977, S. 11.

875 W. Assmann et al., Forschungsprojekt Langzeitauto Endbericht Phase I. Kurzfassung, Stuttgart 1976, S. 3f.

sei bzw. dies technische Weiterentwicklungen im Automobilbau behindere.⁸⁷⁶ Das Problem der technischen Obsoleszenz wollten die Konstrukteure bei Porsche durch eine Art „modularer“ Bauweise lösen. Der Wagen wäre auf dieser Basis – wie damals bei Schiffen und Flugzeugen üblich – in Werkstätten einer Generalüberholung unterzogen worden und technisch und konstruktiv veraltete Komponenten wären gegen neue ausgetauscht worden.⁸⁷⁷

Allerdings hielten hier die Kritiker dagegen, dass mit steigendem Fahrzeugalter die Bereitschaft der Autohalter abnehme, nicht unbedingt erforderliche Investitionen durchführen zu lassen. Sie gingen davon aus, dass die Fahrer eines Langzeitautos keine neuen Teile erwerben würden, um es technisch auf den neuesten Stand zu bringen.⁸⁷⁸

Das Langzeitauto verdeutlicht auch ein wesentliches Motiv des Neuerwerbs von Fahrzeugen: Prestige. Dieses Argument der modischen Obsoleszenz wurde sowohl von der Presse als auch von den deutschen Automobilherstellern thematisiert. Ihrer Ansicht nach stand das Langzeitauto im Widerspruch dazu, dass ein Auto ein Repräsentationsgut darstelle.⁸⁷⁹ Es schien für die Kritiker damals kaum vorstellbar, dass ein Kunde dasselbe Fahrzeug 20 Jahre lang fahren wollte.⁸⁸⁰ Hierzu zogen Kritiker Vergleiche mit dem stark durch die Mode beeinflussten Konsumgut Kleidung. Die Frage eines Journalisten nach seiner Meinung zum Langzeitauto soll der damalige VW-Vorstandsvorsitzende Rudolf Leiding mit der Gegenfrage beantwortet haben: „Was hält Ihre Frau vom Langzeit-Kleid?“⁸⁸¹ Laut dem Präsidenten des österreichischen Verbandes des Kfz-Handwerks, Fritz Haberl, wollte jeder zweite Autofahrer stets das neueste Modell fahren. Diese Ansicht teilte auch der damalige Audi-NSU Vorstand Ferdinand Piëch: „Der Konsument interessiert sich nicht dafür, was mit seinem Auto in zehn Jahren passiert. Er fährt es ja nur drei oder vier Jahre.“⁸⁸² Für die Kritiker schien es daher zweifelhaft, ob der Erstkäufer für ein Langzeitauto bereit sei, einen höheren Preis zu bezahlen.⁸⁸³ Eine lange Lebensdauer war für ihn als Kaufargument nachrangig, denn in den 1970er Jahren fuhr der Erstbesitzer seinen Wagen in der Tat im Schnitt nur drei bis vier Jahre. Obwohl die Autoren

876 Art. „Langzeitauto würde Recycling erleichtern“, in: Rohstoff-Rundschau 33 (1978) H. 14, S. 318; Art. „Keiner will das Langzeitauto bauen. Alle sagen: Wir haben es schon...“, in: ADAC motorwelt (1977) H. 9, S. 26–27.

877 Albrecht Krumme, Einmal für die Ewigkeit, in: Oldtimer (1993) H. 4, S. 34–35; Art. „Langzeitauto würde Recycling erleichtern“, in: Rohstoff-Rundschau 33 (1978), S. 318.

878 Art. „Keiner will das Langzeitauto bauen. Alle sagen: Wir haben es schon...“, in: ADAC motorwelt (1977) H. 9, S. 26–27.

879 Dieter Kunst, Porsche verkündete neue Auto-Philosophie. Langzeitauto soll viele Probleme lösen, in: Der Tagesspiegel, 16.09.1973.

880 Georg Kleemann, Märchenauto, in: mot Auto-Kritik, 20.10.1973.

881 Hermann Rest, Zeitmaschine. Porsche propagiert ein Auto, das 20 Jahre halten soll, in: Gute Fahrt (1973) H. 11, S. 12–15, hier S. 14.

882 Art. „Ein heißes Eisen“, in: profil 5, 01.02.1977, S. 32–34, hier S. 34.

883 Art. „Kfz-Experten behaupten: Langzeitauto nicht gefragt“, in: auto touring (1977) H. 516, S. 22.

der Studie davon ausgingen, dass das Langzeitauto ein attraktives Fahrzeug auf dem Gebrauchtmotormarkt darstellen werde, war es für die Skeptiker auch fraglich, ob ein Gebrauchtwagenkäufer bereit sei, mehr für ein Auto zu bezahlen, das zwar länger hielt, aber bereits veraltet war.⁸⁸⁴ Zum Thema des modischen Fortschritts im Automobilbau nahm auch der Initiator des Projektes Dr. Ernst Fuhrmann Stellung. Seiner Meinung nach war die Sitte, alle zwei Jahre ein neues Auto zu erwerben, weil irgendetwas am Auto verändert wurde, reine Erziehungssache und von der Industrie gesteuert. Porsche würde deshalb an der äußeren Form von Autos nicht mehr so viel verändern.⁸⁸⁵

Ein Autor der Autozeitschrift *Gute Fahrt* schlussfolgerte, dass das Forschungsprojekt mit den Produktions- und Konsumgewohnheiten der Industrienationen inkompatibel sei.⁸⁸⁶ Die Firma Porsche bewertete das Forschungsprojekt dennoch insgesamt positiv. Die Studienautoren kamen zu dem Schluss, dass Langzeitautos mit den Zielen der Rohstoff- und Energieeinsparung auch in Großserien produziert werden könnten.⁸⁸⁷ Für eine Verlängerung der Nutzungsdauer von Fahrzeugen sprach sich auch der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen aus. Dieser kam in seiner 1973 erstellten Studie *Auto und Umwelt* ebenfalls zu dem Schluss, dass langfristig eine Verlängerung der Nutzungsdauer von Automobilen ein erstrebenswerter Beitrag zur Ressourcenschonung sei.⁸⁸⁸

Porsche sah das Projekt als Denkanstoß für die Automobilindustrie, weil Rohstoffe nur in begrenzten Mengen verfügbar seien und die Abfallmengen durch Schrottautos stetig zunähmen. Im Nachrichtenmagazin *Der Spiegel* vom September 1973 hieß es hierzu, dass „das Projekt ein Signal zur Abkehr von der in der Branche verbreiteten Wegwerf-Mentalität“ gebe.⁸⁸⁹ Das FLA ist jedoch nie umgesetzt worden, es blieb bei dem Schnittmodell, das bei der IAA 1973 vorgestellt wurde. Doch einzelne Aspekte des Projektes wurden später im Autobau übernommen. So erhielten beispielsweise die Porsche 911 des Baujahres 1976 als erstes in Serie gefertigtes Automodell feuerverzinkte Karosserieteile. Porsche konnte deshalb eine Garantie von sechs Jahren gegen Durchrostungen anbieten.⁸⁹⁰ Ab Mitte der 1980er Jahre produzierte Audi für die Modelle der 100/200-Baureihe vollverzinkte Karosserien.⁸⁹¹ Die Nutzungsdauer konnte durch verzinkte Teile und verbesserte Stahlblechqualitäten erheblich verlängert werden. So vergaben einige deutsche Automobilhersteller – wie Porsche und Audi – Mitte der 1990er Jahre Garantien gegen

884 Art. „Keiner will das Langzeitauto bauen. Alle sagen: Wir haben es schon...“, in: ADAC motorwelt (1977) H. 9, S. 26–27.

885 Klaus-Bernd Winter, Langzeit-Fahrzeug als Denkanstoß, in: Deutsche Automobil Revue (1973) H. 10.

886 Hermann Rest, Zeitmaschine. Porsche propagiert ein Auto, das 20 Jahre halten soll, in: Gute Fahrt (1973) H. 11, S. 12–15, hier S. 14.

887 Assmann et al., Forschungsprojekt, S. 3.

888 Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Auto und Umwelt, Stuttgart / Mainz 1973, S. 18.

889 Art. „Stecker versilbert“, in: Der Spiegel 37, 10.09.1973, S. 88 u. S. 90.

890 Stefan Woltereck, Porsche will die ganze Welt düpieren, in: Die Zeit, 12.09.1975.

891 Art. „Zinkblech gegen Rost“, in: ADAC motorwelt (1985) H. 10, S. 13.

Durchrostung von zehn Jahren.⁸⁹² Vollverzinkungen und lange Rostschutzgarantien waren äußerst werbewirksam und lösten in der Automobilindustrie eine „Qualitätsspirale“ aus. Für die deutschen Automobilhersteller war dies eine Möglichkeit, sich gegen die günstigeren japanischen Fahrzeughersteller am Markt durchzusetzen. Um am europäischen und amerikanischen Markt weiter bestehen zu können, mussten die asiatischen Automobilherzeuger ebenfalls Qualitätsverbesserungen durchführen und die Garantieleistungen erweitern.⁸⁹³

Obwohl das Forschungsprojekt von der Industrie stark kritisiert wurde, beeinflusste es den Automobilbau nachhaltig, da guter Korrosionsschutz der Karosserie in der Branche Standard wurde.⁸⁹⁴ Die Nutzungsdauer konnte dadurch wesentlich verlängert werden.

7.4.4 Erste ingenieurwissenschaftliche Publikationen zur recyclinggerechten Konstruktion

Das Forschungsprojekt Langzeit-Auto war die erste Studie, die nicht nur eine wirtschaftliche und ressourcenschonende Herstellung der Fahrzeuge in den Blick nahm, sondern auch die spätere Entsorgung bei der Konstruktion berücksichtigte.⁸⁹⁵ Ferner stellte Porsches Forschungsprojekt eine konsequente Anwendung innovativer Ideen zur Verlängerung der Nutzungsdauer dar. Das von der Automobilindustrie häufig verfolgte Ziel der Leistungssteigerung spielte in diesem Projekt keine Rolle. Seitdem hat kein anderer Automobilhersteller an einem Forschungsfahrzeug gearbeitet, das auf eine Verlängerung der Lebensdauer abzielte.⁸⁹⁶

Da in den 1970er Jahren das Wirtschaftswachstum zurückging und somit auch die Neuwagenverkäufe sanken, unternahm die deutsche Regierung aus Sorge, die wirtschaftliche Situation der Schlüsselindustrie Automobilherstellung zusätzlich zu belasten, keine weiteren Schritte, um die Industrie zur Umsetzung von Umweltmaßnahmen zu verpflichten.⁸⁹⁷

Auf der Ebene der ingenieurwissenschaftlichen Forschung wurden in der Bundesrepublik erste produktübergreifende Methodenansätze für das „Recyclinggerechte Konstruieren“ ab 1976/77 veröffentlicht.⁸⁹⁸ Die zum VDA gehörende Forschungsvereinigung Automobiltechnik (FAT) gründete 1976 den Arbeitskreis „Recycling“ (AK 10), der sich mit der

892 BT-Drucks. 12/8260, S. 141.

893 Peter Steinfurth, Verschrotten fürs Vaterland. Hunde, wollt ihr ewig leben?, in: Oldtimer-Markt (2009) H. 6, S. 12–19, hier S. 18.

894 Möser, Betriebsdauer, S. 121.

895 Assmann et al., Forschungsprojekt, S. 15.

896 Möser, Betriebsdauer, S. 121.

897 Köhler, Small Car Blues, S. 130.

898 Vgl. u.a. Gerhard Pahl, Material- und energiesparende sowie die recyclinggerechte Gestaltung durch methodisches Konstruieren, in: VDI-Berichte Nr. 277, 1977, S. 1–7; Jorden / Weege, Recycling; Hans-Jürgen Warnecke / Rolf Steinhilper, Instandsetzung, Aufarbeitung,

Frage beschäftigte, wie Autos recyclingfreundlicher produziert werden könnten.⁸⁹⁹ Hierzu vergab und betreute der Arbeitskreis einige Forschungsvorhaben, die in der FAT-Schriftenreihe publiziert wurden. 1979 erschien mit der Literaturstudie *Recycling im Automobilbau* die erste Publikation, die anhand von bereits veröffentlichten Texten und Studien aus unterschiedlichen Bereichen – wie beispielsweise aus den Fachzeitschriften der Eisen- und Metallverarbeitung oder Automobilzeitschriften – Lösungsansätze zur Entwicklung von recyclingfreundlichen Fahrzeugen erarbeitete.⁹⁰⁰ In den 1980er Jahren folgten zu dieser Thematik weitere Publikationen, die teilweise durch finanzielle Unterstützung oder in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt entstanden.⁹⁰¹

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) gründete 1981 den Ausschuss „Recyclingfreundliche Produktgestaltung“, in dem auch Vertreter des Bundesverbandes der Deutschen Schrottwirtschaft (BDS) und des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute mitarbeiteten. Ziel dieses Ausschusses war es, die VDI Richtlinie 2243 „Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte“ zu erarbeiten, welche im Jahr 1984 erstmals erschien und sämtliche Begriffsdefinitionen, Methodenansätze sowie Analyse- und Bewertungsinstrumente erfasste und systematisierte. Allerdings wurde diese Richtlinie in den 1980er Jahren kaum in der Praxis angewandt.⁹⁰² Eine überarbeitete Form der VDI-Richtlinie erschien 1991 als Entwurf neu. 2002 erschien eine weitere überarbeitete Neuauflage unter der Bezeichnung „Recyclingorientierte Produktentwicklung“.⁹⁰³

7.4.5 Umweltgerechte Konstruktionstrends

Die Entwicklung und Konstruktion von Autos war stets von verschiedenen Leitbildern geprägt. Bis in die 1960er Jahre wurden Autos nur im Hinblick auf eine wirtschaftlich rentable Produktion und auf die spätere Nutzung konstruiert.⁹⁰⁴ Das Automobil sollte nicht nur das Grundbedürfnis Mobilität abdecken, sondern auch soziale Distinktions- und

Aufbereitung: Recyclingverfahren und Produktgestaltung, in: VDI-Z 124 (1982) H. 20, S. 751–758; Harald Meyer, Recyclingorientierte Produktgestaltung, in: VDI-Z 125 (1983) H. 19, S. 779–782.

899 Gerold Lingnau, Wiederverwertung. Aus alt mach (fast) neu, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 16.12.1981, S. 29.

900 Schiller / Trepte, Recycling.

901 Vgl. u.a. Beitz / Hove / Pourshirazi, Altteilverwendung; Müller / Haberstroh, Verwendung.

902 Art. „BDS-Jahrestagung“, in: Rohstoff-Rundschau 36 (1981) H. 23, S. 649–652; Hans Dieter Hellige, Vom thermodynamischen Kreisprozeß zum recyclinggerechten Konstruieren, Kreislaufmetaphern und Leitbilder der Ressourcenschonung in der Geschichte der Konstruktionslehre, in: Wilfred Müller (Hg.), Der ökologische Umbau der Industrie. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung, Münster / Hamburg 1995, S. 73–109, hier S. 91f.

903 Verein Deutscher Ingenieure (Hg.), VDI-Richtlinie 2243: Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte, Entwurf Mai 1991, Düsseldorf 1991; VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (Hg.), VDI-Richtlinie 2243. Recyclingorientierte Produktentwicklung, Berlin 2002.

904 Otto Kelch, Wertvoller Schrott, in: auto touring (1992) H. 6, S. 28.

Selbstverwirklichungswünsche befriedigen. So setzten BMW und Opel in den 1960er Jahren u.a. mit Sportlichkeit, Fahrkomfort und Schnelligkeit auf die Emotionen und Statusansprüche ihrer Kunden.⁹⁰⁵

In den 1970er Jahren waren die Verbesserung der aktiven und passiven Sicherheit sowie zusätzlicher Komfort wichtige Ziele in der Fahrzeugkonstruktion. Durch die Ölpreiskrisen 1973 und 1979/80 spielten ab den 1970er und in den 1980er Jahren Fragen des Treibstoffverbrauchs, der Gewichtsersparnis und der Umweltbelastung durch Abgase eine wesentliche Rolle in der Automobilentwicklung. Die Autos in den 1970er Jahren sollten sich nicht nur durch Komfort und Leistungsstärke auszeichnen, sondern auch leichter und verbrauchsärmer als die Vorgängermodelle sein. Alle deutschen Fahrzeughersteller waren in den 1970er Jahren bemüht, den Treibstoffverbrauch ihrer Modelle zu verringern. Dies gelang einerseits durch den Einbau verkleinerter Motoren, da diese weniger Kraftstoff benötigten, und durch eine aerodynamischere Gestaltung der Karosserieform.⁹⁰⁶ Eine weitere Maßnahme, um Kraftstoffeinsparungen zu erzielen, war eine Gewichtsreduzierung der Fahrzeuge. Der Leichtbau sah einen vermehrten Einsatz an Kunststoffen und dünneren Blechen vor.⁹⁰⁷ Durch die Einsparung von 100 kg Fahrzeuggewicht konnte der Kraftstoffverbrauch um einen halben Liter auf 100 km verringert werden.⁹⁰⁸

Während in den 1970er Jahren das Thema Ressourcen u.a. durch die Publikation *Grenzen des Wachstums* dominierend war, verlor diese Thematik in den 1980er Jahren an Aufmerksamkeit, da der Ölpreis Mitte der 1980er Jahre spürbar zurückging und das Preisniveau für Metalle und andere Rohstoffe niedrig war.⁹⁰⁹ Die recyclinggerechte Produktgestaltung hatte daher in den 1980er Jahren in der Fahrzeugkonstruktion keine Priorität. Im Vordergrund der Umweltschutzmaßnahmen der Automobilbauer stand die Abgasreduzierung der Fahrzeuge. Der „Saure Regen“ und das „Waldsterben“ wurden mit Autoabgasen in Verbindung gebracht und waren Leitthemen der Medien sowie der Politik in den 1980er Jahren. Mit der Debatte um das Waldsterben ab 1982 wuchs in der breiten Öffentlichkeit eine höhere Sensibilität für die negativen Umweltauswirkungen der Automobilnutzung.⁹¹⁰

905 Köhler, Marketing, S. 272f.

906 Köhler, Auto-Identitäten, S. 335.

907 Susanne Risch, Autoverwertung. Heavy Metal, in: auto motor und sport (1988) H. 19, S. 196–200, hier S. 196f.; Jens Hohensee, Und sonntags wieder laufen ... Die erste „Ölkrise“ 1973/74 und ihre Perzeption in der Bundesrepublik Deutschland, in: Michael Salewski / Ilona Stölken-Fitschen (Hg.), Moderne Zeiten. Technik und Zeitgeist im 19. und 20. Jahrhundert, Stuttgart 1994, S. 175–196, S. 194.

908 Bülow, Träume, S. 31.

909 Uekötter, Deutschland, S. 157.

910 Köhler, Small Car Blues, S. 131. Zum Waldsterben in den 1980er Jahren: Kenneth Anders / Frank Uekötter, Viel Lärm ums stille Sterben. Die Debatte über das Waldsterben in Deutschland, in: Frank Uekötter / Jens Hohensee (Hg.), Wird Cassandra heiser? Die Geschichte falscher Ökoalarme, Stuttgart 2004, S. 112–138; Roderich von Detten, Umweltpolitik und Unsicherheit. Zum Zusammenspiel von Wissenschaft und Umweltpolitik in der Debatte um das Waldsterben der 1980er Jahre, in: Archiv für Sozialgeschichte 50 (2010), 217–269; Birgit

Um die schädlichen Abgase zu verringern, trieben die deutsche und die österreichische Bundesregierung den Einbau von Katalysatoren gegen den Widerstand der Automobilbranche voran. Eine Vorreiterrolle bei der Einführung der Katalysatortechnik nahmen die USA ein. Im Jahr 1975 machte Kalifornien den Abgas-Katalysator für Autos verpflichtend, um insbesondere den Ausstoß von Stickoxiden, die zur Entstehung von Smog beitrugen, bedeutend zu verringern.⁹¹¹

Im Gegensatz zu den USA war in den 1970er Jahren der Einsatz von Katalysatoren in der Europäischen Gemeinschaft noch kein Thema, obwohl Katalysatoren in Fahrzeuge für den Export eingebaut wurden. Die EG-Kommission vertrat die Meinung, dass die geltenden Autoabgas-Höchstwerte für die Emissionen von Blei, Kohlenmonoxid, unverbrannte Kohlenwasserstoffe sowie Stickoxide ausreichten und der Einsatz von Katalysatoren daher nicht erforderlich sei.⁹¹²

Als eines der ersten Länder in Europa beschloss Österreich 1985, die strenge US-Abgasnorm 83 zu übernehmen und die Katalysator-Pflicht einzuführen. So mussten ab Januar 1988 alle neuzugelassenen und mit Ottomotoren betriebenen Fahrzeuge mit Katalysatoren ausgestattet sein. Die Umsetzung erfolgte trotz des Widerstandes der Autolobby, allerdings in der falschen Annahme, dass die EG in Kürze ebenfalls eine solche Regelung verabschieden werde. Österreich nahm daraufhin gemeinsam mit der Schweiz und Schweden eine jahrelange Vorreiterrolle ein, da in der EG und in der Bundesrepublik die Katalysatorpflicht für Neuwagen erst ab dem Jahr 1993 galt.⁹¹³

Im Zuge der Einführung der Katalysatortechnik musste auf bleifreies Benzin umgestellt werden. Denn Blei war nicht nur eine umweltschädliche Substanz, sondern sie beschädigte auch die Katalysatoren. Nur mit bleifreiem Benzin war eine einwandfreie Funktionsweise des Katalysators gewährleistet.⁹¹⁴ In den USA war bleifreies Benzin ab 1975 an Tankstellen erhältlich. In der Bundesrepublik Deutschland und Österreich konnten die Autos ab der Mitte der 1980er Jahre mit bleifreiem Benzin betankt werden.⁹¹⁵

Im Jahr 1986 sollen durch den bundesdeutschen Straßenverkehr 1,55 Millionen Tonnen Stickoxide (NO_x) und 1,2 Millionen Tonnen Kohlenwasserstoffe (HC) emittiert worden

Metzger, „Erst stirbt der Wald, dann du!“ Das Waldsterben als westdeutsches Politikum (1978–1986), Frankfurt a.M. 2015; Bauer, US-Automobilindustrie, S. 197f.

911 Klenke, Zeitalter, S. 276.

912 Christopher Kopper, Handel und Verkehr im 20. Jahrhundert, München 2002, S. 68, <https://doi.org/10.1524/9783486701814>; Art. „Einsatz von Katalysatoren nicht vorgesehen“, in: Umwelt-Report 8, 21.04.1977, S. 2.

913 Lauber, Geschichte, S. 190; BT-Drucks. 12/4064 vom 05.01.1993: Auswirkungen des Gesetzes zur Verbesserung der steuerlichen Förderung schadstoffarmer Personenkraftwagen, S. 2; Österreichischer Nationalrat, 1036/AB, XVI. GP, II 2294 BlgNR, 01.02.1985, S. 4.

914 Volti, Cars, S. 123.

915 Art. „Österreich: Umstellung auf Kfz mit Abgaskatalysatoren“, in: Umwelt-Report 8, 12.04.1985, S. 8.

sein.⁹¹⁶ Zu Beginn der 1990er Jahre gelang es den Ingenieuren, den Schadstoffausstoß der einzelnen Fahrzeuge erheblich zu mindern. Dies war durch neue Motorentchnik, die in den 1980er Jahren entwickelt worden war, wie etwa die Direkteinspritzung und die elektronische Motorsteuerung, sowie durch die Katalysatortechnik möglich. Trotzdem stieg insgesamt der Schadstoffausstoß aufgrund des zunehmenden Automobilverkehrs weiter an.⁹¹⁷

7.4.6 Recyclinggerechte Konstruktion ab dem Ende der 1980er Jahre

Nachdem in der „umweltgerechten“ Automobilkonstruktion in den 1980er Jahren der Schwerpunkt – wegen des politischen Drucks – auf Abgasreduzierung und -reinigung lag und die Recyclingthematik im Automobilbau keine Rolle spielte, nahm die Automobilindustrie Ende der 1980er Jahre die recyclinggerechte Konstruktion wieder in den Blick. Ausschlaggebend hierfür waren keine neuerlichen Preisanstiege bei Rohstoffen und Energie, sondern verschärfte Entsorgungs- und Deponierungsprobleme.⁹¹⁸ Letztere verdeutlichten, dass die Gebrauchs- und Endphase technischer Produkte in die Entwicklungs- und Konstruktionsphase unbedingt miteinbezogen werden mussten.⁹¹⁹ Allerdings widmete sich die Automobilindustrie auch in diesem Fall nicht ganz freiwillig dieser Thematik. Aufgrund der Entsorgungsproblematik und der Erwartung, dass die Automobilhersteller freiwillig keine Maßnahmen ergreifen würden, erhöhte der damalige Bundesumweltminister Klaus Töpfer (CDU) den Druck auf die Automobilproduzenten. Bereits Ende der 1980er Jahre kündigte er an, neue Verordnungen zu erlassen, die sich direkt an die Automobilindustrie richten sollten und eine Rücknahme sowie ein Recycling ihrer Produkte verlangten.⁹²⁰ Damit wurde nochmals deutlich, dass die Recyclingfähigkeit in den Verantwortungsbereich der Entwickler und Konstrukteure fallen sollte. Der Stellenwert des recyclinggerechten Konstruierens wandelte sich daher Ende der 1980er Jahre von einem fernen Leitbild mit Appellcharakter zu einer angewandten Konstruktionsmethode. An den Technischen Hochschulen und Universitäten wurde nun die recyclinggerechte Produktgestaltung als Forschungs- und Ausbildungsgebiet eingeführt und in den Konstruktionsabteilungen der Automobilproduzenten sowie den Herstellern von Haushaltsgeräten und anderen elektrischen Geräten erprobt.⁹²¹

Die Zielsetzungen des recyclinggerechten Konstruierens wurden in den 1980er und 1990er Jahren verändert und weiterentwickelt. Während in den 1970er Jahren u.a. von Konsumkritikern eine Verlängerung der Produktlebensdauer und eine Abkehr von der

916 Art. „Kat sei Dank“ soll die Umwelt schonen, in: VDI nachrichten 44, 03.11.1989, S. 15.

917 Volti, Cars, S. 138f.; König, Geschichte der Konsumgesellschaft, S. 455.

918 Hellige, Kreisprozeß, S. 92.

919 Hellige, Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe, S. 311.

920 Regina Hoffmann-Kroll, Recycling. Eine Aufgabe für Konstrukteure, in: Umwelt (1992) H. 5, S. 311–313.

921 Hellige, Kreisprozeß, S. 92.

künstlichen Obsoleszenz gefordert wurde, spielten ab dem Ende der 1980er Jahre Forderungen, die auf eine Beseitigung der Ursachen der anwachsenden Abfallströme zielten, kaum noch eine Rolle. Gestaltungsmaßnahmen, die die Reparierbarkeit und die Verlängerung der Produktlebensdauer sowie eine Abkehr vom schnellen Produktwechsel ermöglichten, wurden nicht (mehr) in die umweltgerechte Konstruktion miteinbezogen. Um 1990 sah die recyclinggerechte Konstruktion keine Reduzierung der Stoffströme durch langlebige Produkte vor, sondern zielte auf eine ständige Kreislaufführung der genutzten Produkte und Stoffe ab.⁹²² Um die Ablagerung von Abfällen auf Mülldeponien zu vermeiden, priorisierte die VDI-Richtlinie 2243 von 1991 die stoffliche Wiederverwertung sowie die „thermische Nutzung“ von Altgeräten bzw. Altprodukten.⁹²³

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Ingenieure in den ersten Publikationen zur recyclinggerechten Produktgestaltung in den 1970er Jahren hauptsächlich auf die Werkstoffauswahl eingingen. Dies lag u.a. an der Publikation *Grenzen des Wachstums* sowie an den beiden Ölpreiskrisen, die die Bedeutung der Ressourcenschonung aufzeigten. Ab den 1980er Jahren gewannen neben der geeigneten Werkstoffauswahl eine Minimierung der Werkstoffvielfalt, eine leicht lösbare Verbindungstechnik,⁹²⁴ Kennzeichnung der verwendeten Materialien, insbesondere der Kunststoffe,⁹²⁵ sowie eine Minimierung der Verbundbauteile –deren unterschiedliche Kunststoffarten nicht miteinander recycelt werden konnten – im recyclinggerechten Automobilbau an Bedeutung.⁹²⁶

Die Konstrukteure mussten bei der Entwicklung von Fahrzeugen eine Vielzahl von Kriterien berücksichtigen. Dazu zählten automobiltechnische Eigenschaften wie Fahrkomfort, Fahrleistung, Gewicht, Treibstoffverbrauch, Qualität, Produktlebensdauer und Sicherheit, wirtschaftliche Aspekte wie beispielsweise Wettbewerbsfähigkeit, sowie die Umweltverträglichkeit von Automobilen, welche die Aspekte Emissionen, Lärm, Abfall und Recyclingfähigkeit miteinschloss.⁹²⁷ Ein Kernproblem der Produktentwicklung war, dass die Kriterien, nach denen Automobile entwickelt wurden, oftmals in Konkurrenz zueinander standen und auch technische Widersprüche hervorriefen. So standen beispielsweise Recyclingfähigkeit und Gewichtsreduktion in Konkurrenz zueinander. Stahl und Eisen sind Materialien, die sich sehr gut wiederverwerten lassen, allerdings erhöhen sie aufgrund ihres Gewichtes den Kraftstoffverbrauch während der Nutzungsphase erheblich. Eine Leichtbauweise, die die Verwendung von Metallen, verschiedenen Kunststoffen und Naturfasern vorsieht, reduziert wiederum das Fahrzeuggewicht und somit den

922 Hellige, Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe, S. 312f.

923 Hellige, Kreisprozeß, S. 93; Verein Deutscher Ingenieure (Hg.), VDI-Richtlinie 2243.

924 Fügetechniken wie Nieten, Schweißen, Kleben sowie das Ein- und Umschäumen erschweren die Demontage der Altfahrzeuge, während Schrauben, Clipse und Schapp-Verbinden demontagegerechte Verbindungstechniken darstellten.

925 Opel war der erste europäische Automobilhersteller, der 1979 sämtliche Kunststoffteile nach ISO-Norm mit Materialcodes kennzeichnete.

926 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 405–409.

927 BT-Drucks. 12/8260, S. 141.

Treibstoffverbrauch. Allerdings erschwert diese Bauweise das Werkstoffrecycling entscheidend bzw. macht es in Form von Verbundmaterialien oftmals unmöglich. Ein weiterer Aspekt, der mit der recyclinggerechten Entwicklung konkurrierte, war die Sicherheit. So ging beispielsweise eine höhere Sicherheit für die Fahrzeuginsassen durch die Verwendung eines speziellen Materials oftmals zu Lasten einer verbesserten Recyclingfähigkeit.⁹²⁸

Letztlich entschieden die Konstrukteure, welche Kriterien im Einzelfall höher zu bewerten waren. Oftmals war die Auswahl der Materialien sehr stark davon abhängig, welche Anforderungen sie zu erfüllen hatten. Recycelbarkeit war deshalb nur dann entscheidend, wenn der recyclingfähige Werkstoff die gleichen Leistungsbedingungen erfüllte wie das bisher bevorzugt verwendete Material.⁹²⁹ Die Ingenieure entwickelten die Fahrzeuge in erster Linie für die Nutzung und nicht mit Blick auf die letzte Phase der Produktlinie, die Entsorgung und Wiederverwertung. Dr. Horst Klingenberg, Mitarbeiter von Volkswagen, formulierte dies überspitzt: Recyclinggerechte Konstruktion dürfe nicht bedeuten: „Phantastisches Auto zum Recyceln, aber es klappert und keiner will es kaufen.“⁹³⁰ Ein recyclinggerechtes Auto musste schließlich für Hersteller und Nutzer von Vorteil sein.

Tendenziell nahm die recyclinggerechte Produktentwicklung eine nachrangige Position in der Konstruktion ein. Im Allgemeinen wurde eine umweltgerechte bzw. ökologische Konstruktion, die neben dem Recyclingaspekt auch weitere Umweltauswirkungen wie Ressourcenverbrauch und Emissionen berücksichtigt, im Automobilbau eher vernachlässigt.⁹³¹ Die Konstrukteure legten ihr Augenmerk vermehrt auf Leistung, Sicherheit und Kraftstoffeinsparung und nicht auf eine weitgehend umweltfreundliche Entsorgungsmöglichkeit.⁹³²

Dies zeigt sich auch dadurch, dass die Automobilindustrie am Entwicklungsmuster „schneller, schwerer und stärker“ festhielt. Zu Beginn der 1960er Jahre verfügte ein durchschnittliches Auto über 34 PS (25 kW). Mitte der 1970er Jahre betrug die durchschnittliche Motorenleistung bereits über 60 PS (46 kW), im Jahr 1990 war sie bereits auf über 80 PS (60 kW) angestiegen.⁹³³ Neben rascheren Beschleunigungswerten und höheren Endgeschwindigkeiten stieg auch das Fahrzeuggewicht laufend. In den 1970er Jahren

928 Klingenberg, Entwicklungen, S. 9.

929 Art. „Ist der gesteigerte Kunststoffeinsatz im Automobilbau noch zu bremsen?“, in: Rohstoff-Rundschau 45 (1990) H. 18, S. 575–578, hier S. 578.

930 Klingenberg, Entwicklungen, S. 12.

931 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 414.

932 Zimring, Automobiles, S. 59.

933 Arne Andersen, Der Traum vom guten Leben. Alltags- und Konsumgeschichte vom Wirtschaftswunder bis heute, Frankfurt a.M. / New York 1997, S. 164f.; Andreas Knie, Die Interpretation des Autos als Rennreiselimousine. Genese, Bedeutungsprägung, Fixierungen und verkehrspolitische Konsequenzen, in: Hans-Liudger Dienel / Helmuth Trischler (Hg.),

wog der VW Golf noch 750 kg, 1983 wog das Nachfolgemodell bereits 890 kg, um das Jahr 2000 betrug das Gewicht 1.100 kg.⁹³⁴

Die nächste Generation eines Autos war und ist somit immer größer, schwerer und leistungstärker, auch die (technische) Ausstattung nahm im Vergleich zum Vorgängermodell zu.⁹³⁵ Zählten beispielsweise Klimaanlage oder elektrische Fensterheber zunächst noch zur Sonderausstattung, waren sie ab etwa Mitte der 1990er Jahre im neuen Modell bereits in der Grundausstattung enthalten.

Diese Trends machen die Fortschritte in der Umwelttechnik des Fahrzeugbaus wie sparsame Motoren und Leichtbauweise fortlaufend zunichte, denn leistungstärkere Fahrzeuge mit mehr Komfort benötigen mehr Energie und Rohstoffe in der Herstellung, im Betrieb und beim Recyclingprozess.⁹³⁶ Dieses Phänomen wird auch als Rebound-Effekt bezeichnet. Ein aktuelles Beispiel verdeutlicht, dass Größe und Gewicht eines Automobils den ökologischen Fußabdruck über den gesamten Produktlebenszyklus wesentlich beeinflussen: Während 2019 für die Produktion eines kleinen benzinbetriebenen Pkws wie z.B. eines Nissan Micra 4,1 t CO₂ und für den Betrieb und das Recycling 34,4 t CO₂, also insgesamt 38,5 t anfielen, emittierten große Autos über ein Produktleben fast doppelt so viele Treibhausgase. Die Produktion eines großen Benzin-Fahrzeuges, wie die eines Kia Stinger, erzeugte 7,4 t CO₂ und für Betrieb und Verwertung fielen weitere 55,4 t CO₂ an. Über die gesamte Produktlinie betrug der CO₂ Ausstoß des großen Autos 62,8 t.⁹³⁷

Besonders stark bemerkbar macht sich der Trend zu größeren und schwereren Fahrzeugen bei den sogenannten Sport Utility Vehicles, kurz SUVs. Diese Fahrzeugklasse verzeichnet seit Jahren hohe Absatzzahlen und stieg zum wichtigsten Fahrzeugsegment der Automobilbranche auf. SUVs verfügen über einen limousinenhaften Fahrkomfort, ihr Erscheinungsbild sowie in manchen Modellen auch die technische Ausstattung sind an Geländewagen angelehnt, obwohl sie so gut wie nie abseits von befestigten Straßen genutzt werden. Das Design dieser Fahrzeuge ist aus verschiedenen Gründen umstritten: Zum einen stellen sie bei einem Unfall ein erhöhtes Sicherheitsrisiko für andere Verkehrsteilnehmer dar.⁹³⁸ Zum anderen sprechen ökologische Bedenken gegen die Nutzung von

Geschichte der Zukunft des Verkehrs. Verkehrskonzepte von der Frühen Neuzeit bis zum 21. Jahrhundert, Frankfurt a.M. / New York 1997, S. 243–259, hier S. 251f.

934 Georg Ehring, Rabatt für schwere Autos. EU-Kommission legt Klimaschutzvorgaben für die Autoindustrie vor, online unter: [dradio.de](http://www.dradio.de/dlf/sendungen/kommentar/1809230), <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/kommentar/1809230> (12.07.2012); Dirk Ramackers, Schluss mit Ex und Hopp. Studie beweist: Voreilige Verschrottung intakter Pkw ist ökonomischer und ökologischer Unsinn, in: *Oldtimer-Markt* (2001) H. 3, S. 18–19.

935 Canzler / Knie, Ende, S. 9.

936 Merki, Verkehrsgeschichte, S. 93; Zimring, Automobiles, S. 59; Flink, Car Culture, S. 195.

937 Günter Rauecker, CO₂ Klimabilanz eines Autolebens, in: *auto touring* (2019) H. 9, S. 18–20.

938 Rainer Erlinger, Gutes Design – Böses Design, in: Imke Volkers (Hg.), *Böse Dinge: Eine Enzyklopädie des Ungeschmacks*, Berlin 2013, S. 43–61, hier S. 53.

SUVs, denn durch ihre Größe, Leistungsstärke und das hohe Gewicht ist der Treibstoffverbrauch und somit auch der Ausstoß von Schadstoffen wie CO₂ oder NO_x wesentlich höher als bei durchschnittlichen Pkws.⁹³⁹ In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wieso die Absatzzahlen der in Herstellung und Betrieb ressourcenintensiven Fahrzeuge dennoch so hoch waren und sind? Hierfür liefert der Historiker Kurt Möser einen Erklärungsansatz: Die Funktionen eines Automobils lassen sich in primäre und sekundäre einteilen. Unter ersteren wird die eigentliche Transportfunktion verstanden – der Transport von Menschen und Gütern von A nach B. Zu den sekundären Funktionen zählen u.a. die Rolle des Automobils als Statussymbol, als faszinierende Bewegungsmaschine oder als mobiler Privatraum. Seiner These nach sind die sekundären Funktionen längst die eigentlichen Funktionen eines Autos, die Transport- und Mobilitätsfunktionen rücken in den Hintergrund. Wären Autos reine Fortbewegungsmittel, wären sie anders konstruiert, an Technik, Leistung und Komfort würden andere Anforderungen gestellt.⁹⁴⁰ Im Fall von SUVs lässt sich diese These klar belegen, denn hier spielen sekundäre Funktionen die vorrangige Rolle. Das Design der Fahrzeuge bedient sich einer klaren Formsprache, die Macht, Wohlstand und mitunter auch ein Bedrohungspotenzial widerspiegelt und sich damit von durchschnittlichen Pkw abgrenzt.⁹⁴¹ Gleichzeitig verdeutlicht diese Fahrzeuggattung, dass Überlegungen zur recycling- oder umweltgerechten Konstruktion im Automobilbau nur einen nachrangigen Stellenwert haben. So waren und sind SUVs sowie andere Fahrzeuge der Oberklasse mit dutzenden Elektromotoren für Zusatzfunktionen ausgestattet. Diese üppige elektronische Ausstattung führte zu der überspitzten Aussage, Autos seien bereits Elektromobile mit einem Benzinhauptantrieb.⁹⁴² Für die Hersteller und auch die Käufer wogen als Verkaufs- bzw. Kaufargumente Merkmale des Prestiges wie Styling und Ausstattung sowie Nutzungszweck eindeutig mehr als die Möglichkeiten des Recyclings. Dies lag zum Teil auch an der relativ großen Zeitspanne zwischen Neukauf und Entsorgung. Während eines Autolebens wechselten oftmals die Besitzer, und nur in seltenen Fällen wurde ein Auto von demjenigen entsorgt, der es neu erworben hatte. Folglich spielten Recyclingeigenschaften für den Erstkäufer keine wesentliche Rolle.⁹⁴³

Wie oben gezeigt waren die Entsorgung von Fahrzeugen oder ihre Wiederverwertung für die Industrie lange Zeit kein (Konstruktions-)Kriterium. So begannen die Hersteller erst ab Ende der 1980er Jahre, recyclinggerechtere Pkws zu bauen. Beim Altautoverwerter kam dieser Entwicklungstrend im Automobilbau erst mit einer Zeitverzögerung von etwa 20 Jahren an. Allein die Entwicklungszeit eines neuen Modells belief sich in den 1980er Jahren auf fünf bis sechs Jahre, die Produktionszeit betrug sieben bis zehn Jahre und die

939 Ein mit Diesel betriebener SUV soll auf 100 km 6 kg mehr Kohlendioxid emittieren als ein durchschnittlicher Diesel-Pkw: www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/verkehr/fahrzeugtechnik/suv/ (15.07.2019).

940 Möser, Transport und Bewegungslust, S. 30–32.

941 Erlinger, Design, S. 53.

942 Möser, Transport und Bewegungslust, S. 32.

943 Schenk, Altautomobilrecycling, S. 16.

durchschnittliche Nutzungsdauer lag zwischen 10 und 15 Jahren.⁹⁴⁴ Die Fahrzeuge, die in den 1990er Jahren zur Entsorgung anfielen, waren in den 1980er Jahren gefertigt worden und somit weder recyclingfreundlich noch entsorgungsgerecht konstruiert. Darüber hinaus enthielten diese Altfahrzeuge noch zahlreiche Problemstoffe, die in der späteren Automobilfertigung nicht mehr verwendet wurden, wie beispielsweise Cadmium und Asbest. Allerdings sind im Automobilbau auch neue giftige Stoffe, die die spätere Entsorgung erschweren, eingesetzt worden. So ist beispielsweise in Airbags, die wesentlich zur Erhöhung der Fahrsicherheit beitragen und seit den 1990er Jahren standardmäßig in Pkws verbaut sind, das hochgiftige Natriumazid enthalten.⁹⁴⁵

Mitte der 1990er Jahre konnten etwa 75 Gewichtsprozent eines Fahrzeuges wirtschaftlich verwertet werden. Damals waren Automobilexperten der Meinung, dass die Verwertungsquote durch die Einführung neuer Technologien langfristig auf 90 Prozent erhöht werden könnte. Beinahe alle deutschen Automobilhersteller waren bestrebt, die Verwertungsrate durch einen recyclinggerechten Fahrzeugbau weiter zu erhöhen.⁹⁴⁶

944 Maximilian J. Wutz, Recyclinggerechte Automobilkonstruktion und Automobilrecycling, in: Margit Urbanietz, Recyclinggerechte Produktion und Produktgestaltung. Workshop des Bundesverbandes der Deutschen Industrie in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit am 5. Oktober 1988 in Köln, Köln 1990, S. 15–25, hier S. 20; Klingenberg, Entwicklungen, S. 13.

945 Zimring, Legacy, S. 546.

946 BT-Drucks. 12/8260, S. 146; Janssen, Auto-Recycling, S. 10f.

8. Der Wandel der Automobilverwertung ab den 1990er Jahren

8.1 Zunehmender umweltpolitischer Druck auf die Automobilhersteller

Ab dem Ende der 1980er Jahre stieg der Druck seitens der Politik auf die Automobilindustrie. Im Herbst 1989 kündigte der deutsche Bundesumweltminister Klaus Töpfer (CDU) an, eine Verordnung zur Automobilentsorgung zu erlassen, die die Produzenten verstärkt in die Pflicht nehmen sollte. Die Hersteller sollten Autos so produzieren, dass bei einer späteren Verwertung weniger Abfälle entstünden und sich so die Umweltbelastung verringern würde.⁹⁴⁷ Denn nur wenn sich die Hersteller für die Entsorgung ihrer Produkte verantworten müssten und direkt an der Verwertung beteiligt würden, stiege der Druck für die Entwicklung recyclingfreundlicher Autos.⁹⁴⁸ Auch der Abfallexperte und langjährige Leiter des Umweltbundesamtes, Prof. Werner Schenkel, war der Auffassung, dass Autos anders konstruiert werden würden, wenn die Hersteller zur Rücknahme ihrer ausrangierten Produkte verpflichtet würden.⁹⁴⁹ Töpfer wies darauf hin, dass in der Bundesrepublik Deutschland jährlich 1,9 Millionen Autos stillgelegt und davon 95 Prozent im Inland verwertet würden. Die bei der Entsorgung anfallenden 400.000 t Shreddermüll würden zum Großteil auf Hausmülldeponien abgelagert. Die fehlenden Kreisläufe für nichtmetallische Werkstoffe, die großen Mengen an Shreddermüll und dessen Verunreinigung bzw. Anreicherung mit Schadstoffen sowie die nur begrenzt vorhandenen Deponieräume waren für Töpfer ausschlaggebend, auf eine recyclinggerechte Konstruktion im Automobilbau zu pochen.⁹⁵⁰ Einen ersten Verordnungsentwurf von *Zielfestlegungen zur Vermeidung, Verringerung oder Verwertung von Abfällen aus der Kraftfahrzeugentsorgung* legte der Bundesumweltminister bereits im August 1990 vor.⁹⁵¹ Die Hersteller und Verreiber von Fahrzeugen sollten ein flächendeckendes Rücknahmesystem aufbauen und ihre Automodelle kostenlos von den Letztbesitzern zurücknehmen und diese schließlich einer umweltfreundlichen Entsorgung zuführen. Dabei sollten alle Fahrzeuge so weit als möglich demontiert werden, um möglichst viele Bauteile und Materialien einer weiteren (stofflichen) Verwertung zuführen zu können. Zudem sah der Verordnungsentwurf vor, dass im Rahmen einer recyclinggerechten Konstruktion die Kunststoffsorten für gleiche Bauteile vereinheitlicht werden sollten, um eine sortenreine Trennung und Erfassung sowie ein hochwertiges Recycling zu erleichtern.⁹⁵²

947 Art. „Töpfer will Massnahmenkatalog vorlegen“, in: Recycling (1989) H. 3, S. 26.

948 A. Schmidt / W. Ullrich, Verwertung von Altautos aus der Sicht der Recyclingwirtschaft, in: VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hg.), Neue Konzepte für die Autoverwertung. Tagung Wolfsburg 26. bis 28. November 1991, Düsseldorf 1991, S. 119–158, hier S. 119. Jägerhuber, Altautoentsorgung, S. 101.

950 Art. „Töpfer will Massnahmenkatalog vorlegen“, in: Recycling (1989) H. 3, S. 26.

951 BT-Drucks. 12/1981, S. 2.

952 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 74f.

Eine kostenlose Rücknahme war aus zweierlei Gründen vorgesehen. Einerseits sollten sozial schwächere Personen, die meist ältere Autos fuhren, nicht für die Kosten der Entsorgung aufkommen müssen.⁹⁵³ Andererseits sollte einer „wilden“ Entsorgung von Fahrzeugen vorgebeugt werden, weil das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) davon ausging, dass mit der Einstufung der Shredderabfälle als Sondermüll die Entsorgungskosten für Fahrzeuge ansteigen und somit die Praxis der „wilden“ Entsorgung wieder zunehmen würde.⁹⁵⁴

8.1.1 Pilotprojekte der Automobilhersteller

Die vom Bundesumweltminister Klaus Töpfer 1989 angekündigte Neuordnung der Altautoentsorgung ließ die Hersteller prompt reagieren. Nahezu alle führten zu Beginn der 1990er Jahre Pilotprojekte zur Fahrzeugdemontage durch. Volkswagen eröffnete im April 1990 ein Demontagezentrum in Leer, BMW begann im Juli 1990 mit der Demontage von Altfahrzeugen in Landshut und Opel im Juli 1991 in Rüsselsheim.⁹⁵⁵ Die Demontagebetriebe der Automobilhersteller zerlegten die Altautos im Vergleich zu ihren Absatzzahlen allerdings auf eher niedrigem Niveau. BMW setzte zu Beginn der 1990er Jahre allein in Deutschland jährlich 250.000 Fahrzeuge ab, demonitierte aber pro Jahr nur 1.200 Altautos.⁹⁵⁶

Die Automobilhersteller nannten als Ziel der Pilotprojekte die Gewinnung von Erkenntnissen über Demontagetechniken, um diese bei der Konstruktion und der Montage von Neuwagen anwenden zu können. Diese „freiwilligen“ Aktivitäten im Recycling- und Demontagebereich gingen letztlich auf politischen Druck zurück, und man wollte auf künftige rechtliche Vorgaben vorbereitet sein. Darüber hinaus sollten die Pilotprojekte zur Imageverbesserung bei den Käufern dienen.⁹⁵⁷ Die Marketingabteilungen der Hersteller erstellten Werbeslogans, Informationsbroschüren und Werbefilme, die über Fortschritte in der recycling- und umweltgerechten Automobilentwicklung berichteten. So bewarben die Hersteller u.a. die Verwendung von Rezyklaten. Mercedes-Benz verwies beispielsweise zu Beginn der 1990er auf das aus Altpapier gefertigte Handschuhfach und den erfolgreichen Einsatz von Recycling-Kunststoff im Automobilbau.⁹⁵⁸

953 Zu Beginn der 1990er Jahre fielen für die Verwertung eines Altautos sowie für die Entsorgung der Betriebsstoffe und der Shredderleichtfraktion Kosten von 200 DM an, wenn aus dem Altauto keine Teile mehr zum Weiterverkauf ausgebaut werden konnten. Dies war bei einer Verwertung im großen Stil bei fast allen Fahrzeugen der Fall. Vgl. Art. „Ab 1994 droht Rücknahmepflicht für Altfahrzeuge“, in: VDI nachrichten 50, 13.12.1991, S. 5.

954 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 75.

955 Robert Sauter, Auch der alte ist noch Geld wert, in: ADAC motorwelt (1991) H. 10, S. 14–16.

956 Art. „Exotische Spoiler“, in: Der Spiegel 42, 18.10.1993, S. 119–121.

957 Schenk, Altautomobilrecycling, S. 18.

958 Mercedes-Benz AG (Hg.), Was übrigbleibt, wenn Mercedes einen Mercedes wiederverwertet, Stuttgart 1992, S. 8 u. S. 16.

Mercedes-Benz engagierte sich zu Beginn der 1990er Jahre zudem nicht – wie fast alle anderen deutschen Hersteller – im Bereich der Demontage, sondern schlug einen umstrittenen Weg ein. Mercedes war der Auffassung, dass das Zerlegen der ausrangierten Fahrzeuge in ihre Bestandteile unwirtschaftlich sei und zudem wenig Sinn mache, da nicht alle Teile wiederverwertet werden könnten und sie letztlich deponiert oder verbrannt würden.⁹⁵⁹ Das Unternehmen führte deshalb zu Beginn der 1990er Jahre mit dem österreichischen Stahlkonzern Voest Alpine das Projekt *Metallurgisches Recycling* durch. Das auch als „Totalrecycling“ bezeichnete Verfahren sollte den Shredderprozess ersetzen.⁹⁶⁰ Hierzu wurden die Fahrzeuge trockengelegt und ausgeschlachtet, indem noch leicht entfernbare Teile wie Motor, Anlasser und größere Kunststoffteile ausgebaut wurden. Anschließend wurde das vordemontierte Altauto mittels einer Paketierschere zerkleinert und einem Hochtemperaturofen zugeführt. Dort dienten die in der Karosserie verbliebenen Kunststoffe, Verbundmaterialien und Textilien als zusätzliches Brennmaterial für den Schmelzprozess. Als Vorteile dieses Verfahrens galten, dass Fahrzeuge ohne aufwendige Demontage verwertet und Schrott mit den unterschiedlichsten Zusammensetzungen eingeschmolzen werden konnte.⁹⁶¹ Mercedes wertete als besonders positiv, dass durch die Verbrennung der Kunststoffe Primärenergie für den Schmelzprozess eingespart wurde und zugleich keine Abfälle zur Deponierung anfielen.⁹⁶² Für den damaligen Entwicklungschef von Mercedes, Wolfgang Peter, stellte dies eine optimale Vorgehensweise dar, um den jährlich anfallenden automobilen Sondermüll von 400.000 t auf ein Minimum zu reduzieren.⁹⁶³ Der Automobilhersteller setzte große Hoffnungen in das metallurgische Recycling, das „den Einstieg in den Ausstieg aus dem Müll-Dilemma“ ermöglichen sollte.⁹⁶⁴

Bei der Stahlindustrie stieß das „Totalrecycling“ allerdings auf Skepsis. Der deutsche Stahlerzeuger Thyssen führte eigene metallurgische Recyclingversuche durch und kam zu dem Schluss, dass mit diesem Verfahren die Probleme im Automobilrecycling nicht gelöst werden könnten. Ein gravierender Nachteil dieses Verfahrens war, dass mit einem unsortierten und unbegrenzten Einsatz von Autokarosserien die erforderlichen Stahlqualitäten nicht erreicht werden konnten. Für Thyssen stand demnach fest, dass kein Weg an einer Aufbereitung der Altautos in Shredderanlagen vorbeiführte. Nur so war die Verwendung von Eisen aus Altautos für die Stahlerzeugung ohne Einschränkungen und Qualitätseinbußen möglich.⁹⁶⁵ Ein weiterer Nachteil dieses Verfahrens war, dass durch die Verbrennung des heterogenen Stoffgemischs gefährliche Abgase in Form von Dioxinen

959 Art. „Die Altauto-Verordnung kommt wohl nicht mehr in diesem Jahr“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 10.03.1992, S. 17; Regina Hoffmann-Kroll, Recycling. Eine Aufgabe für Konstrukteure, in: Umwelt 22 (1992) H. 5, S. 311–313.

960 Bülow, Träume, S. 31.

961 Püchert et al., Autorecycling, S. 116–120.

962 Mercedes-Benz AG (Hg.), Mercedes, S. 10.

963 Thomas Wüpper, Das Thema Auto-Recycling gewinnt langsam an Brisanz, in: Stuttgarter Zeitung, 06.03.1991.

964 Robert Sauter: Die Zukunft, in: ADAC motorwelt (1990) H. 12, S. 14–18, hier S. 18.

965 Schmidt / Ullrich, Verwertung, S. 155f.

und Furanen entstanden, die eine aufwendige und kostenintensive Abgasreinigung erforderlich machten.⁹⁶⁶

Auch die Presse kritisierte dieses Verwertungsverfahren. So hieß es im Nachrichtenmagazin *Der Spiegel*, dass das Projekt als „metallurgisches Recycling“ bezeichnet werde, weil der treffendere Terminus „Müllverbrennung ein hässliches Wort“ sei.⁹⁶⁷ Man kritisierte, dass mit dieser Verwertungsmethode Ressourcen nicht wiederverwertet, sondern vergeudet würden, denn die im Automobil enthaltenen Metalle wie Aluminium und Kupfer gingen im Schmelzprozess verloren.⁹⁶⁸ Das Aluminium verschlackte und das Kupfer verband sich untrennbar mit dem Stahl. Die Kunststoffe wurden als Energieträger verbrannt und standen somit für eine weitere Nutzung nicht mehr zur Verfügung.⁹⁶⁹ Reinhold Reith stellt die Frage, inwiefern in solchen Fällen überhaupt noch von Recycling gesprochen werden kann, wenn Ressourcen nicht mehr stofflich, sondern nur „thermisch“ verwertet werden oder beim Aufbereitungsprozess verloren gehen.⁹⁷⁰ Mit dem metallurgischen Recycling wäre eine recyclinggerechte Konstruktion obsolet geworden, da mit der Vorgehensweise des Paketierens und Verbrennens in Kauf genommen wurde, dass Ressourcen in letzter Konsequenz in Abfall (Schlacke) und Emissionen verwandelt würden.

Trotz aller Kritik bewerteten Mercedes-Benz und Voest dieses Verwertungsverfahren als positiv und gingen davon aus, dass es sich durchsetzen würde. Es gelangte jedoch nicht über das Versuchsstadium hinaus.⁹⁷¹ Geplante Pilotanlagen wie jene auf dem Gelände der Neuen Maxhütte in Sulzbach-Rosenberg (Bayern) wurden nie errichtet. Letztlich waren für das Scheitern des Verfahrens die metallurgischen und ökologischen Probleme sowie hohe Investitionskosten ausschlaggebend.⁹⁷²

Laut Wolfgang Peter war zu Beginn der 1990er Jahre Recycling für den Stuttgarter Automobilhersteller zudem deshalb kein Leitthema, da es seiner Ansicht nach keine schrottreifen Fahrzeuge von Mercedes gegeben habe: „Die werden so lange gefahren und dann vollständig ausgeschlachtet, dass heute schon fast nichts mehr übrigbleibt.“⁹⁷³ Mit diesen Aussagen hob Peter die lange Nutzungsdauer und Qualität der Fahrzeuge hervor und deutete zugleich damit an, dass sich somit eine Verantwortung für die Entsorgung mehr oder weniger erübrigt hätte.

966 Holger Püchert, Ein Ansatz zur strategischen Planung von Kreislaufwirtschaftssystemen. Dargestellt für das Altautorecycling und die Eisen- und Stahlindustrie, Wiesbaden 1996, S. 71, <https://doi.org/10.1007/978-3-322-99540-7>.

967 Dirk Maxeiner, Wer schraubt, sündigt nicht, in: *Der Spiegel* 36, 04.09.1995, S. 187–188.

968 Thomas Wüpper, Das Thema Auto-Recycling gewinnt langsam an Brisanz, in: *Stuttgarter Zeitung*, 06.03.1991.

969 Bülow, *Träume*, S. 31.

970 Reith, *Recycling*, S. 99.

971 Jürgen Heinrich, Verheizen, zerlegen, zurück in den Stoffkreislauf. Wohin mit der Automobil-Leiche?, in: *VDI nachrichten* 49, 07.12.1990, S. 31.

972 Schlag, *Entsorgung*, S. 51; Püchert, *Ansatz*, S. 72.

973 Thomas Wüpper, Das Thema Auto-Recycling gewinnt langsam an Brisanz, in: *Stuttgarter Zeitung*, 06.03.1991.

8.1.2 Die Automobilindustrie und die Rücknahmepflicht

Die Automobilhersteller waren Ende der 1980er Jahre von Klaus Töpfers Vorschlägen zur Neuordnung der Altautoentsorgung wenig begeistert. Neben den im vorigen Abschnitt geschilderten Pilotprojekten erarbeitete auch der VDA ein eigenes Konzept zur Altautoverwertung, das im Oktober 1990 vorgestellt wurde. Ziel des Konzeptes war es, der Rücknahmepflicht zu entgehen, denn diese hätte für die Automobilindustrie eine hohe Kostenbelastung bedeutet. Zudem hatte die Automobilindustrie bis Mitte der 1990er Jahre mit einer Absatzkrise im In- und Ausland zu kämpfen. Im Jahr 1993 führte eine schwere Rezession zu den niedrigsten Autoverkaufszahlen in Westeuropa seit 1945. Die Reaktionen der Automobilbauer auf diese Krise waren Entlassungen und Kurzarbeit.⁹⁷⁴ Die Autoindustrie war daher sehr daran interessiert, zusätzliche Kosten abzuwenden. Ferner wollte sie zeigen, dass sie auch ohne staatlichen Zwang und gesetzliche Vorschriften mit Nachdruck am Automobilrecycling arbeitete.⁹⁷⁵ Nach Ansicht des VDA konnte nur die Wirtschaft selbst geeignete Wege und Maßnahmen ausloten, um Verbesserungen im Kfz-Recycling zu erreichen.⁹⁷⁶

Im Mittelpunkt des Konzeptes, das der VDA vorlegte, stand der professionelle und lizenzierte Autoverwerter, der die Demontage sämtlicher wiederverwendbaren und verwertbaren Teile sowie die Trockenlegung der Altautos durchführen sollte. Die demontierten Autoteile sollten in speziellen Recyclingprozessen aufbereitet und die ausgeschlachtete Karosserie Shredderbetrieben zugeführt werden. Um eine „wilde“ Entsorgung von Fahrzeugen zu verhindern, sah das Konzept vor, dass der Letztbesitzer sein Auto nur gegen Vorlage einer Entsorgungsbestätigung („Verwertungsnachweis“) bei der Zulassungsstelle abmelden könne. Diese sollte er nur erhalten, wenn er seinen Pkw einem lizenzierten Altautoverwerter übergeben hätte.⁹⁷⁷ Entgegen der Zielfestlegung der Bundesregierung sah dieses Konzept keine kostenlose Rücknahme der Altfahrzeuge vor. Diese war nach Ansicht von Horst-Hennig Wolf, dem Recyclingbeauftragten bei BMW und Leiter des „VDA-Projekts Altautoverwertung Deutscher Automobilhersteller“ (PRAVDA), auch nicht sinnvoll.⁹⁷⁸ Seiner Auffassung nach müsse der Markt regeln, ob der letzte Besitzer noch Geld für seinen Wagen bekomme oder für die Entsorgung bezahlen müsse.⁹⁷⁹

974 Thomas Karny / Matthias Marschik, Autos, Helden und Mythen. Eine Kulturgeschichte des Automobils in Österreich, Wien 2015, S. 170.

975 Bergschmidt, Autorecycling, S. 23; Art. „Richtig Druck machen“, in: Der Spiegel. 46, 12.11.1990, S. 68, 72 u. S. 73.

976 Bergschmidt, Autorecycling, S. 23.

977 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 76f.

978 Die deutschen Automobilhersteller Audi, BMW, Ford, Mercedes, Opel, Porsche und VW schlossen sich Mitte des Jahres 1991 zu einer Arbeitsgemeinschaft „Projekt Altfahrzeug-Verwertung der Deutschen Automobilindustrie (PRAVDA)“ zusammen.

979 Jan Clara / Jürgen Siebenlist, Ab 1994 droht Rücknahmepflicht für Altfahrzeuge, in: VDI nachrichten 50, 13.12.1991, S. 5.

Auch der ADAC sprach sich gegen die kostenlose Rücknahme der Altfahrzeuge aus. Für den Automobilclub stellte diese eine „Mogelpackung“ dar, bei der die Autobesitzer gleich zweimal benachteiligt würden. Einerseits könne der Letztbesitzer für sein altes Auto keinen Erlös mehr erzielen, andererseits seien die Autokäufer mit erhöhten Preisen für Neuwagen konfrontiert, da die Hersteller die Verwertungskosten auf die Verkaufspreise aufschlagen und somit an die Kunden weitergeben könnten. Der ADAC-Präsident Otto Flimm plädierte, dass der Fahrzeug-Restwert mit den Gesamtkosten für die Entsorgung gegengerechnet werden solle. Denn seiner Ansicht nach erstatteten Autoverwerter für ein Altkar, an dem noch alle Funktionsteile vorhanden seien, den Letztbesitzern einen kleinen Geldbetrag.⁹⁸⁰

Der Bundesumweltminister lehnte das Konzept der Automobilindustrie ab, da es hinsichtlich des Umfangs rechtlicher Verantwortlichkeit, des Zeitpunkts einer freiwilligen Rücknahme von Altkaros und der Frage der kostenlosen Rücknahme von der Zielfestlegung abwich.⁹⁸¹ Klaus Töpfer legte deshalb im August 1992 einen Entwurf zur Altkarverordnung vor. Dieser Entwurf stieß wiederum bei der Automobilindustrie auf heftige Kritik, die sich vor allem gegen die Übernahme der Entsorgungskosten richtete. Insgesamt betrachtet hielt die Automobilindustrie die Altkarverordnung für überflüssig und war der Meinung, dass sie nur einen geringen positiven Einfluss auf die Umwelt haben würde. Der VDA veröffentlichte daraufhin zu Beginn des Jahres 1993 ein eigenes Konzept zur Autoverwertung. Dieses sah eine Selbstverpflichtung der Automobilindustrie vor und wäre demnach nicht gesetzlich bindend gewesen. Doch der Bundesumweltminister zeigte sich von dem Konzept unbeeindruckt und blieb bei einer Verpflichtung im Rahmen einer Verordnung.⁹⁸² Er stellte im Juli 1993 einen weiteren überarbeiteten Entwurf vor. Nachdem auch dieser Entwurf nach zahlreichen kontroversen Diskussionen mit der Automobilindustrie verworfen wurde, präsentierte Klaus Töpfer im Januar 1994 einen weiteren Entwurf der Verordnung über die Vermeidung, Verringerung und Verwertung von Abfällen aus der Altkarabfuhr. Die Industrie bevorzugte jedoch weiterhin eine freiwillige Selbstverpflichtung anstelle einer Verordnung. So legte der VDA im Juli 1994 ein aktualisiertes Konzept zum Kfz-Recycling vor. Das Bundesumweltministerium forderte nach dessen Prüfung allerdings noch weitere Zugeständnisse seitens der Hersteller u.a. in Bezug auf die Produktverantwortung.⁹⁸³ Diese wurde 1994 in das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz aufgenommen. Die Hersteller waren nun verpflichtet, Produkte „abfallvermeidend“ herzustellen und nach ihrer Verwendung „schadlos und rohstoffeffizient“ zu entsorgen. Demnach begann die Produktverantwortung bereits bei der Entwicklung

980 Robert Sauter, Auch der Alte ist noch Geld wert, in: ADAC motorwelt (1991) H. 10, S. 14–16.

981 BT-Drucks. 12/1981, S. 2.

982 Robert Sauter, Autorecycling. Töpfer lässt warten, in: ADAC motorwelt (1993) H. 8, S. 80; Art. „VDA. Gegen Pläne zur Kfz-Entsorgung“, in: Rohstoff-Rundschau (1993) H. 19, S. 742–743.

983 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 83.

und Herstellung der Produkte und endete, nachdem diese nach Gebrauch einer umweltgerechten Verwertung und Entsorgung zugeführt wurden. So sollten die Schonung der natürlichen Ressourcen und die umweltverträgliche Abfallentsorgung rechtlich sichergestellt werden.⁹⁸⁴

Unterstützung erhielt die Automobilindustrie seit 1990 vom Bundeswirtschaftsminister Günter Rexrodt (FDP). Dieser blockierte in der 12. Legislaturperiode des Deutschen Bundestages (1990 bis 1994) alle Versuche Klaus Töpfers, die Altautoverordnung umzusetzen.⁹⁸⁵ Rexrodt wurde von der Bundestagabgeordneten Marion Caspers-Merk (SPD) auch als „Umweltverhinderungsminister“ bezeichnet. Schließlich sollte nach der Koalitionsvereinbarung für die 13. Legislaturperiode des Bundestages eine Altautoverordnung vorgelegt werden. Jedoch wurde auf Bestreben des Wirtschaftsministers Rexrodt in die Vereinbarung hinzugefügt, dass eine freiwillige Selbstverpflichtung der Industrie Vorrang vor einer gesetzlichen Regelung habe.⁹⁸⁶

Im Jahr 1995 übernahm Angela Merkel (CDU) das Umweltressort. Sie war bis 1998 Umweltministerin. Auch für Merkel endete die Produktverantwortung erst mit der Schließung des Wirtschaftskreislaufes, also mit dem Recycling der Altautos. Die Hersteller jedoch sahen die Produktverantwortung mit der recyclinggerechten Konstruktion der Fahrzeuge als erfüllt an, da ihr Fokus auf der Entwicklung und dem Verkauf von Automobilen lag und nicht auf deren Entsorgung.⁹⁸⁷ Für die Automobilindustrie endete die Produktverantwortung somit bei der Auslieferung. Sie wollten die Verantwortung für eine ordnungsgemäße Entsorgung der Altautos auf Verwertungsbetriebe und Letztbesitzer abwälzen. Fast schon zynisch hieß es von ihren Vertretern, dass es dem Letztbesitzer sehr wohl zugemutet werden könne, ein paar Kilometer zu fahren und sein Auto selbst – gegen die Zahlung einer Gebühr – beim Verwerter abzugeben.⁹⁸⁸

Im Jahr 1995 überarbeitete der VDA das Konzept der freiwilligen Selbstverpflichtung weitere zwei Male. Hauptdiskussionspunkt zwischen Industrie und Umweltministerium war vor allem, wer letztlich die Entsorgungskosten übernehmen sollte, wenn die Verwertung mehr kostete, als durch sie erwirtschaftet werden könne: der Erstbesitzer, der Letztbesitzer eines Wagens oder der Hersteller? Die Umweltministerin plädierte dafür, dass

984 Jutta Penning et al., Produktverantwortung und Umweltschutz, in: *Chemie Ingenieur Technik* 79 (2007) H. 10, S. 1545–1557, hier S. 1546–1548, <https://doi.org/10.1002/cite.200700066>.

985 Robert Sauter, Harry hat den Bogen raus, in: *ADAC motorwelt* (1995) H. 2, S. 36–40, hier S. 38.

986 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 131. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 13/131 vom 17.10.1996, S. 11873.

987 Bergschmidt, Auto-Recycling, S. 25; Kurt Deppert, Schredderleichtfraktion. Stoffströme und Verwertung in Bayern; Ergebnisse einer Studie im Auftrag des LfU, in: Bayer. Landesamt für Umwelt (Hg.), *Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen*. Fachtagung am 17. Oktober 2005, Augsburg 2005, S. 87–101, hier S. 88.

988 Rainer Hofmann, Zankapfel Auto, in: *Umwelt* 25 (1995) H. 11/12, S. 494.

die Entsorgungskosten bereits im Kaufpreis eines Neuwagens enthalten sein sollten. Die Autoindustrie war entschieden dagegen, ihrer Meinung nach sollte der Letztbesitzer für die Entsorgungskosten aufkommen.⁹⁸⁹

Die Höhe der Entsorgungskosten resultierte vor allem daraus, dass die Autoverwertung trotz Shreddertechnologie weiterhin nicht vollständig automatisiert war. Vor dem eigentlichen Shredderprozess mussten aufwendige Demontagearbeiten durchgeführt werden: So mussten Reifen demontiert, Batterien und verwertbare Teile ausgebaut, Flüssigkeiten entfernt und Airbags gezündet werden.⁹⁹⁰ Ungeklärt war, wie tief Fahrzeuge demontiert und wie viel Prozent eines Autos recycelt werden sollten. Die Kosten für die Demontage und Entsorgung eines Fahrzeuges betrugen Mitte der 1990er Jahre rund 200 DM. Üblicherweise wurde das Auto nicht komplett demontiert, sondern Autoscheiben und Sitze beispielsweise noch am bzw. im Fahrzeug belassen.⁹⁹¹ Eine komplette Zerlegung bis auf die Stahlkarosserie hätte die Entsorgungskosten auf bis zu 1.500 DM erhöht. Mit den Erlösen aus dem Verwertungsprozess hätten so die Kosten für die Verschrottung nicht mehr abgedeckt werden können. Wirtschaftlich vertretbarer erschien daher eine Teil-Demontage, bei der große Kunststoffteile und Glas entfernt werden sollten. Sie verursachte geringere Kosten, die sich zwischen 300 und 500 DM pro Altwagen beliefen.⁹⁹² Darüber hinaus blieb umstritten, wie streng die Umweltauflagen für die Autoverwerterbetriebe formuliert werden sollten.

Schließlich einigten sich nach jahrelangem Hin und Her Automobilindustrie und Umweltministerin Angela Merkel im Februar 1996 auf eine „Freiwillige Selbstverpflichtung zur umweltgerechten Altautoverwertung“ im Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Diese wurde nach einer geringfügigen Modifizierung im November 1996 im Bundeskabinett verabschiedet und trat im Rahmen der Altautoverordnung im April 1998 in Kraft. Damit kam die Umweltministerin den Wünschen der Automobilindustrie entgegen. Die Autoverwertung wurde so gestaltet, wie es die Hersteller sowie die an der Produktion und Entsorgung beteiligten Industrie- und Gewerbebranchen selbst festgelegt hatten. Mit der Selbstverpflichtung sicherten die Automobilhersteller den Aufbau von flächendeckenden Rücknahme- und Verwertungsinfrastrukturen für Altautos und deren umweltfreundliche Verwertung zu. Zugleich konnten sie damit die kostenlose Rücknahme aller Altfahrzeuge verhindern. Zwar boten die Hersteller eine kostenlose Rücknahme an, diese sollte jedoch erst ab dem Jahr 2008 gelten und nur unter bestimmten Voraussetzungen. Einschränkungen gab es hinsichtlich des Alters und des Zustandes der Fahrzeuge. Sie durften nicht älter als zwölf Jahre, mussten rollfähig und frei von Abfällen sein, und sie durften keine wesentlichen Beschädigungen aufweisen; darüber hinaus durften nur Originalteile am Fahrzeug verbaut sein. So wäre beispielsweise ein neuer Wagen mit einem erheblichen

989 Dirk Maxeiner, Wer schraubt, sündigt nicht, in: Der Spiegel 36, 04.09.1995, S. 187–188.

990 Kurt Möser, Neue Grauzonen der Technikgeschichte, Karlsruhe 2018, S. 140.

991 Robert Sauter, Harry hat den Bogen raus, in: ADAC motorwelt (1995) H. 2, S. 36–40, hier S. 38

992 Ulrich Leuning, Neuordnung der Altautoentsorgung, in: Umwelt 25 (1995) H. 5/6, S. 234–235.

Unfallschaden nicht kostenlos zurückgenommen worden. Ferner verpflichteten sich die Hersteller, die Verwertungsfähigkeit der Fahrzeuge durch recyclinggerechte Konstruktionen und Materialien zu verbessern. Die zu entsorgenden Abfälle aus der Autoverwertung, die Mitte der 1990er Jahre noch 25 Prozent des Fahrzeuggewichtes betrugten, sollten bis 2002 auf 15 Prozent und bis 2015 auf fünf Prozent verringert werden.⁹⁹³

Um der „wilden“ Entsorgung von Fahrzeugen vorzubeugen, sah die Altautoverordnung eine Änderung der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) vor. Der Besitzer eines Altautos konnte es erst abmelden und aus der Steuerpflicht entlassen werden, wenn er einen Verwertungsnachweis von anerkannten Verwertungsbetrieben oder eine Verbleibserklärung vorlegte.⁹⁹⁴

Was die Reaktionen auf die Altautoverordnung anging, beurteilte beispielsweise der ADAC die Selbstverpflichtung der Industrie bezüglich der Verbesserung der Verwertungsmöglichkeiten durchaus positiv. Für den Verkehrsclub stellte dies einen Einstieg in die Kreislaufwirtschaft beim Automobilrecycling dar.⁹⁹⁵ Im Großen und Ganzen jedoch wurde die freiwillige Selbstverpflichtung von der Presse, inklusive des ADAC, und seitens der Politik sehr stark kritisiert. Im Nachrichtenmagazin *Der Spiegel* wurden die Zugeständnisse an die Automobilindustrie als Farce bezeichnet.⁹⁹⁶ Besonders umstritten war die Beschränkung der Rücknahmepflicht für Autos bis zum Alter von zwölf Jahren, da die Pkws oftmals länger genutzt wurden. Der ADAC stellte fest, dass die durchschnittliche Nutzungsdauer Mitte der 1990er Jahre bereits bei über 13 Jahren lag. Diese Kritik wies die Bundesumweltministerin Merkel zurück, da ihrer Ansicht nach die durchschnittliche Haltedauer bis zur Löschung aus dem Fahrzeugregister nur bei 11,6 Jahren lag und somit die meisten Altautos kostenlos zurückgenommen würden.⁹⁹⁷

Für die Bundestagsabgeordnete Marion Caspers-Merk (SPD) stellte die freiwillige Selbstverpflichtung eine „Lachnummer“ dar, da die Industrie mit den Einschränkungen

993 Robert Sauter, Recycling für Altautos kostenlos, in: ADAC motorwelt (1996) H. 4, S. 54–55; Alex Kopp, Die Altautoentsorgung – Freiwillige Selbstverpflichtung der Wirtschaft und Altautoverordnung, in: Jürgen Beudt / Stefan Gessenich (Hg.), Die Altauto-Verordnung. Branchenwandel durch neue Marktstrukturen, Chancen und Grenzen für die Abfallwirtschaft, Berlin et al. 1998, S. 87–94, hier S. 88, https://doi.org/10.1007/978-3-642-72240-0_9.

994 Böck, Automobilrecycling, S. 17.

995 Robert Sauter, Recycling für Altautos kostenlos, in: ADAC motorwelt (1996) H. 4, S. 54 u. S. 57.

996 Art. „Automobile. Rostige Karawanen“, in: Der Spiegel 27, 30.06.1997, S. 158–159.

997 Das Durchschnittsalter der Fahrzeuge von 11,6 Jahren bei der Löschung bildete nicht das tatsächliche Durchschnittsalter der Altautos ab, da auch jüngere Fahrzeuge, die als Gebrauchtwagen exportiert wurden oder bei einem Unfall einen Totalschaden erlitten, aus dem Fahrzeugregister gelöscht wurden. Daraus resultierte ein erheblich niedrigerer Altersdurchschnitt, während der Großteil der Fahrzeuge, die zur Verwertung anfielen, etwa 13 Jahre und älter war. Vgl. Böck, Automobilrecycling, S. 17; Alfons Kifmann, „Der Wettbewerb wird entscheiden“, in: ADAC motorwelt (1996) H. 4, S. 57; Art. „ADAC. Restwertvergütung für Altautos gefordert“, in: Rohstoff-Rundschau (1996) H. 8, S. 8–11, hier S. 11.

bei der kostenlosen Rücknahme nur jenen Teil der Autoverwertung übernehme, der wirtschaftlich attraktiv war. Außerdem kritisierte sie, dass die zum damaligen Zeitpunkt in Deutschland angemeldeten 40 Millionen Fahrzeuge noch nicht unter die Selbstverpflichtung fielen, es für diese Pkws keine Entsorgungsregelung gab, und dass der Letztbesitzer schließlich die Entsorgungskosten übernehmen musste. Caspers-Merk kam zu dem Schluss, dass sich die Automobilindustrie in Wirklichkeit zu nichts verpflichtet hätte.⁹⁹⁸ Auch die EU-Kommission übte an der deutschen Altautoverordnung Kritik, denn nach ihrer Auffassung müssten die Hersteller zu ihrer Produktverantwortung stehen, ohne dass das Alter eines Fahrzeuges dabei eine Rolle spielte.⁹⁹⁹

Die Autoverwertungsbetriebe sahen die Selbstverpflichtung der Automobilindustrie ebenfalls kritisch. Sie befürchteten, dass sie durch eine eigene „Verwertungsschiene“ der Hersteller vom Markt gedrängt würden.¹⁰⁰⁰ Sie gingen davon aus, dass die Zahl der Verwertungsbetriebe von 1.000 auf 800 zurückgehen würde. Durch die freiwillige Selbstverpflichtung hatten die Automobilproduzenten einen starken Einfluss auf die Entsorgungswirtschaft. Denn für Annahme und Recycling der Fahrzeuge bauten die Hersteller ein Verwertungsnetzwerk auf. Nur jene Autoverwerter, die die Vorgaben der Automobilindustrie erfüllten, wurden lizenziert und erhielten somit den Auftrag, „ihre“ Altautos zu verwerten.¹⁰⁰¹

Nach Ansicht der Autoverwerter war der Aufbau einer flächendeckenden Infrastruktur durch die Automobilindustrie zur Rücknahme und Verwertung von Altautos überflüssig, da bereits eine flächendeckende Recyclinginfrastruktur mit Überkapazitäten vorhanden war. Außerdem stellte für die Autoverwerter die Verpflichtung der Automobilindustrie, Pkws bis zu einem Alter von zwölf Jahren kostenlos zurückzunehmen, kein ökologisches Zugeständnis, sondern bloßes Konkurrenzverhalten dar, da sie nun mit der Automobilindustrie um das Geschäft mit den lukrativsten Altautos konkurrieren mussten.¹⁰⁰²

Der Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft deutscher Autorecyclingbetriebe GmbH (ada), Olaf Oelsen, plädierte daher für eine klare Teilung der Aufgabenbereiche: Die Produktverantwortung der Automobilhersteller solle sich darauf beziehen, recyclingfähigere Fahrzeuge zu konstruieren, um sowohl die Menge der Abfälle, die bei der Autoverwer-

998 Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 131. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 13/131 vom 17.10.1996, S. 11873f.

999 Art. „Altautoverordnung laut Brüssel auf der Kippe“, in: Kfz-Betrieb 87 (1997) H. 33, S. 2.

1000 Mitte der 1990er Jahre waren etwa 1.000 Unternehmen offiziell als Autoverwerter registriert. Schätzungen gingen davon aus, dass es noch weitere 3.000 Betriebe, wie Schrotthandel, Kfz-Werkstätten und Tankstellen gab, die Autos als „Nebentätigkeit“ ausschalteten, aber dafür keine Genehmigung hatten, Art. „ADAC: Restwertvergütung für Altautos gefordert“, in: Rohstoff-Rundschau (1996) H. 8, S. 8–11, hier S. 10.

1001 Art. „Deutscher Schrott-Recycling-Entsorgungs-Verband: Konzentration und Kooperation“, in: Recycling magazin (1996) H. 21, S. 8–12, hier S. 9.

1002 Lang, Arrangements, S. 74–75.

tung anfallen, als auch deren Schadstoffanteil zu reduzieren. Zusätzlich sollten die Hersteller vermehrt Sekundärrohstoffe einsetzen. Als Aufgabe der Recyclingwirtschaft sah Oelsen die Rückgewinnung der wiederverwertbaren Teile und Stoffe mit anschließendem Weiterverkauf auf dem Markt. Die nichtrecyclbaren Abfälle sollten wiederum einer umweltverträglichen Entsorgung zugeführt werden.¹⁰⁰³ Der ADAC allerdings argumentierte, dass die gesamte Produktverantwortung – bis hin zum Recycling – bei den Automobilherstellern bleiben müsse, wobei diese das Fahrzeugrecycling an die Verwertungsbetriebe delegieren könnten.¹⁰⁰⁴

Viele Autofahrer sahen die Selbstverpflichtung ebenfalls kritisch. Für sie war die Möglichkeit, das Fahrzeug nach zwölf Jahren kostenlos der Industrie zurückgeben zu dürfen, wenig attraktiv, zumal es für viele Autobesitzer finanziell interessanter war, das Altfahrzeug als Gebrauchtwagen zu verkaufen.¹⁰⁰⁵ Diese Fahrzeuge wurden oftmals in osteuropäische Staaten exportiert, da sie in diesen Ländern noch weiter genutzt werden konnten. Somit konnte die kostenlose Rücknahme nicht zu einer Verringerung des Altautoexports in osteuropäische Länder beitragen. Aber auch die „wilde“ Entsorgung von Altautos konnte – entgegen den Erwartungen – durch die Einführung eines Verwertungsnachweises nicht verringert werden. Im Gegenteil: Es kam sogar zu einem leichten Anstieg der „wilden“ Altautoentsorgung. Ein Grund dafür war, dass die Besitzer auch ohne nachgewiesene Verwertung ihre Altautos abmelden konnten. Sie benötigten hierfür lediglich eine Verbleibserklärung.¹⁰⁰⁶

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Altautoverordnung nur wenige positive Auswirkungen auf die Fahrzeugverwertung hatte. Eine bestand darin, dass die Autoverwerter Investitionen tätigten, um moderne Umweltstandards zu erfüllen, wie beispielsweise in die Befestigung des Betriebsgeländes mit mineralölundurchlässigen und säurebeständigen Böden sowie in die Installation von Leichtflüssigkeitsabscheidern. Allerdings konnten mit der Rücknahmeverpflichtung die technischen Probleme sowie umweltgefährdende Aspekte der Altautoverwertung nicht gelöst werden. Zur Entwicklung neuer Wege in der Altautoverwertung trug sie kaum etwas bei. Darüber hinaus hatte die Selbstverpflichtung auch nur einen geringen Einfluss auf die recyclinggerechte Konstruktion der Fahrzeuge.¹⁰⁰⁷ So war die Altautoverwertung Ende der 1990er Jahre weiterhin „End of Pipe“-orientiert.

In Österreich gab es zu Beginn der 1990er Jahre ebenfalls Bestrebungen, die Altautoentsorgung durch Rücknahmeverpflichtungen neu zu regeln und eine umweltgerechte Auto-

1003 Walter Henkes, Generationenvertrag für das Auto?, in: Rohstoff-Rundschau (1996) H. 3, S. 5.

1004 Art. „ADAC. Restwertvergütung für Altautos gefordert“, in: Rohstoff-Rundschau (1996) H. 8, S. 8–11, hier S. 10.

1005 Lang, Arrangements, S. 315.

1006 BT-Drucks. 14/3363 S. 378.

1007 BT-Drucks. 14/3363 S. 378.

verwertung zu fördern. So unterzeichneten im September 1992 die in der Wirtschaftskammer Österreich vertretenen Branchen der Kfz-Wirtschaft, der Wirtschaftsminister Wolfgang Schüssel (ÖVP) sowie die Umweltministerin Ruth Feldgrill-Zankel (ÖVP) eine freiwillige Vereinbarung über die Entsorgung von Altfahrzeugen. Der Kfz-Handel verpflichtete sich, Altautos beim Kauf eines Neu- oder Gebrauchtwagens kostenlos zurückzunehmen. Wollten die Besitzer ihr Altfahrzeug ohne Ersatzkauf entsorgen, nahm es der Handel zu marktüblichen Konditionen zurück. Durch die Rücknahmeverpflichtung sollten die Möglichkeiten zur Entsorgung ausgeweitet und damit die „wilde“ Deponierung von Fahrzeugen verhindert werden. Zudem verpflichteten sich die Entsorgungsbetriebe, Altautos so weit wie möglich stofflich zu verwerten und die nichtverwertbaren Abfälle umweltgerecht zu entsorgen. Darüber hinaus wurden die Autohersteller in der Vereinbarung dazu aufgefordert, recyclinggerechte Modelle zu entwickeln.¹⁰⁰⁸

8.2 Die EU-Richtlinie zur Altautoentsorgung

Nicht nur die deutsche und österreichische Politik befasste sich in den 1990er Jahren mit dem Thema Altautoverwertung, sondern auch die Europäische Union. Im Mai 1990 forderte der Europäische Rat die EU-Kommission auf, Aktionsprogramme für bestimmte Abfallarten zu erstellen, darunter auch Altfahrzeuge. Im Rahmen des Programms *Prioritäre Abfallströme* („Priority Waste Streams Programme“) setzte die EU-Kommission 1991 eine Projektgruppe für Altautos ein. Diese sah Handlungsbedarf in allen Bereichen der Altautoverwertung von der Abfallvermeidung bei der Konstruktion von Neufahrzeugen über die Rücknahme und Wiederverwertung bis hin zu Kontrollmaßnahmen.¹⁰⁰⁹ Bis ein erster Richtlinienentwurf entstand, vergingen allerdings einige Jahre. Erst im Juli 1997 legte die EU-Kommission einen offiziellen Richtlinienentwurf zur Altautoentsorgung vor. Ziel der EU-Altautorichtlinie war es, in der gesamten EU eine einheitliche Regelung zur Entsorgung von Altfahrzeugen durch die Automobilhersteller festzuschreiben. Wie bereits bei der deutschen Altautoverordnung sollten die Hersteller in die Verantwortung genommen werden, um eine recyclinggerechte Konstruktion der Fahrzeuge zu gewährleisten.¹⁰¹⁰

Die Richtlinie sah vor, dass Neufahrzeuge ab Juli 2003 kein Blei, Quecksilber, Cadmium oder sechswertiges Chrom mehr enthalten sollten, wobei es für Blei und Bleilegierungen einige Ausnahmen wie z.B. Bleibatterien und Lötlegierungen gab.¹⁰¹¹ Durch das Verbot

1008 Jägerhuber, Altautoentsorgung, S. 89f.

1009 BR-Drucks. 785/97 vom 13.10.1997, Bundesrat. Unterrichtung durch die Bundesregierung: Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über Altfahrzeuge, S. 1, online unter: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/brd/1997/D785+97.pdf>.

1010 Beate Kohler-Koch / Thomas Conzelmann / Michèle Knodt, Europäische Integration – Europäisches Regieren, Wiesbaden 2004, S. 242f, <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90011-7>.

1011 Sechswertiges Chrom ist ein hochtoxischer Stoff, der im Automobilbau v.a. als Korrosionsschutz eingesetzt wurde, aber auch Lederhersteller verwendeten diese Chromsäure zum Ger-

dieser Schwermetalle sollte sichergestellt werden, dass der spätere automobiler Müll weniger gefährliche Schadstoffe enthielt und somit keine Schwermetalle in die Shredderabfälle gelangten, die anschließend verbrannt oder auf Deponien abgelagert werden sollten.¹⁰¹² Ferner sah der Richtlinienvorschlag vor, dass die Hersteller alle Altautos ab Januar 2003 zurücknehmen sollten. Darüber hinaus regelte die Richtlinie die Verwertungs- und Recyclingquoten von Altautos. So sollten ab Januar 2001 85 Gewichtsprozent eines Fahrzeuges wiederverwertet werden, wobei mindestens 80 Gewichtsprozent über das stoffliche – also nicht das thermische – Recycling verwertet werden sollten. Ab 2015 sollten strengere Quoten in Kraft treten: Der Verwertungsanteil sollte auf 95 Gewichtsprozent steigen, wovon 85 Gewichtsprozent stofflich wiederverwertet werden sollten.¹⁰¹³

Der EU-Altautorichtlinie standen etliche Interessensgruppen kritisch gegenüber: Automobilindustrie, Zulieferindustrie, Gewerkschaften, aber auch Regierungen und Parteien aus Regionen und Ländern, in denen die Automobilfertigung einen hohen wirtschaftlichen Stellenwert einnahm, sprachen sich dagegen aus.¹⁰¹⁴

Bereits im Dezember 1998 bestand unter den europäischen Umweltministern Konsens über den Entwurf der Altautorichtlinie. Im Februar 1999 stimmte das Europaparlament dem Kommissionsentwurf in erster Lesung ebenfalls zu. Vor der entscheidenden Ratssitzung im Juni 1999 begann der Vorstandsvorsitzende von Volkswagen, Ferdinand Piëch, aktiv gegen die Richtlinie vorzugehen. Piëch war neben seiner Funktion bei Volkswagen zum damaligen Zeitpunkt auch Präsident des Verbandes der europäischen Automobilhersteller (ACEA). Er wollte eine Verpflichtung der Hersteller zur kostenlosen Rücknahme und Entsorgung von Fahrzeugen, die vor 2003 produziert wurden, unbedingt verhindern.¹⁰¹⁵ Deshalb intervenierte Piëch bei Bundeskanzler Gerhard Schröder (SPD). Schröder war von 1990 bis 1998 Mitglied des VW-Aufsichtsrates, seine Nähe zur Automobilindustrie brachte ihm auch den Beinamen „Auto-Kanzler“ ein.¹⁰¹⁶ Er befürchtete ebenfalls wirtschaftliche Einbußen für die Automobilindustrie durch die EU-Altautorichtlinie und intervenierte deshalb bei Bundesumweltminister Jürgen Trittin (Bündnis 90/Die Grünen). Für Trittin verdeutlichte der Ausspruch „Wenn VW hustet, dann bekommt das Land Schwindsucht“ die wirtschaftliche Bedeutung der Automobilindustrie, insbesondere jene von VW für die Bundesrepublik.¹⁰¹⁷

ben. Mit Chrom VI gegerbtes Leder durfte nicht mehr zu Autositzbezügen verarbeitet werden, vgl. Claus-Peter Köth / Konrad Wenz, Die Zeit drängt, in: Automobil Industrie, 03.08.2005, S. 90.

1012 H. Pieper, Produktverantwortung und politische Rahmenbedingungen, in: VDI-Koordinierungsstelle Umwelttechnik (Hg.), Vom Auto zum Auto. Die Automobilverwertung im interdisziplinären Spannungsfeld, Tagung Baden-Baden 20.–21. November 2001, Düsseldorf 2001, S. 1–7, hier S. 7.

1013 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 105.

1014 Kohler-Koch / Conzelmann / Knodt, Integration, S. 242–244.

1015 Jürgen Grässlin, Verkehrte Welten, in: WirtschaftsWoche 30, 20.07.2000, S. 78.

1016 Manfred Grieger, Kleine Geschichte des Automobils in Deutschland, in: APuZ 69 (2019) H. 43, S. 12–18, hier S. 18.

1017 Jürgen Grässlin, Ferdinand Piëch. Techniker der Macht, München 2000, S. 100.

Die deutschen Automobilhersteller beklagten ferner, dass sie für die Rücknahmeverpflichtung Rückstellungen in Milliardenhöhe bilden müssten und damit wiederum der Wettbewerb zugunsten der asiatischen Automobilhersteller verzerrt werde. Dadurch seien europaweit zwei Millionen Arbeitsplätze in der Automobilbranche gefährdet.¹⁰¹⁸ Der VDA vertrat die Auffassung, dass die Industrie nicht für die Entsorgung von Fahrzeugen verantwortlich gemacht werden könne, die Jahre zuvor produziert worden seien.¹⁰¹⁹

Nicht nur deutsche Automobilhersteller opponierten gegen die Richtlinie, auch Fiat, Peugeot, Renault, Rover und Vauxhall lehnten diese entschieden ab, allerdings weniger vehement als die deutschen Hersteller. In Deutschland hatte die Automobilindustrie einen besonderen wirtschaftlichen Stellenwert. Ende der 1990er Jahre wurden mit 46 Prozent knapp die Hälfte der in Europa produzierten Fahrzeuge in der Bundesrepublik gefertigt. Die anderen europäischen Hersteller setzten darauf, dass die deutsche Automobilindustrie auch ihre Interessen vertrat.¹⁰²⁰

In Österreich stieß die Altautorichtlinie ebenfalls auf breite Ablehnung. So sprachen sich die Industriellenvereinigung sowie die Sozialpartner, die sich aus den Verbänden der Wirtschaftskammer, der Bundesarbeitskammer, dem Gewerkschaftsbund sowie der Landwirtschaftskammer zusammensetzen, gegen die Richtlinie aus. Die Sozialpartner hielten die Richtlinie für unausgereift und mangelhaft. Sie störten sich vor allem an drei Punkten. Zum einen befürchteten sie, dass die Richtlinie die Neuwagenpreise verteuern würde. Zum anderen würde die Anzahl der Autoverwerter stark zurückgehen und somit der Aufwand und die Kosten für Autoentsorgung zunehmen. Außerdem erwarteten sie Auftragsrückgänge für die österreichische Autozulieferindustrie.¹⁰²¹

Die Automobilindustrie stellte sich vor allem gegen die kostenlose Rücknahme aller Altautos sowie gegen das Verbot bestimmter Schwermetalle, für deren Einsatz sie keine effizienten Alternativen sah. Zudem lehnte sie die vorgesehenen hohen Recyclingquoten mit dem Argument ab, dass dies die Entwicklung von Leichtbaufahrzeugen behindere, die zur Senkung des Treibstoffverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes beitragen könnten.¹⁰²²

In der deutschen Politik war die Position zur Altautorichtlinie gespalten. Während das deutsche Wirtschaftsministerium unter der Führung von Werner Müller (parteilos) auf

1018 Daniela Weingärtner / Kristian Fernholz, Das Europaparlament stimmt dem Kompromissvorschlag zur Altautorichtlinie zu, in: taz, 04.02.2000, S. 8.

1019 Art. „Auf EU-Ebene machen Fahrzeughersteller Druck. Altautorichtlinie unbedingt ändern“, in: Handelsblatt 233, 01.12.1999, S. 19.

1020 Hendrik Munsberg, Alte Schätzchen. Keine Rücknahme von Altautos, in: Der Spiegel 26, 28.06.1999, S. 36; Thomas Gack, Tauziehen um die Altauto-Entsorgung, in: Tagesspiegel, 03.02.2000, S. 26.

1021 Art. „Der Kompromiß“, in: A3 Umwelt (1999) H. 8/9, S. 9–10.

1022 Kohler-Koch / Conzelmann / Knodt, Integration, S. 244.

der Seite der Automobilindustrie stand, vertrat das von dem „Grünen“ Jürgen Trittin geführte Umweltministerium den Richtlinienvorschlag der EU-Kommission. Dieser Ressortkonflikt wurde zunächst durch die Intervention des Bundeskanzlers beendet. Indem Schröder Trittin Weisungen erteilte, gegen die Richtlinie zu intervenieren, machte er von seiner Richtlinienkompetenz Gebrauch, griff in die Ressorthoheit des Ministers ein und desavouierte seinen Koalitionspartner.¹⁰²³

Zu einem vorläufigen Scheitern der Altautorichtlinie kam es im Juni 1999 unter deutschem Vorsitz im Europäischen Rat. Obwohl Bundesumweltminister Jürgen Trittin seinen europäischen Kollegen zuvor schriftlich mitteilte, dass er der Verordnung zustimmen werde, stimmte er am 24. Juni 1999 auf Anweisung des Bundeskanzlers Gerhard Schröder dagegen. Ebenfalls dagegen stimmten die Umweltminister aus Spanien und Großbritannien. Beide Länder waren Standorte der Automobilindustrie, und in Spanien war der Einfluss des Volkswagenkonzerns bzw. von Seat besonders groß. Auch der britische Umweltminister Michael Meacher (Labour Party) ging davon aus, dass die deutsche Automobilindustrie durch die Altautorichtlinie besonders belastet werde.¹⁰²⁴ Durch die drei Gegenstimmen war keine qualifizierte Mehrheit im Rat möglich und die Entscheidung musste vertagt werden. Vier Wochen später einigten sich die EU-Staaten unter finnischem Ratsvorsitz trotz der Gegenstimme Deutschlands und der Stimmenthaltung der Niederlande auf einen Kompromiss. Die von der EU-Kommission gesetzten Zielvorgaben wurden dabei nur leicht abgeändert. So wurden die von der Autoindustrie angefochtenen Punkte wie die hohe Recyclingquote und das Schwermetallverbot unverändert beibehalten. Bei der Rücknahmeverpflichtung für bereits produzierte Fahrzeuge kam die EU-Kommission der Autoindustrie durch längere Fristen entgegen. Während der Richtlinienentwurf noch vorsah, dass alle Altautos ab 2003 kostenlos durch die Industrie zurückgenommen werden mussten, sah der Kompromiss vor, dass Neuwagen bereits ab 2001 und Fahrzeuge, die vor 2001 gefertigt wurden, erst ab 2006 kostenlos zurückgenommen werden mussten. Mit der Verschiebung der Rücknahmepflicht für alle Autos auf das Jahr 2006 konnte die Industrie viel Geld einsparen. Zudem wurde eine offene Formulierung bei der Kostenübernahme eingefügt. So konnte der nationale Gesetzgeber entscheiden, ob die Hersteller die gesamten oder einen wesentlichen Teil der Rücknahmekosten übernehmen mussten.¹⁰²⁵

Wenngleich die Automobilindustrie stark gegen die Richtlinie intervenierte, konnte sie sich schließlich nicht gänzlich durchsetzen. Die Altautorichtlinie stellte nur einen Kompromiss dar, da die Übernahme der Rücknahmekosten durch die Hersteller nicht klar geregelt und an die nationale Ebene weitergereicht wurde. Den Mitgliedsstaaten wurde dadurch ein großer Handlungsspielraum übertragen und die Interessenskonflikte somit nur auf die einzelnen Länder verschoben.¹⁰²⁶

1023 Ebd., S. 243 u. S. 245f.

1024 Grässlin, Piëch, S. 333–335.

1025 Kohler-Koch / Conzelmann / Knodt, Integration, S. 245.

1026 Ebd.

Ob nun die Automobilindustrie oder die Autofahrer letztlich die Entsorgungskosten übernehmen mussten, war vollkommen offen. Zwar konnten die Hersteller für die Kosten aufkommen, diese konnten sie aber über höhere Neuwagenpreise auf die Kunden übertragen. Die EU-Richtlinie zur Altfahrzeugentsorgung trat im Oktober 2000 in Kraft.¹⁰²⁷ Im Jahr 2001 wurde in der Bundesrepublik die EU-Altfahrzeugrichtlinie in ein nationales Gesetz umgesetzt. Dieses verpflichtete die Autohersteller und -importeure zur kostenlosen Rücknahme „ihrer“ Altfahrzeuge.¹⁰²⁸

Die hohen Verwertungsquoten von 95 bzw. 85 Prozent, die seit 2015 EU-weit gelten, erwecken den Anschein eines fast gänzlich geschlossenen Stoffkreislaufs.¹⁰²⁹ Allerdings treffen diese hohen Verwertungsquoten nur für einen Bruchteil der in der BRD oder Österreich abgemeldeten Fahrzeuge zu. Denn nicht alle anfallenden Altfahrzeuge werden in Deutschland oder Österreich verwertet, der Großteil wird exportiert und damit auch die in ihnen enthaltenen sekundären Rohstoffe. Der Trend, Altfahrzeuge als Gebrauchtwagen nach Osteuropa (u.a. Bulgarien, Polen, Ungarn, Tschechien und Kroatien) zu exportieren, setzte in den 1990er Jahren ein. Ab den 2000er Jahren wurden afrikanische Länder (v.a. Benin, Niger und Togo) wesentliche Importeure europäischer Altfahrzeuge. Während in Deutschland um 1990 nur etwa fünf Prozent der Altfahrzeuge exportiert wurden, stieg die Anzahl der exportierten Altfahrzeuge im Jahr 1999 bereits auf über 70 Prozent.¹⁰³⁰ 2010 wurden bis zu 80 Prozent ins Ausland exportiert und nur 20 Prozent von heimischen Schrottbetrieben verwertet.¹⁰³¹ Auch in Österreich wurde Ende der 1980er Jahre zunächst nur ein sehr geringer Prozentsatz der angefallenen Altfahrzeuge exportiert.¹⁰³² 1997, als in Österreich 183.000 Altfahrzeuge anfielen, wurde mit 91.000 nur noch knapp die Hälfte in den heimischen Schrottbetrieben verwertet, der Rest ins Ausland verbracht.¹⁰³³

Der zunehmende Export von Altfahrzeugen wirkte sich auch auf die Verwertungsbetriebe in Deutschland und in Österreich aus. Obwohl die Anzahl der endgültig stillgelegten Fahrzeuge seit den 1990er Jahren in beiden Ländern stetig anstieg, sank bei den heimischen Verwertungsbetrieben die Menge der Altfahrzeuge kontinuierlich.¹⁰³⁴ So hatten die 40 Shredderanlagen – mit einer jährlichen gesamten Verarbeitungskapazität von etwa drei Millionen Altfahrzeugen – in Deutschland bereits in den 1990er Jahren mit Auslastungsproblemen zu kämpfen.¹⁰³⁵

1027 Wallau, Kreislaufwirtschaftssystem, S. 111.

1028 Art. „Gratis-Verschrottung“, in: Der Spiegel 18, 30.04.2001, S. 18.

1029 Henning Wilts, Was passiert mit unserem Müll? Nationaler Müllkreislauf und internationale Müllökonomie, in: APuZ 68 (2018) H. 49–50, S. 9–16, hier S. 11.

1030 BT-Drucks 11/8493, S. 184, Lang, Arrangements, S. 313.

1031 Hans Martens, Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis, Heidelberg 2011, S. 252.

1032 Peter Hodecek / Gerald Moder / Erich Schäfer, Darstellung der Umweltsituation in Österreich. Umweltbericht Teil 3 Abfall, Wien 1987, S. 288.

1033 Gabriel, Autoverwertung, S. 7.

1034 Lipp / Preinmesser, Demontage, S. 31.

1035 Carl-Detlev von Hammerstein, Vom Trauma zum Ökotrauma – und zurück. Endstation Schrottplatz, in: Rohstoff-Rundschau (1994) H. 18, S. 663–667, hier S. 665; Art. „Recycler ringen um Existenz“, in: Die Welt, 15.02.1996.

Die ins Ausland verfrachteten Pkws waren oftmals älter als 15 Jahre und wurden in den osteuropäischen und afrikanischen Ländern aufgrund der niedrigen Arbeits- und Reparaturkosten wieder instandgesetzt sowie den lokalen Bedürfnissen angepasst.¹⁰³⁶ So wurden in Benin beispielsweise Klimaanlage in die Autos eingebaut oder Coupés zu Pick-up-Fahrzeugen umgebaut. In den Autos, die in den 1990er oder 2000er Jahren nach Afrika exportiert wurden, war noch relativ wenig Fahrzeugelektronik verbaut, sie konnten daher mit einer relativ einfachen technischen Grundausstattung repariert und umgebaut werden. Wie sich der hohe Einsatz von Elektronik, die seit etwa Mitte der 1990er Jahre vermehrt in Autos eingebaut wird, auf die Gebrauchtwagenmärkte in Afrika auswirkt und künftig auswirken wird, lässt sich abschließend noch nicht beurteilen.¹⁰³⁷ Mitte der 2010er Jahre bestand im Ausland weiterhin eine große Nachfrage nach Gebraucht- bzw. Altfahrzeugen aus Deutschland.¹⁰³⁸

Als Gebrauchtfahrzeuge wurden die in Europa ausgesonderten Fahrzeuge oftmals noch weitere zehn bis 15 Jahre genutzt. Nachdem diese Fahrzeuge endgültig das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht hatten, wurden noch verwertbare Teile ausgebaut und auf dem Gebrauchtteilemarkt weiterverkauft. Der Rest des Autos landete auf Deponien oder wurde in der Landschaft abgestellt und keiner weiteren Verwertung zugeführt. Potenziell recyclebare Stoffe wurden nicht mehr genutzt. Überdies belasten diese Wracks u.a. durch austretende Betriebsflüssigkeiten die Umwelt.¹⁰³⁹

Die EU-Altauto-Richtlinie sollte eigentlich die Erhöhung des Recyclinganteils bei Altautos sicherstellen sowie die Hersteller zur kostenlosen Rücknahme ihrer Autos ab 2007 verpflichten. Doch die Globalisierung der Stoffströme führte auch dazu, dass Abfälle, in diesem Fall Altautos, eher verschoben als wiederverwertet werden.¹⁰⁴⁰ Somit wurde durch die Altautoexporte die EU-Richtlinie schlichtweg ausgehebelt, denn die Mehrheit der deutschen und österreichischen Fahrzeuge landet letztlich auf Deponien im Ausland. Nur im Jahr 2009 stieg durch die Verschrottungsprämie die Zahl der in Deutschland und Österreich verwerteten Autos sprunghaft an. Bereits im Jahr darauf fiel die Menge der von heimischen Schrottbetrieben erfassten Altfahrzeuge wieder auf ein niedriges Niveau.¹⁰⁴¹

1036 Blume, Auto, S. 44; als Beispiel für die Reparatur und Instandhaltung von Fahrzeugen in Ghana siehe: Jojada Verrips / Birgit Meyer, Kwaku's Car. The Struggles and Stories of a Ghanaian Long-Distance Taxi-Driver, in: Daniel Miller (Hg.), *Car Cultures*, Oxford / New York 2001, S. 153–184, <https://doi.org/10.4324/9781003084860-7>.

1037 Martina Fuchs, Wo stirbt ein Auto?, in: *Geographische Rundschau* 57 (2005) H. 2, S. 48–53, hier S. 52.

1038 BT-Drucks. 18/4303 vom 13.03.2015: Verbleib von Altfahrzeugen aus Deutschland, S. 2f.

1039 Fuchs, Auto, S. 53.

1040 Helmut Trischler, Recycling als Kulturtechnik, in: Kersten (Hg.), *Inwastement*, S. 227–243, hier S. 239, <https://doi.org/10.1515/9783839430507-010>.

1041 BT-Drucks. 18/4303, S. 1.

Der Export von Abfällen ist theoretisch in den deutschen und österreichischen Gesetzen zur Abfallverbringung umfassend geregelt. So darf Abfall nicht in andere Länder exportiert werden, wenn die dortigen Umweltstandards niedriger sind und der Müll auf diese Weise günstiger entsorgt werden kann. Nach der gesetzlichen Lage wie z.B. der Altfahrzeugverordnung von 2002 ist der Export von Altautos damit illegal. Allerdings ist die Differenzierung, ab wann ein Auto noch ein Wirtschaftsgut und ab wann Abfall ist, mitunter eine Gratwanderung.¹⁰⁴² Nach der Altautoverordnung liegt diese Maßgabe beim Letztbesitzer. Prinzipiell gelten als entscheidend für den Status „Abfall“ oder „Wirtschaftsgut“ der Erhaltungszustand des Fahrzeuges, der Fahrzeugwert sowie der erforderliche Reparaturkostenaufwand. Bestreitet der Fahrzeugbesitzer die Abfalleigenschaft, muss im Zweifelsfall vom Zoll bzw. der zuständigen Abfallbehörde ein Sachverständigengutachten eingeholt werden.¹⁰⁴³ Damit wäre für den Zoll eine Abgrenzung nur mit einem äußerst hohen Verwaltungsaufwand möglich. Das Umweltproblem Altauto wird somit ungehindert ins Ausland verlagert. Wie der Volkswirt und Leiter der Abteilung Kreislaufwirtschaft am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, Henning Wilts, treffend feststellte, nutzen hohe Umweltstandards für die Verwertung in Deutschland und Österreich nur wenig, wenn die Entsorgung der Abfälle im Ausland günstiger ist bzw. sie dort ein begehrtes Wirtschaftsgut darstellen.¹⁰⁴⁴ Vertreter der Verwertungsbranche plädieren seit Mitte der 1990er Jahre für eine strengere Regulierung bzw. für ein tatsächliches Exportverbot von Altautos.¹⁰⁴⁵ Einer Umsetzung dieser Forderung kamen die Gesetzgeber in Deutschland und in Österreich bislang nicht nach.

8.3 Verschrottungsprämien

In Kapitel 2.1.4 wurden bereits frühe Verschrottungsprämien in den USA in den Blick genommen, die einige amerikanische Automobilhersteller in den 1920er und 1930er Jahren einführten, um den Gebrauchtwagenmarkt zu schwächen und den Absatz von Neuwagen zu fördern. Verschrottungsprämien bilden einen Anreiz, Autos frühzeitig zu entsorgen, obwohl sie vielleicht noch gebrauchsfähig sind. Durch die vorzeitige Verschrottung älterer Fahrzeuge verjüngt sich folglich der Pkw-Bestand. Für die Implementierung solcher Verschrottungsprogramme können verschiedene Motive genannt werden: ökologische Motive wie eine umweltgerechte Entsorgung von Altautos im Inland, eine Reduzierung der Fahrzeugemissionen oder die Erhöhung des Anteils an Fahrzeugen mit Katalysator, verkehrstechnische Motive wie die Erhöhung der Verkehrssicherheit oder wirtschaftliche Motive wie die Förderung der Automobilindustrie durch

1042 Wilts, Müll, S. 11f.

1043 LT-Drucks. Hessen 16/5196 vom 21.03.2006, Kleine Anfrage der Abg. Ursula Hammann (Bündnis 90/Die Grünen) vom 17.01.2006 betreffend Gefährdungspotenzial von Fahrzeugwracks und Antwort des Ministers für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, S. 2.

1044 Wilts, Müll, S. 12f.

1045 Carl-Detlev von Hammerstein, Vom Traumauto zum Ökotrauma – und zurück. Endstation Schrottplatz, in: Rohstoff-Rundschau (1994) H. 18, S. 663–667, hier S. 666.

Anreize für den Erwerb eines Neuwagens. In der jüngeren Vergangenheit wurden Verschrottungsprämien nicht nur von Automobilherstellern und Autohändlern, sondern in Europa und den USA auch von staatlicher Seite bereitgestellt.

8.3.1 Verschrottungsprämien in den 1990er Jahren

In den 1990er Jahren führten einige europäische Staaten wie z.B. Spanien, Italien und Frankreich, sowie Kanada und einige US-amerikanische Bundesstaaten staatliche Verschrottungsprämien ein, die teilweise über mehrere Jahre hinweg gewährt wurden.¹⁰⁴⁶ Da in den 1990er Jahren die Ausstattung von Neuwagen mit Katalysatoren in den europäischen Ländern verpflichtend wurde, sollten staatliche Verschrottungsprämien die Stilllegung von Fahrzeugen ohne Katalysatoren beschleunigen.

In Österreich forderte der Automobileclub ÖAMTC Mitte der 1990er Jahre die Einführung einer staatlichen Verschrottungsprämie, um einen raschen Austausch des Altbestandes durch moderne, abgasarme Autos einzuleiten. Seiner Darstellung nach stieß ein Auto ohne Katalysator genauso viele Schadstoffe aus wie zehn Autos mit Katalysator. Mit seiner Forderung stieß der ÖAMTC bei den österreichischen Politikern jedoch auf Ablehnung. Die Umweltministerin Maria Rauch-Kallat (ÖVP) sprach sich gegen eine Verschrottungsprämie aus, da diese einen erhöhten Anfall an Restmüll aus der Altautoverwertung zur Folge gehabt hätte, der ihrer Meinung nach in keinem Verhältnis zur Reduktion der Schadstoffemissionen stünde. Rauch-Kallat ging davon aus, dass eine Verkürzung der Lebensdauer nicht nur positive Effekte auf die Umwelt hätte, sondern weitere Umweltprobleme in Form von zunehmenden Abfallbergen nach sich zöge. Der Verkehrsminister Viktor Klima (SPÖ) hielt die Einführung einer Verschrottungsprämie ebenfalls für überflüssig. Seiner Ansicht nach würden viele Besitzer ihre alten Fahrzeuge sowieso innerhalb der nächsten zwei Jahre verschrotten lassen und gegen neuere, abgasarme, mit Katalysator ausgestattete Modelle austauschen. Somit würden sich die Abgasemissionen auch ohne staatliche Prämie verringern.¹⁰⁴⁷ Während Vertreter des österreichischen Staates eine solche Förderung ablehnten, boten einige Automobilfirmen wie Ford-Austria, Renault und Opel Mitte der 1990er Jahre ihren Kunden Verschrottungsprämien an. So zahlte Ford 1995 beim Kauf eines neuen Modells 20.000 Schilling (ca. 2.900 DM) für einen Altwagen, wenn dieser mindestens zehn Jahre alt und noch fahrfähig war. Anschließend übergaben Ford-Händler die Altautos zur Entsorgung an Verwertungsbetriebe.¹⁰⁴⁸

1046 In folgenden europäischen Ländern wurden Verschrottungsprogramme implementiert: Griechenland (1991–1993), Ungarn (1993–1999), Dänemark (1994–1995), Spanien (1994–1999), Frankreich (1994–1996), Irland (1995–1997), Norwegen (1996) und Italien (1997–1998); OECD, *Cleaner Cars*, S. 7.

1047 Otto Kelch, Verschrottungsprämie. ÖAMTC-Forderung trägt erste Früchte, in: *auto touring* (1995) H. 3, S. 52–53.

1048 Ebd.

In der Bundesrepublik Deutschland forderte die Automobilindustrie 1994 ebenfalls staatliche Abwrackprämien für über zehn Jahre alte Autos ohne Katalysator. Die Prämie sollte beim Kauf eines Neuwagens in Höhe von 1.000 bis 2.000 DM gewährt werden. Die ADA sah diese Forderung kritisch, weil sie der Meinung war, dass die Automobilindustrie auf diese Weise nur ihre Neuwagenverkäufe ankurbeln wollte.¹⁰⁴⁹ Auch der ADAC war für die Verschrottungsprämie. Obwohl der Bau eines neuen Wagens Rohstoffe und Energie verbräuche, hielt es der ADAC für sinnvoll, Autos ohne Katalysator schnellstmöglich aus dem Verkehr zu ziehen. Doch ebenso wie in Österreich gab es in Deutschland in den 1990er Jahren keine staatliche Verschrottungsprämie. Allerdings boten auch hier Fahrzeughersteller wie Ford, Opel, und Citroën Mitte der 1990er Jahre Verschrottungsprämien in Form von Sonderrabatten beim Kauf eines neuen Modells an.¹⁰⁵⁰ Ford gewährte in Deutschland eine Verschrottungsprämie von bis zu 3.000 DM für ein über zehn Jahre altes Auto. Diese Prämie erhielt der Kunde nur, wenn das Auto verschrottet wurde.¹⁰⁵¹ Ford bewarb die Rabattaktion als eine „Initiative für Umwelt und Sicherheit“. Denn neben einem geringeren Schadstoffausstoß hatten die Mitte der 1990er Jahre gebauten Autos – anders als die zehn Jahre zuvor gefertigten Fahrzeuge – verbesserte Sicherheitsvorkehrungen, wie beispielsweise verbesserte Knautschzonen, Airbags, Gurtstopper und Seitenaufprallschutz.¹⁰⁵²

8.3.2 Die Abwrackprämie im Jahr 2009

Die ersten und bisher auch letzten staatlichen Verschrottungsprogramme wurden in Deutschland und in Österreich 2009 eingeführt. Ein sichtbares Zeichen der weltweit schwachen Konjunktur im Jahr 2008 war ein Rückgang der Neuwagenverkäufe. Bei den Autohändlern mehrte sich die Anzahl unverkaufter Fahrzeuge und die Automobilhersteller drosselten die Produktion. Besonders stark von der Rezession waren amerikanische Automobilhersteller betroffen. General Motors und der Chrysler-Konzern befanden sich kurz vor der Pleite und Ford verpfändete sogar sein ovales Firmenlogo, um weiterhin an Geld zu gelangen.¹⁰⁵³ Aufgrund dieser negativen Entwicklungen in der Automobilbranche erließen die Regierungen einiger europäischer Staaten sowie die USA Verschrottungsprogramme.

1049 Art. „Meinungsstreit über die Abwrackprämie“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung 212, 12.09.1994, S. 15.

1050 Art. „Ford damit“, in: ADAC motorwelt (1994) H. 7, S. 38.

1051 Peter Steinfurth, Die tun was! Umweltschutz mit Abschlachtprämien für „Stinker“ – wir sagen, wie’s wirklich ist, in: Oldtimer-Markt (1996) H. 4, S. 254–257.

1052 Art. „Ford damit“, S. 38; Peter Steinfurth, Die tun was! Umweltschutz mit Abschlachtprämien für „Stinker“ – wir sagen, wie’s wirklich ist, in: Oldtimer-Markt (1996) H. 4, S. 254–257.

1053 Lucsko, Clunkers, S. 416.

www.volkswagen.de



**Weil neu sauberer ist.
Die Volkswagen Umweltprämie Plus.**

Viele Gründe zur Freude – für Sie und die Umwelt.

Mit der Volkswagen Umweltprämie Plus genießen Sie jetzt so viele Vorteile wie noch nie. Profitieren Sie von der staatlichen Umweltprämie und sichern Sie sich 2.500 € bei Verschrottung Ihres alten Autos. Zusätzlich bekommen Sie eine Sonderprämie von Volkswagen oben drauf. Und die Gründe hören nicht auf: Das Ganze gibt es mit dem attraktiven Umweltpaket der Volkswagen Bank. Erfahren Sie mehr über Ihre Vorteile: jetzt bei Ihrem Volkswagen Partner und auf www.volkswagen.de/umweltpraemie.

2.500 € staatliche Umweltprämie*

+ zusätzliche Sonderprämie von Volkswagen

+ Golf-Umweltpaket von Volkswagen

- * 2,9 %-Finanzierung**
- * Kfz-Haftpflicht/-Vollkasko
- * Garantieverlängerung

Die Volkswagen Umweltprämie Plus



Das Auto.

Abbildung 23: Verschrottung von Gebrauchtwagen als Bedingung für staatliche Zuschüsse beim Neuwagenkauf: Anzeige von Volkswagen für firmenseitige Zulagen zur „Umweltprämie“, 2009. ADAC motorwelt (2009) H. 5, S. 15.

Die Konsumenten sollten durch vorgezogene Autokäufe die Wirtschaft ankurbeln und somit die Automobilkonzerne stützen. In Österreich wurde das Programm „Ökoprämie“ genannt. Um die Prämie von 1.500 Euro pro Fahrzeug zu erhalten, musste der Autonutzer ein mindestens 13 Jahre altes Auto gegen einen Neuwagen eintauschen. Das Gesamtbudget betrug 45 Millionen Euro und war für 30.000 Fahrzeuge vorgesehen. Das deutsche Programm wurde als „Umweltprämie“ bezeichnet und die Anforderungen waren noch deutlich attraktiver als in Österreich: Das Auto musste hier nur mindestens neun Jahre alt sein; zudem betrug die Prämie 2.500 Euro pro Fahrzeug, das Gesamtbudget betrug fünf Milliarden Euro und förderte somit den Verkauf von zwei Millionen Neuwagen. Autohersteller wie VW bewarben dieses Angebot, das das Verschrotten von Altwagen voraussetzte, aktiv in ganzseitigen Anzeigen und erhöhten die staatlichen Zuschüsse noch durch werksseitige „Sonderprämien“ (Abb. 23).

Abwrackprämien, ob von Regierungen oder den Autoherstellern initiiert, hatten deutliche Auswirkungen auf den Automobilmarkt und die Lebensdauer von Automobilen.¹⁰⁵⁴ So förderte in Deutschland die Umweltprämie die Nachfrage nach größeren Autos: ein Großteil der eingetauschten Kleinwagen wurde durch Mittelklassewagen inklusive SUVs ersetzt.¹⁰⁵⁵ Zum anderen hatte die Verschrottungsprämie auch Folgen für den Gebrauchtwagenmarkt: Das Angebot an gebrauchten Fahrzeugen sank spürbar, weil in Deutschland viele relativ junge Autos einer Verschrottung zugeführt wurden.¹⁰⁵⁶ Auch bei den Reparaturwerkstätten machte sich die Abwrackprämie bemerkbar. Vor allem in freien Werkstätten gingen die Reparaturen an Autos, die älter als zehn Jahre alt waren, deutlich zurück. Mit der Abnahme des Bestandes älterer Fahrzeugmodelle sanken zugleich die Einnahmen der Mechaniker, da jüngere Autos weniger umfangreiche Reparaturen benötigten als ältere Modelle.¹⁰⁵⁷ Allerdings führten die Verschrottungsprämien zu einem massiven Rückgang des Altautoexports nach Osteuropa oder Afrika und zu einem Anstieg der fachgerechten Entsorgung im Inland. So fielen 2009 bei den deutschen Autoverwertungsbetrieben etwa viermal so viele Altfahrzeuge wie im Vorjahr an.¹⁰⁵⁸

1054 Peter Steinfurth, Verschrotten fürs Vaterland. Hunde, wollt ihr ewig leben?, in: Oldtimer-Markt (2009) H. 6, S. 12–19.

1055 International Transportation Forum, Car Fleet Renewal Schemes: Environmental and Safety Impacts. France, Germany and the United States, 2011, S. 22, online unter: www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/11fleet.pdf (20.01.2025).

1056 Susanne Kilimann, Potenzial nicht ausgeschöpft, in: Zeit Online, 17.08.2011, online unter: <https://www.zeit.de/auto/2011-08/abwrackpraemie-umwelt> (20.01.2025).

1057 Jörg Klotzek, Schrottprämie. Harte Zeiten für die Schrauber, in: Passauer Neue Presse, 04.07.2009.

1058 Umweltbundesamt, Unsere Geschichte: 2009, online unter: www.umweltbundesamt.de/ge-schichte-umwelt/2009#energiesparlampe (20.01.2025).

8.3.3 Kritik an Verschrottungsprämien

Die seit den 1990er Jahren eingeführten Verschrottungsprämien sind in verschiedenen Studien und in der Presse eher kritisch bewertet worden.¹⁰⁵⁹ In den deutschen Medien wurde die Umweltprämie als das bezeichnet, was sie im eigentlichen Sinne auch war, als eine Abwrackprämie.¹⁰⁶⁰ Befürworter von Verschrottungsprämien verwiesen häufig auf positive Effekte für Verkehrssicherheit und Umwelt. Ältere Modelle sollten nach Meinung der Befürworter aus dem Verkehr gezogen werden, weil die neuesten Fahrzeuggenerationen generell weniger Kraftstoff benötigten, über bessere Abgasanlagen verfügten und somit treibstoffsparender und umweltfreundlicher seien. Auch die deutsche Autoindustrie bewarb 2009 die Verschrottungsprämie mit dem Argument des Umweltschutzes. Volkswagen ging dabei mit dem Slogan voran: „Weil neu sauberer ist. Die Volkswagen Umweltprämie Plus. Viele Gründe zur Freude – für Sie und die Umwelt“.¹⁰⁶¹

Diese Argumente wurden jedoch in verschiedenen Studien – u.a. in einer von der OECD bereits 1999 durchgeführten Untersuchung – entkräftet: Im Allgemeinen sei die Summe der eingesparten Abgase nicht sehr hoch, da Neufahrzeuge öfter genutzt würden als ältere Modelle, dies unterminiere eine mögliche Abgasreduktion.¹⁰⁶² Hinzu kam, wie erwähnt, dass durch die Umweltprämie viele Kleinwagen gegen größere Fahrzeugmodelle eingetauscht wurden und damit eine mögliche CO₂-Reduktion wiederum unterlaufen wurde.¹⁰⁶³

Der Ökonom und Automobilexperte Ferdinand Dudenhöffer schätzte, dass bei der Produktion eines Neuwagens so viel Kohlenstoffdioxid ausgestoßen werde, dass das neue Modell ein bis zwei Liter weniger Treibstoff auf 100 km verbrauchen müsste, um eine frühzeitige Verschrottung aus Umweltschutzgründen zu rechtfertigen.¹⁰⁶⁴ Generell seien neue Motoren sparsamer, aber das Gewicht der Autos habe durch eine aufwendigere Ausstattung zugenommen. Darüber hinaus verfügten sie über mehr Leistung als ältere Mo-

1059 Alexandra Endres, Umweltprämie? Das ist ein Witz, in: Zeit Online, 15.04.2009, online unter: https://www.zeit.de/online/2009/16/abwrackpraemie-kohlendioxidbilanz-interview?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (20.01.2025); OECD, Cleaner Cars; International Transportation Forum, Car Fleet Renewal Schemes: Environmental and Safety Impacts. France, Germany and the United States, 2011, S. 23, online unter: www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/11fleet.pdf (20.01.2025).

1060 Martin Seiwert, Erschreckende Bilanz der Autoverschrottung, in: WirtschaftsWoche, 16.12.2010.

1061 Werbeanzeige von Volkswagen in: ADAC motorwelt (2009) H. 5, S. 15.

1062 OECD, Cleaner Cars, S. 33.

1063 International Transportation Forum, Car Fleet Renewal Schemes: Environmental and Safety Impacts. France, Germany and the United States, 2011, S. 24, online unter: www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/11fleet.pdf (20.01.2025).

1064 Sönke Weise, Deutschland im Abwrackfieber. Was gegen die Abwrackprämie spricht, Hamburg 2009, online unter: www.stern.de/familie/deutschland-im-abwrackfieber-was-gegen-die-abwrackpraemie-spricht-3564226.html (20.01.2025).

delle. Der treibstoffsparende Effekt werde somit aufgehoben oder könne sogar dazu führen, dass Neuwagen einen höheren Treibstoffverbrauch aufweisen. Der Tausch eines VW Golf mit Baujahr 1999 gegen einen neuen VW Golf (2009) brachte keine Treibstoffeinsparung und somit keine positiven Auswirkungen für die Umwelt mit sich, weil das höhere Fahrzeuggewicht den Effizienzgewinn des Motors kompensierte.¹⁰⁶⁵ Folglich liefere das Alter eines Fahrzeuges keinen Anhaltspunkt, ob eine Verschrottung ökologisch sinnvoll sei, da neue Autos nicht zwangsläufig umweltfreundlicher seien. Die Umweltschäden durch den Ersatz des alten Fahrzeuges könnten dabei größer sein als der Nutzen für die Umwelt durch den Kauf eines Neuwagens.¹⁰⁶⁶

Außerdem beschleunigen Verschrottungsprämien die Transformation von Rohstoffen, die für die Automobilherstellung benötigt werden, in Abfälle bzw. mit Blick auf die Shredderleichtfraktion in Sondermüll. Die Studie *Cleaner Cars* der OECD stellte fest, dass eine Erhöhung der Verschrottungsrate durchaus negative Auswirkungen für die Umwelt haben könne, da eine erhöhte Produktion und eine vorzeitige Verschrottung einen Anstieg der Stoffströme zur Folge hätten, denn auch Recyclingprozesse wären energieaufwendig, sie produzierten Abfälle und führten somit zu Umweltbelastungen.¹⁰⁶⁷ Der Aufwand für Produktion und Verwertung, also der so genannte ökologische Rucksack, sei umso geringer, je länger ein Produkt genutzt werde. Der prinzipiell positive Effekt der Langlebigkeit sei nur dann in Frage gestellt, wenn technische Veränderungen die Nutzungsphase des neuen Produkts entscheidend verbesserten.¹⁰⁶⁸ Auch ein Team um den niederländischen Verkehrsexperten Bert van Wee hatte bereits im Jahr 2000 die komplette CO₂-Bilanz eines Autos – vom Entwurf bis zur Entsorgung – berechnet. Es kam zu dem Schluss, dass die Produktion eines neuen Pkws sowie die Entsorgung des alten die Umwelt derart stark mit CO₂ belasteten, dass es sinnvoller sei, den alten Pkw so lange wie möglich weiterzufahren. Die optimale Lebensdauer eines Autos liege – so seine Berechnungen – bei 19 Jahren.¹⁰⁶⁹

Ein weiterer Kritikpunkt war, dass Verschrottungsprämien aufgrund ihrer zeitlichen Befristung ein „Strohfeuer“ hervorrufen. Automobile seien langlebige Konsumgüter, und jeder Autokauf beeinflusse andere Kaufentscheidungen in der Zukunft. Mitnahmeeffekte könnten dazu führen, dass ein Fahrzeughalter die Verschrottung seines Autos hinauszögere, sobald eine Verschrottungsprämie angekündigt werde, um in deren Genuss zu kommen. Darüber hinaus realisiere die so genannte Abwrackprämie Kaufabsichten, die sich sonst zu einem späteren Zeitpunkt realisiert hätten. Daher sei das Ende der Verschrot-

1065 Hans Werner Sinn, Abenteuerliche Wegwerflogik, in: WirtschaftsWoche, 02.02.2009.

1066 Möser, Geschichte, S. 281.

1067 OECD, *Cleaner Cars*, S. 27.

1068 Ulrich Höpfner / Jan Hanusch / Udo Lambrecht, Abwrackprämie und Umwelt – eine erste Bilanz, Heidelberg 2009, S. 11.

1069 Van Wee / Moll / Dirks, *Environmental Impact*, S. 140; Art. „Belastende Neuwagen“, in: *Der Spiegel* 23, 05.06.2000, S. 218.

tungsprämien häufig mit einem Rückgang des Absatzes bzw. der Autoverkäufe verbunden.¹⁰⁷⁰ Außerdem erreichte jeder Verschrotungsplan auch Autos, die ohnehin verschrottet werden sollten. Andererseits sprechen einige Berichte davon, dass auch Autos entsorgt wurden, die noch in einem guten Zustand gewesen seien und am Gebrauchtwagenmarkt wohl mehr als die 2.500 Euro Abwrackprämie erzielt hätten.¹⁰⁷¹ Der deutsche Wirtschaftswissenschaftler Justus Haucap hielt diese Aktion daher für „eine staatlich subventionierte Vernichtung von Gegenständen, die noch einen Gebrauchs- und Marktwert“ hätten. Somit sei durch den Staat die Vernichtung von Vermögen – ohne jegliche ökologische Lenkungswirkung – herbeigeführt worden.¹⁰⁷² Auch manche Verwertungsbetriebe sahen die Verschrottungsprämie kritisch: Der Betreiber der Autoverwertung Schuck in Mainfranken kam zu dem Schluss, dass die Abwrackprämie die Wegwerfmentalität enorm gefördert habe.¹⁰⁷³

Zu einer positiven Einschätzung der Umweltprämie u.a. bezüglich der Reduzierung der Schadstoffemissionen kam die Studie *Abwrackprämie* des IFEU Heidelberg. Sie wurde im Auftrag des Umweltministeriums durchgeführt und kam dabei zu dem fast schon zynisch anmutenden Fazit, dass der Umweltprämie eine zu geringe Umwelteffizienz gar nicht vorgeworfen werden könne, da sie ja nicht in erster Linie zur Umweltentlastung konzipiert worden sei.¹⁰⁷⁴

Ebenfalls eher positiv wurde in der *ADAC motorwelt* über die Verschrottungsprämie berichtet. So wurden beispielsweise Bedenken seitens der ADAC-Mitglieder relativiert. Der Kritik, dass die Prämie nur ein Strohfeuer sei, stellte der ADAC entgegen, dass es nach der Beendigung der Verschrottungsprämie nicht zu einem Einbruch der Autoverkäufe komme, da jedes Jahr in Deutschland – unabhängig von der Verschrottungsprämie – durchschnittlich drei Millionen Neufahrzeuge zugelassen würden und maximal zwei Millionen Menschen die staatliche Prämie in Anspruch nehmen könnten. Weiterhin schlussfolgerte der ADAC, dass ja nur ein Bruchteil der Autobesitzer ihre Wagen über die Prämie verschrotten ließen und daher in Zukunft noch zahlreiche potenzielle Neuwagenkäufer vorhanden seien.¹⁰⁷⁵ Sehr positiv äußerte sich auch der damalige Chefredakteur der *ADAC motorwelt* Michael Ramstetter. Seiner Meinung nach profitierten alle – einschließlich der Umwelt – von der Verschrottungsprämie: Der Staat und die Kommunen in Form von zusätzlichen Steuereinnahmen, die Umwelt durch abgasarme Autos, die Automobilhersteller und -händler sowie die Käufer durch einen besseren Pkw.¹⁰⁷⁶

1070 Schenk, *Altautomobilrecycling*, S. 258.

1071 Hans-Jürgen Leersch, *Die Schrottpresse wird zum Jobmotor*, in: *Das Parlament* 21–22, 18.05.2009, S. 11.

1072 Ebd.

1073 Art. „Die Ersatzteilelease“, in: *Wirtschaft in Mainfranken* (2012) H. 3, S. 34.

1074 Höpfner / Hanusch / Lambrecht, *Abwrackprämie*, S. 13.

1075 Verena Haart, *Milliarden für Millionen*, in: *ADAC motorwelt* (2009) H. 5, S. 22.

1076 Michael Ramstetter, *Abwracken boomt – und alle profitieren*, in: *ADAC motorwelt* (2009) H. 4, S. 3.

Der amerikanische Automobilhistoriker David N. Lucsko untersuchte 2014 amerikanische Verschrottungsprogramme ab den 1990er Jahren aus kulturgeschichtlicher Perspektive.¹⁰⁷⁷ Er kommt zu dem Schluss, dass es bei den Verschrottungsprämien in den 1990er Jahren nicht – wie u.a. von der amerikanischen Regierung dargestellt – um eine Verbesserung der Luftqualität ging, sondern um eine Beschleunigung der Obsoleszenz von Autos unter dem Vorwand der Reduzierung von Luftschadstoffen.¹⁰⁷⁸ Auch die Verschrottungsprämie von 2009 hätte dazu gedient, die Autoindustrie während einer Absatzkrise zu unterstützen und sei nicht dadurch motiviert gewesen, alte Autos oder schlechte Luftqualität zu beseitigen.¹⁰⁷⁹ Für Deutschland und Österreich lässt sich Ähnliches feststellen. So stellt für Reinhold Reith die Abwrackprämie eine politisch gewollte Verkürzung der Lebensdauer für noch funktionsfähige Autos dar.¹⁰⁸⁰ Obwohl die Programme offiziell als Umwelt- bzw. Ökoprämie bezeichnet wurden, hatten sie letztlich nichts mit Umweltschutz zu tun. Kurt Möser sieht in der Bezeichnung der Prämien einen Euphemismus, der versuche, eine nicht bestehende Verbindung von Neuwagen mit Umweltfreundlichkeit herzustellen.¹⁰⁸¹ Die Abwrackprämien waren als Anreize des Privatkonsums und zur Förderung einer der wichtigsten Schlüsselindustrien gedacht. Der Neuwagenverkauf wurde durch eine Umverteilung von Steuern subventioniert. In Deutschland war die Umweltprämie ein Teil des Konjunkturpaketes II, das zur Ankurbelung der Wirtschaft im Januar 2009 vom Koalitionsausschuss im Kanzleramt beschlossen wurde. Die volkswirtschaftliche Komponente der Umweltprämie bzw. der Ökoprämie war klar erkennbar. Mit der Bereitstellung von staatlichen Verschrottungsprämien in der Bundesrepublik Deutschland sowie in Österreich stand die Förderung der Automobilindustrie und die damit verbundene Sicherung von Arbeitsplätzen bei Herstellern, Zulieferern und Händlern eindeutig im Vordergrund. Kurzum: Für die Industrie und für die Neuwagenkäufer brachte die Prämie Vorteile, während sie sich für die Umwelt negativ auswirkte.

1077 Lucsko, Clunkers.

1078 Ebd., S. 404.

1079 Ebd., S. 417.

1080 Reith, Wegwerfgesellschaft, S. 13.

1081 Möser, Betriebsdauer, S. 126.

9. Schlussbetrachtung

In bisherigen geschichtswissenschaftlichen Forschungen zum Thema Abfall und Recycling wurde in erster Linie die Hausmüllentsorgung thematisiert. Obwohl das Automobil ein, wenn nicht sogar das zentrale Gut unserer Konsumgesellschaft ist, wurde dessen Entsorgung in der Geschichtswissenschaft kaum betrachtet. Selbst in den Vereinigten Staaten, die Vorreiter der Massenmotorisierung waren, gibt es nur wenige Publikationen, die sich mit dem Thema „automobiler Müll“ auseinandersetzen. Für die Bundesrepublik Deutschland und Österreich fehlte hierzu bis dato eine umfassende geschichtswissenschaftliche Studie.

Die Automobil- bzw. die Mobilitätsgeschichte und die Umweltgeschichte waren bisher kaum miteinander verschränkt. Die vorliegende Arbeit verknüpft nun historische Disziplinen wie die Wirtschafts-, Technik- und Umweltgeschichte miteinander, um die komplexe historische Entwicklung der Automobilentsorgung darzustellen. Zahlreiche Akteure und deren Interessen beeinflussten die Automobilentsorgung im Laufe des 20. sowie zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Sobald ein Automobil das Ende seiner Nutzungszeit erreicht hatte, durchlief es in der Regel mehrere Entsorgungsstufen: Die Letztbesitzer bzw. die Autowerkstätten oder Versicherungen übergaben es einem Altautoverwerter, dieser baute noch wiederverwertbare Teile aus den Altautos zum Weiterverkauf aus. Die ausgeschlachteten Fahrzeuge wurden an Shredderbetriebe weitergegeben, die wiederum den zerkleinerten Autoschrott an Stahlwerke lieferten. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich vor allem auf die technischen Aspekte sowie auf die politischen, ökonomischen und ökologischen Kontexte der Autoentsorgung. Motive der Autobesitzer für die Entsorgung ihrer Wagen sowie die Wahrnehmung von Autowracks werden zwar am Rande thematisiert, allerdings wären diese beiden Aspekte eine weitere geschichtswissenschaftliche Betrachtung wert.

Konzepte wie das der Stoffströme und die Produktlinienanalyse ermöglichen es, historische Analysemethoden zu erweitern, auch wenn diese Ansätze in den 1980er bzw. in den 1990er Jahren für die Aufstellung damaliger und zukünftiger Szenarien von Wirtschaftskreisläufen entwickelt wurden. Die Methode der Stoffstromanalyse erlaubt es, die historische Dimension der Automobilentsorgung im Kontext der Umwelt- und Wirtschaftsgeschichte zu betrachten, während mit der Produktlinienanalyse Etappen in der Produktgeschichte eines Autos, die sich über die Produktion, Nutzung und Reparatur bis zur Entsorgung erstreckt, dargestellt werden können.

Im Vergleich zu Europa entwickelte sich das Automobil in den Vereinigten Staaten wesentlich früher zu einem Massenkonsumgut. Da auf Massenkonsum Massenentsorgung folgte, etablierten sich die ersten Schrottplätze bereits um 1910 und die Amerikaner entsorgten bereits im Jahr 1924 über eine Million Autos. Die Altautos wurden vor allem in

Handarbeit zerlegt. Maschinen zum Zerlegen der Altautos wurden nur in geringem Ausmaß eingesetzt. In den 1930er Jahren setzte sich allmählich das Pressen der Altautos zu Paketen durch. Diese wurden zum Einschmelzen an die Stahlindustrie weiterverkauft. In den 1950er Jahren stellte die Stahlindustrie durch den Umstieg vom Siemens-Martin-Verfahren auf das LD-Verfahren höhere Anforderungen an die Schrottqualität. Die automobilen Schrottpakete enthielten zahlreiche Verunreinigungen, die bei der Stahlherstellung nicht erwünscht waren. Aufgrund ihrer schlechten Qualität sowie der günstigen Eisenerzpreise erwarben die Stahlerzeuger kaum mehr zu Paketen gepresste Autowracks. Folglich waren die Schrottplätze überfüllt, und die Autoverwerter blieben auf den Altautos sitzen. Um den Anforderungen der Stahlindustrie gerecht zu werden und die ständig steigende Anzahl der Altautos bewältigen zu können, entwickelten amerikanische Schrottbetriebe Shredderanlagen. Mit der Shreddertechnologie konnten Altautos innerhalb kurzer Zeit zu hochwertigem Metallschrott verarbeitet werden.

In der Bundesrepublik Deutschland sowie in Österreich setzte die Massenmotorisierung erst in den 1950er Jahren ein. Die Folge dieser ersten Motorisierungswelle in Form einer „Autowracklawine“ rollte erst in den 1960er Jahren an und stellte hinsichtlich der Menge und der stofflichen Zusammensetzung neue Herausforderungen an die Entsorgung.

In der Bundesrepublik Deutschland sowie in Österreich waren die Autoverwerter in den 1960er Jahren ebenfalls mit einer sinkenden Nachfrage nach Paketschrott konfrontiert. Um den Schrott besser aufbereiten und absetzen zu können, setzten europäische Schrottbetriebe ab Ende der 1960er Jahre ebenfalls auf Shredderanlagen. In der BRD wurde die erste Anlage 1968 und in Österreich 1973 in Betrieb genommen. Andere Entsorgungsmethoden, wie das Tiefkühlshreddern oder das Ausbrennen der Autowracks in speziellen Öfen, konnten sich aus wirtschaftlichen Gründen nicht etablieren. Die sogenannten Karosserieausbrennöfen erwiesen sich zudem als wenig umweltfreundlich und konnten die in sie gestellten Erwartungen hinsichtlich der Schrottreinheit nicht erfüllen. Letztlich setzte sich die wirtschaftlich effektivere Shreddertechnologie durch. Obwohl die Shreddertechnologie eine wesentliche Weiterentwicklung in der Schrottverarbeitung darstellte, konnte sie die Probleme und Herausforderungen der Altautoverwertung nur teilweise lösen.

Recycling, sprich die Wiederverwertung von Produktions- und Konsumabfällen zu Sekundärrohstoffen, wurde zu Beginn der 1970er Jahre als wirksame Strategie gegen zunehmende Abfallmengen und als wertvoller Beitrag zur Ressourcenschonung gesehen. Doch die Grenzen des Recyclings wurden rasch deutlich, da sich die mit dem Recycling verbundene Vorstellung endloser geschlossener Stoffkreisläufe in der Praxis nicht umsetzen ließ, da sich bei jedem Recyclingprozess die Qualität der Sekundärprodukte sukzessive verschlechtert. Eine vollständige Kreislaufführung war folglich auch bei der Automobilverwertung nicht möglich. Besonders vom Downcycling betroffen waren die im Automobil verbauten Kunststoffe sowie die Altreifen. Eine endgültige Entsorgung in

Form von Verbrennung und Deponierung schien unausweichlich und konnte durch Recycling nur verzögert werden. Selbst bei Autostahl war eine geschlossene Kreislaufrückführung nicht möglich. Der aufbereitete Stahlschrott aus Altautos konnte nicht mehr für die Herstellung von Autostahl verwendet werden, da er aufgrund von Verunreinigungen die notwendigen Materialeigenschaften nicht mehr erfüllte. Nichtsdestotrotz setzten die Ingenieurwissenschaften zu Beginn der 1990er Jahre erneut auf die Vorstellung der geschlossenen Kreislaufrückführung: Produkte sollten durch ein ständiges Recycling innerhalb kurzer Zeit mehrere Nutzungskreisläufe durchlaufen.¹⁰⁸²

Bis in die 1990er Jahre zielte die Verwertung von Automobilen nur auf die Wiederverwertung der Metallfraktion. Für nichtmetallische Bestandteile wie Kunststoffe, Glas, Textilien oder Gummi gab es keine Recyclingmöglichkeiten. Sie fielen beim Shreddervorgang als Abfallfraktion an und wurden letztlich auf Hausmülldeponien abgelagert. Zugleich war der Shredderabfall mit umweltgefährlichen Stoffen belastet, da bei den Altfahrzeugen die Betriebsmittel wie Treibstoff, Öl, Brems- und Kühlerflüssigkeiten nicht oder nur unzureichend abgelassen wurden. Durch die Aufbereitung von Altautos in Shredderanlagen konnten zwar Sekundärrohstoffe zurückgewonnen werden, gleichzeitig entstand dabei Sondermüll. Ende der 1980er Jahre zeichneten sich vermehrt Deponierungsprobleme ab und die Aufnahmekapazitäten vieler Deponien neigten sich dem Ende zu. Bei der Errichtung neuer Deponien spielte die Standortfrage eine zentrale Rolle: Auch wenn „geeignete“ Flächen gefunden wurden, konnte eine Errichtung an Anwohnerprotesten scheitern. Darüber hinaus wurde der Shreddermüll in den 1990er Jahren als Sondermüll eingestuft, dadurch verteuerten sich die Ablagerungsgebühren. Forschungsprojekte, die in den 1980er Jahren von der deutschen Zementindustrie mit finanzieller Unterstützung des BDS sowie des Umweltbundesamtes und in den 1990er Jahren von der Stahlindustrie, u.a. der Thyssen Stahl AG oder der Voest Alpine AG, im Bereich der energetischen Verwertung durchgeführt wurden, sollten Alternativen zur Deponierung aufzeigen. Die Projekte erwiesen sich jedoch als wenig erfolgreich, und so wurde die Shredderleichtfraktion bis zum Ablagerungsverbot im Jahre 2004 in Österreich bzw. 2005 in Deutschland weiterhin deponiert.

Automobilhersteller sowie Kunststoffherzeuger stellten in den 1990er Jahren in Forschungsprojekten fest, dass eine Vielzahl von Kunststoffbauteilen aus Altautos recycelt und im Automobilbau wieder eingesetzt werden konnte. Dies galt jedoch nur für sortenreine Kunststoffe. Daher verblieb ein Großteil der Kunststoffe im Altauto und fiel schließlich als Shreddermüll an. Der gezielte Ausbau der verschiedenen Kunststoffbauteile erwies sich in der Praxis als wirtschaftlich unrentabel. Zum einen kostete die werkstoffliche Wiederaufbereitung der Kunststoffe wesentlich mehr als vergleichbare Neuware, zum anderen erwies sich auch die energetische Verwertung als nicht ökonomisch und als ökologisch problematisch.

1082 Hellige, Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe, S. 313.

An der Altautoverwertung bestand zunächst nur ein ökonomisches Interesse, Umweltfragen spielten dabei keine oder nur eine geringe Rolle. Generell waren die Umweltstandards bei der Altautoentsorgung bis in die 1990er Jahre niedrig. Zwar gab es Vorschriften und Autowrack-Merkblätter, an die die Schrottplätze und Verwertungsbetriebe gebunden waren, allerdings gab es von Seiten der Behörden nur wenige Kontrollen und Sanktionen.

Durch die stetige Zunahme des Kunststoffanteils sowie die Abnahme des Stahlanteils im Automobil sahen sich die Automobilverwerter um 1990 in ihrer wirtschaftlichen Existenz bedroht. Sie befürchteten, dass sich die Autoverwertung bald nicht mehr lohne, wenn diese Entwicklung weiter voranschreite. Mit den Erlösen aus dem Metallschrottverkauf mussten sie auch für die Entsorgung der Shredderleichtfraktion aufkommen, und dies stellte in Zeiten niedriger Schrottpreise einen erheblichen Kostenfaktor dar. In den 1990er Jahren mussten sich die Verwertungsbetriebe in der Bundesrepublik und in Österreich zudem durch gesetzliche Neuregelungen der Altautoentsorgung den neuen Umweltstandards anpassen. Zahlreiche nicht umweltgerecht agierende Verwerter mussten ihre Betriebe schließen. Darüber hinaus wandelte sich die Branche der Altautoverwertung in den 1990er Jahren. Bis dahin war für viele Altautoverwerter der Handel mit Ersatzteilen die Haupteinnahmequelle. Dieser ging jedoch im Laufe des Jahrzehnts bedeutend zurück, da die Anzahl der Fahrzeugmodelle auf dem Markt bedeutend zunahm und die Automobilhersteller schnellere Modellwechsel vollzogen. Für die Kunden von Autoverwertungsbetrieben bedeutete diese Entwicklung eine erschwerte Ersatzteilesuche. Außerdem machte die zunehmende elektronische Ausstattung der Autos den Fahrzeugbesitzern und Hobbymechanikern die Reparatur ihrer Fahrzeuge so gut wie unmöglich. In der Folge erlangten die Werkstätten durch die technisch komplexere Automobilbauweise ein Reparaturmonopol.

Ein Teil der Autowracks gelangte nicht umgehend zu Schrotthändlern und Verwertungsbetrieben. Das Phänomen der „wilden“ Entsorgung, das bis dahin nur aus den USA bekannt war, verbreitete sich ab den 1960er Jahren auch in der Bundesrepublik Deutschland und Österreich. Etliche Besitzer trennten sich von ihren ausgedienten Fahrzeugen, indem sie sie am Straßenrand, auf Parkplätzen oder einfach in der Landschaft abstellten. In der Bundesrepublik und in Österreich dürften mangelnde Informationen über die Automobilverwertung sowie der Unwille, Entsorgungskosten zu bezahlen, ein wesentlicher Grund für die „wilde“ Entsorgung von Altautos gewesen sein. In Zeiten niedrigerer Schrottpreise war der Anreiz gering, das Altauto beim Schrotthändler abzuliefern. Die Zunahme der Autowracks am Straßenrand wie beispielsweise zu Beginn der 1970er Jahre war somit ein sichtbarer Indikator für ein Konjunkturtief, denn in Zeiten guter Wirtschaftslage waren die Nachfrage nach Stahlschrott sowie die Preise, die dafür bezahlt wurden, hoch und somit die Anzahl der „wild“ deponierten Pkws wesentlich geringer. Meistens nahm die „wilde“ Ablagerung nur eine Art Zwischenstation in der Altautoentsorgung ein, da die Altautos schließlich von Behörden und Entsorgungsfirmen einer Entsorgung zugeführt wurden.

Die Durchsetzung des Autos als Massenverkehrsmittel seit den 1950er Jahren hatte auch zur Folge, dass neben der Zahl der Autowracks auch die Altreifenmenge stetig anwuchs. Der Umgang mit Altreifen bewegte sich insgesamt zwischen Versuchen der Verlängerung der Nutzungsdauer, einer stofflichen Verwertung und einer Behandlung als Fraktion der Abfallwirtschaft. Durch eine Runderneuerung konnte die Nutzungsdauer von Reifen zwar verlängert werden, allerdings wurde die Entsorgung damit nur verzögert, da die Karkassen nicht als ständiges Kreislaufprodukt verwendet werden konnten. Verwertungsmethoden von Altreifen wie die Pyrolyse oder die Granulatherstellung scheiterten an technischen und wirtschaftlichen Problemen. In den 1960er und 1970er Jahren war der Hauptentsorgungsweg von Altreifen die Deponierung. Aufgrund von Deponierungsproblemen und zunehmend mangelndem Deponieraum wurden Altreifen ab den 1980er Jahren vermehrt in der Zementindustrie verbrannt. Da die Konstruktion der Reifen nur auf Nutzung ausgelegt wurde und die Recyclingfähigkeit keine Rolle spielte, handelte es sich dabei um End-of-Pipe-Maßnahmen.

Bereits Ende der 1960er Jahre rückte das Entsorgungsproblem Altauto in den Fokus der deutschen und österreichischen Politik. Generell stiegen die Abfallmengen in den 1960er Jahren in beiden Ländern bedeutend an. Die ebenso wachsenden Mengen an Altautos verdeutlichten Entsorgungsprobleme und machten eine politische Auseinandersetzung mit dem Thema unumgänglich. Daher gaben die Politiker Gutachten zur Entsorgungslage in Auftrag und förderten u.a. Pilotanlagen der Verwertungsbranche mit Subventionen und Krediten. Außerdem wurde über das Thema Altautoentsorgung seit Ende der 1960er Jahre in Bundestags- und Nationalratssitzungen immer wieder debattiert. Jedoch hielt sich die Politik in beiden Ländern mit gesetzlichen Regulierungen der Altauto- und Reifenentsorgung sowie mit Vorgaben für die Automobilindustrie, wie z.B. zur Produktverantwortung oder zu Quoten über die Recyclingfähigkeit von Automobilen, bis in die 1990er Jahre zurück.

Die recyclinggerechte Konstruktion ist eine wichtige Grundlage für eine wirtschaftliche Wiederverwertung und eine hohe Recyclingrate am Ende des Produktzyklus. Die ersten Stationen der Produktlinie wirken sich entscheidend auf die Recyclingfähigkeit von Automobilen aus und wurden von den Ingenieurwissenschaften bereits in den 1970er Jahren in den Blick genommen. Allerdings wurde diese Konstruktionsmethode erst ab dem Ende der 1980er Jahre in der Praxis angewendet. Das Thema Recycling war für die Automobilindustrie lange Zeit nicht relevant, da sie Autos nur produzierte und nicht verwertete, so dass sie für deren Entsorgung keine Verantwortung übernehmen musste.

Im Fall der Autoverwertung lag in den 1990er Jahren der Fokus der Umweltpolitik auf der Abfallreduzierung (Shredderleichtfraktion) sowie der Wiederverwertung der eingesetzten Materialien. Die Automobilindustrie sollte durch eine recyclinggerechte Konstruktion ihrer Produkte zur Reduzierung sowie zum Recycling des automobilen Mülls beitragen und somit die Deponien entlasten. Ferner sollten die Automobilhersteller die Produktverantwortung übernehmen. Dies bedeutete, dass die Automobilhersteller sowie

die Autohändler die von ihnen auf den Markt gebrachten Fahrzeuge am Ende der Nutzungsdauer kostenlos zurücknehmen und einer umweltgerechten Verwertung zuführen sollten. Die Ankündigung des deutschen Umweltministers Klaus Töpfer Ende der 1980er Jahre, die Automobilindustrie stärker in die Pflicht zu nehmen, stieß auf Widerstand. Sie konnte den Erlass der Altautoverordnung bis 1998 verzögern und erfolgreich durchsetzen, dass die Regelung zur Produktverantwortung sehr zurückhaltend ausfiel. Die kostenlose Rücknahme von Altautos galt nur für Pkws, die nach dem 1. April 1998 zugelassen wurden und nicht älter als zwölf Jahre waren. Da die Fahrzeuge meist länger als zwölf Jahre genutzt wurden, hatte diese Regelung kaum Auswirkungen auf die Automobilindustrie. Das Thema Altautoentsorgung wurde auch von der EU aufgegriffen. Sie erließ trotz des Widerstandes der Automobilindustrie im Oktober 2000 die EU-Altautoverordnung. Diese sah ein Verbot des Einsatzes von Schwermetallen im Automobilbau sowie strengere Verwertungs- und Recyclingquoten von Altautos vor.

Trotz der strengeren Auflagen für die Automobilentsorgung wurde ein beträchtlicher Teil der in Deutschland und Österreich angefallenen Altautos nicht umweltgerecht entsorgt und wiederverwertet. Denn ab den 1990er Jahren setzte sich ein neuer „Entsorgungsweg“ durch: der Export der Altautos in osteuropäische oder afrikanische Länder. In diesen Ländern hatten diese Altautos noch den Status eines Gebrauchtwagens, und dort wurden die Autos nach einer weiteren bzw. „zweiten“ Nutzungsdauer nach etwa zehn bis 15 Jahren endgültig stillgelegt. Eine Wiederverwertung der Altautos fand nicht statt. Noch verwertbare Teile wurden ausgebaut, der Rest der Autos wurde auf Deponien gelagert oder in der Landschaft abgestellt.

Im Jahr 2009 stieg die Zahl der in Deutschland und Österreich verwerteten Fahrzeuge bedeutend an. Der Grund dafür war die so genannte „Verschrottungsprämie“. Durch die weltweit schwache Konjunktur brachen die Neuwagenverkäufe ein und folglich musste die Automobilindustrie die Produktion drosseln. In Deutschland und in Österreich stellte die Regierung Gelder bereit, um die Automobilindustrie zu stützen. Die Prämien sahen vor, dass ältere Fahrzeuge gegen Neuwagen eingetauscht werden sollten. Die Konsumenten sollten zum Kauf eines Neuwagens animiert werden und somit die Konjunktur ankurbeln. Obwohl die Programme in Deutschland als Umweltpremie und in Österreich als Ökopremie bezeichnet wurden, hatten sie nichts mit Umweltschutz zu tun. Zwar gaben Befürworter der Verschrottungsprämien an, dass diese positive Effekte für die Verkehrssicherheit und die Umwelt hätten. Allerdings konnte der vorzeitige Austausch von älteren Fahrzeugen durch neue zu einer erhöhten Umweltbelastung führen, denn eine vorzeitige Verschrottung führte zu einer Zunahme der Stoffströme: die Neuproduktion von Autos sowie die Wiederverwertung von Altautos waren ressourcen- bzw. energieaufwendig und erzeugten Abfälle. Zudem sind neue Autos nicht automatisch umweltfreundlicher. Die Umwelt- bzw. Ökopremie sicherte schlussendlich den Absatz der Automobilindustrie, kam aber kaum dem Umweltschutz zugute.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass im Umgang mit Altfahrzeugen vor allem ökonomische Interessen überwogen und der Umweltschutz sowie der Ressourcenkreislauf eine nachrangige Position einnahmen. Sowohl die Erzeugung als auch die Verwertung von Automobilen waren und sind mit einem Anwachsen der Stoffströme verbunden. Obwohl seit den 1990er Jahren eine Schließung des Produktkreislaufes Automobil forciert wird, ist eine vollständige Kreislaufführung noch immer nicht möglich. Seit 2015 gilt eine Verwertungsquote von 95 Gewichts-Prozent. Dabei müssen 85 Gewichts-Prozent eines Autos stofflich wiederverwertet werden, das bedeutet, dass zehn Prozent einem „thermischen Recycling“ zugeführt und die restlichen fünf Prozent deponiert werden können. Um die Recyclingfähigkeit von Automobilen noch weiter voranzutreiben, sind weitere technische Forschungs- und Entwicklungsschritte sowohl zu Beginn der Produktlinie als auch an deren Ende notwendig. Dies gilt auch besonders in Hinblick auf E-Automobile, da vor allem das Recycling der Lithium-Ionen-Akkus noch zahlreiche ungeklärte Fragen aufwirft.

10. Abkürzungsverzeichnis

ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (Europäischer Automobilherstellerverband)
ada	Arbeitsgemeinschaft Deutscher-Auto-Recyclerbetriebe
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
Art.	Artikel
BA	Bundesarchiv Koblenz
BAfG	Bundesabfallgesetz
BDS	Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft
BlgNR	Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrats
BMW	Bayerische Motoren Werke AG
BR-Drucks.	Bundesrat-Drucksache
BT-Drucks.	Bundestags-Drucksache
DM	Deutsche Mark
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EG	Europäische Gemeinschaft
FAT	Forschungsverband Automobiltechnik
FDP	Freie Demokratische Partei
FLA	Forschungsprojekt Langzeitauto
GM	General Motors
GP	Gesetzgebungsperiode
H.	Heft
IAA	Internationale Automobilausstellung
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
kW	Kilowatt
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfallbeseitigung
LT-Drucks.	Landtagsdrucksachen
MA	Magistratsabteilung
ÖAMTC	Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club
ÖVP	Österreichische Volkspartei
PS	Pferdestärke
Pkw	Personenkraftwagen
SLF	Shredderleichtfraktion
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
SPÖ	Sozialdemokratische Partei Österreichs
Sten Prot	Stenographische Protokolle
SUV	Sport Utility Vehicle
TÜV	Technischer Überwachungsverein e.V.
UBA	Umweltbundesamt
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VW	Volkswagen

11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Berlin, Schrottplatz, Autofriedhof, 1, Mai 1934. Bundesarchiv Bild 102–15851.	36
Abbildung 2:	„Wilde“ Deponie mit Autowracks, Bundesrepublik ca. 1975. Otto Kimminich: The Law of Waste Disposal in the Federal Republic of Germany: The Role of Private Contractors, in: Environmental Policy and Law 1 (1975), S. 28–34, hier S. 31.	46
Abbildung 3:	Am Straßenrand deponierte und ausgeschlachtete Fahrzeuge in Wien, 1993. Panzenböck Karl / Ranner, Martina, „Sorry!“ – Zur Geschichte des Abschleppdienstes, in: Peter Payer (Hg.), Sauberes Wien, Stadtreinigung und Abfallbeseitigung seit 1945, Wien 2006, S. 130–141, hier S. 138.	47
Abbildung 4:	Versenken von Altautos im Pazifik nahe der Insel Oahu (Hawaii), ca. 1970. Eberhard Hungerbühler, Neuer Rohstoff Müll-Recycling, Stuttgart 1975, S. 106.	55
Abbildung 5:	„Auto-Metzker“, 23. Bezirk Wien, 1954. ÖNB/Wien NB 540.0005-B.	68
Abbildung 6:	Schrottplatz in Wels, Oberösterreich, März 2014. Anna-Maria Winkler.	70
Abbildung 7:	Werbung für einen preisgünstigen VW-Austauschmotor mit Werksgarantie unter Verwendung aufgearbeiteter Gebrauchtteile. ADAC motorwelt (1965) H. 8, S. 33.	76
Abbildung 8:	VW Käfer mit Heckschaden und aufgeladenem Ersatzteil vom Verwerter, ca. 1968/9. Anna-Maria Winkler.	79
Abbildung 9:	Automobilshredder der amerikanischen Firma Luria Brothers. auto motor und sport (1964) H. 19, S. 3.	94
Abbildung 10:	Ausbrennen eines Pkws zur „Entsorgung“ nichtmetallischer Bestandteile auf einem Schrottplatz in Oststeinbek, Schleswig-Holstein, 1968. Kreisarchiv Stormarn, I 1 / 35822.	96
Abbildung 11:	Autopresse (im Hintergrund Mitte) auf einem Schrottplatz in Oststeinbek, 1968. Kreisarchiv Stormarn, I 1 / 35820.	96
Abbildung 12:	Manuelles Herausschweißen verwertbarer Teile aus einem Schrottauto, Karlsruhe 1968. Stadtarchiv Karlsruhe, 8/BA Schlesiger 1968 / A 15 124/5/37.	97
Abbildung 13:	Anzeige der Firma Lindemann Kg, 1973. Der Schrottbetrieb (1973) H. 9, S. 3.	104
Abbildung 14:	Pressvorgang eines ausgeschlachteten Pkw, Karlsruhe 1985. Stadtarchiv Karlsruhe, 8BA Schlesiger A49/67/6/21.	106
Abbildung 15:	Staubfreie Shredderanlage mit Zyklon-Entstauber (links) und Transformatorenstation (rechts) auf einem Schrottplatz in Oststeinbek. Kreisarchiv Stormarn, I 1 / 35806.	114

Abbildung 16: Anlage in Nürnberg 1968. auto motor und sport (1968) H. 15, S. 11.....	118
Abbildung 17 und 18: Altreifen dienen als Brennmaterial und werden so „wild“ entsorgt, Oberösterreich ca. 1960er Jahre. Anna-Maria Winkler.	138
Abbildung 19: Anzeige für eine Reifenzerkleinerungsmaschine zur platzsparenden Deponierung von Altreifen. Ulrich Jetter, Recycling in der Materialwirtschaft, Stoffkreisläufe, Rückgewinnung, Abfallnutzung, Hamburg 1975, nach S. 100.....	141
Abbildung 20: Helmuth Vocke (Hg.), Geschichte der Handwerksberufe, Waldshut/Baden 1960, S. 820.	147
Abbildung 21: Altreifen als Unterlage für den Bau einer Landstraße in Oberbayern, 1977. ADAC motorwelt (1977), H. 9, S. 10.	149
Abbildung 22: Mercedes-Benz Werbung 1967, auto touring 274, 01.05.1967, S. 8.....	158
Abbildung 23: Anzeige von Volkswagen für firmenseitige Zulagen zur „Umweltprämie“, 2009. ADAC motorwelt (2009) H. 5, S. 15.....	208

12. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bestand und Altautoanfall in der Bundesrepublik Deutschland	10
Tabelle 2:	Bestand und Altautoanfall in Österreich.....	11
Tabelle 3:	Anfall der Shredderabfälle in der BRD in t	123
Tabelle 4:	Altreifenanfall in der BRD in t	135
Tabelle 5:	Altreifenanfall in Österreich in t.....	135
Tabelle 6:	Produktlinie des Autos.....	170

13. Quellen- und Literaturverzeichnis

13.1 Archivalische Quellen

Bundesarchiv

Bundesarchiv Koblenz

Bestand B 106: Bundesinnenministerium

Bestand B 108: Bundesverkehrsministerium

13.2 Gedruckte Quellen und Periodika

Drucksachen und Stenographische Berichte des Deutschen Bundesrates, des Deutschen Bundestages und der Landtage

BR-Drucks. 785/97 vom 13.10.1997, Bundesrat. Unterrichtung durch die Bundesregierung: Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über Altfahrzeuge.

BT-Drucks. VI/608 vom 06.04.1970: Autoschrott.

BT-Drucks. VI/1519 vom 04.12.1970: Umweltschutz.

BT-Drucks. zu VI/2710 vom 23.12.1971: Materialienband zum Umweltprogramm der Bundesregierung.

BT-Drucks. 7/928 vom 30.07.1973: Fragen gemäß § 111 der Geschäftsordnung für Juli 1973.

BT-Drucks. 7/1760 vom 06.03.1974: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Bericht der Bundesregierung über die Beseitigung von Autowracks.

BT-Drucks. 7/2593 vom 08.10.1974: Gesetzesentwurf des Bundesrates. Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Abfallbeseitigungsgesetzes.

BT-Drucks. 7/4826 vom 04.03.1976: Abfallwirtschaftsprogramm '75 der Bundesregierung.

BT-Drucks. 8/1938 vom 19.09.1978: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Umweltgutachten 1978

BT-Drucks. 11/8159 vom 09.10.1990: Umwelt und Auto.

BT-Drucks. 11/8405 vom 05.11.1990: Auto und Umwelt

BT-Drucks. 11/8493 vom 26.11.1990: Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen vom September 1990 „Abfallwirtschaft“.

BT-Drucks. 12/1981 vom 23.01.1992: Umweltverträgliche Entsorgung von Kraftfahrzeugen.

BT-Drucks. 12/4064 vom 05.01.1993: Auswirkungen des Gesetzes zur Verbesserung der steuerlichen Förderung schadstoffarmer Personenkraftwagen.

BT-Drucks. 12/5583 vom 24.08.1993: Altautoschrott-Verordnung und Verminderung von Stoffströmen.

BT-Drucks. 12/8260 vom 12.07.1994: Bericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt – Bewertungskriterien und Perspektiven für umweltverträgliche Stoffkreisläufe in der Industriegesellschaft“.

BT-Drucks. 13/3334 vom 12.12.1995: Erlaß einer Altautoverordnung.

- BT-Drucks. 14/3363 vom 14.03.2000: Unterrichtung durch die Bundesregierung. Umweltgutachten 2000 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen – Schritte ins nächste Jahrtausend.
- BT-Drucks. 18/4303 vom 13.03.2015: Verbleib von Altfahrzeugen aus Deutschland.
- BT-Drucks. 19/18606 vom 17.04.2020: Rolle der Abfallverbrennung für Kreislaufwirtschaft und Umweltschutz in Deutschland.
- Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 114. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 06/114 vom 02.04.1971.
- Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 21. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/21 vom 16.03.1973.
- Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 50. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/50 vom 19. September 1973.
- Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 55. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/55 vom 05.10.1973.
- Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 221. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 07/221 vom 12.02.1976.
- Deutscher Bundestag, Stenographischer Bericht 131. Sitzung, Plenarprotokoll Nr. 13/131 vom 17.10.1996.
- LT-Drucks. Bayern 7/375, vom 18.03.1971: Errichtung einer Verschrottungsanlage in Ebenhausen bei Ingolstadt.
- LT-Drucks. Bayern 7/1044, vom 02.07.1971: Errichtung einer staatlichen Shredderanlage.
- LT-Drucks. Bayern 13/4191 vom 28.02.1996/05.03.1996: Aufbereitung und Entsorgung von Altautos.
- LT-Drucks. Hessen 16/5196 vom 21.03.2006, Kleine Anfrage der Abg. Ursula Hammann (Bündnis 90/Die Grünen) vom 17.01.2006 betreffend Gefährdungspotenzial von Fahrzeugwracks und Antwort des Ministers für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz.

Stenographische Berichte des Österreichischen Nationalrates und Landtages

- Österreichischer Nationalrat, Sten Prot, XIII. GP, 94. Sitzung, 14.12.1973.
- Österreichischer Nationalrat, 2185/AB, XXII. GP, II 4784 BlgNR, 30.07.1975.
- Österreichischer Nationalrat, 2289/AB, XIII. GP, II 4888 BlgNR, 14.08.1975.
- Österreichischer Nationalrat, Sten Prot, XIII. GP, II 4888 BlgNR, 14.08.1975.
- Österreichischer Nationalrat, 144/A, XIV. GP, II 4657 BlgNR, 24.01.1979.
- Österreichischer Nationalrat, 1036/AB, XVI. GP, II 2294 BlgNR, 01.02.1985.
- Österreichischer Nationalrat, 2081/AB XVII. GP, II 4691 BlgNR, 05.07.1988.
- Österreichischer Nationalrat, 3678/AB, XVII. GP, II 8115 BlgNR, 10.07.1989.
- Österreichischer Nationalrat, 6928/AB XVIII. GP, II 14860 BlgNR, 09.09.1994.
- Steiermärkischer Landtag, 21. Sitzung, VIII. Periode, 04.05.1976.

Zeitungen und Zeitschriften

- A3 Umwelt, Gießhübl, 1999
- ADAC motorwelt, München, 1964, 1965, 1967, 1972, 1975, 1977, 1978, 1980, 1985, 1989–1996, 2009
- Allgemeine Automobil Zeitung, Wien, 1924, 1928

- auto motor und sport, Stuttgart, 1965, 1968–1972, 1974, 1976, 1978, 1982, 1983, 1985, 1988, 2000
 auto touring, Wien, 1962, 1965–1968, 1971, 1973, 1977, 1982, 1992, 1995, 2019
 Automobil Industrie, Würzburg, 1990, 2005
 Automobiltechnische Zeitschrift (ATZ), Wiesbaden, 1975
 Automotive Industries, 1933
 Blick durch die Wirtschaft, Frankfurt a.M., 1974
 Das Parlament, Berlin, 2009
 Der Aufbau, Wien, 1972
 Der Schrottbetrieb, Düsseldorf, 1963–1967, 1969, 1971–1976, 1978
 Der Spiegel, Hamburg, 1956, 1963, 1965, 1973, 1989, 1990, 1993, 1995, 1997, 1999, 2000, 2001
 Der Standard, Wien, 2007
 Der Tagesspiegel, Berlin, 1973
 Deutsche Automobil Revue, Frankfurt a.M., 1973
 Die Welt, Berlin, 1996, 2007
 Die Zeit, Hamburg, 1971, 1975, 1987, 1988, 1990, 1995, 2009
 Frankfurter Allgemeine Zeitung, 1959, 1963, 1964, 1966, 1967, 1969, 1970, 1973–1982
 Gute Fahrt, Bielefeld, 1973
 Handelsblatt, Düsseldorf, 1986, 1999
 Hobby, Stuttgart, 1964
 ifo-schnelldienst, München, 1985
 industrie, Wien, 1987, 1990
 kfz-betrieb, Würzburg, 1997, 2014
 mot, Stuttgart, 1973, 1974, 1976, 1979, 1980, 1992
 mot Auto-Kritik, Stuttgart, 1973
 Motor Age, Chicago, 1917
 Motor-Informations-Dienst, Düsseldorf, 1996
 Müll und Abfall, Berlin, 1969, 1971, 1973
 Neue Zürcher Zeitung, 1966, 1986, 1999
 New York Times, 1931, 1947, 1969, 1972, 1983, 1985, 1991
 NZZ-Folio, 2007
 Oberösterreichische Nachrichten, Linz, 1990, 1992
 Ökologische Briefe, Frankfurt a.M., 1991, 1995
 Oldtimer, 1993
 Oldtimer-Markt, Mainz, 1994, 1996, 2001, 2009
 Österreichischer/Europa Motor, Wien, 1929, 1934, 1936
 Passauer Neue Presse, 1965, 2009
 profil, Wien, 1977
 Rathauskorrespondenz, Wien, 1985, 1995
 Recycling, Düsseldorf, 1986, 1989, 1996
 Recycling magazin, München, 1996, 2005, 2013
 Rohstoff-Rundschau, München, 1957, 1960–1962, 1964–1966–1972, 1974, 1976– 1978, 1981, 1983–1991, 1993–1996
 Rohstoff und Altstoff, Wien, 1966, 1967, 1969, 1972, 1974, 1983
 Städtehygiene, Staufen bei Freiburg, 1973
 Stahl und Eisen, Düsseldorf, 1967

Stuttgarter Zeitung, 1991
 Süddeutsche Zeitung, München, 1972
 Tagesspiegel, Berlin, 1973, 2000
 taz, Berlin, 1991, 2000
 Umwelt, Düsseldorf, 1978, 1992, 1994, 1995, 1996
 Umwelt-Report, Düsseldorf, 1973, 1977, 1978, 1985
 VDI nachrichten, Düsseldorf, 1989, 1990, 1991, 1993
 Wasser, Luft und Boden, Mainz, 1999
 Wirtschaft in Main Franken, Würzburg, 2012
 WirtschaftsWoche, Düsseldorf, 2000, 2009, 2010

13.3 Literatur

- Adams, Robert Louis, *An Economic Analysis of the Junk Automobile Problem*, Washington 1973.
- Adriaanse, Albert et al., *Stoffströme. Die materielle Basis von Industriegesellschaften*, Berlin / Basel / Boston 1998.
- Altenhof, Ralf, *Die Enquete-Kommissionen des Deutschen Bundestages*, Wiesbaden 2002. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-80433-4>.
- Amelung, Ernst et al., *Vom Schrott zum Stahl. Ein Fachbegleiter für die Rohstoffrückgewinnung*, Düsseldorf 1984.
- Anders, Kenneth / Uekötter, Frank, *Viel Lärm ums stille Sterben. Die Debatte über das Waldsterben in Deutschland*, in: Frank Uekötter / Jens Hohensee (Hg.), *Wird Cassandra heiser? Die Geschichte falscher Ökoalarme*, Stuttgart 2004, S. 112–138.
- Andersen, Arne, *Der Traum vom guten Leben. Alltags- und Konsumgeschichte vom Wirtschaftswunder bis heute*, Frankfurt / New York 1997.
- Assmann, W., *Aspekte einer Verlängerung der Lebensdauer von Personenkraftwagen im Hinblick auf technische Entwicklungsfortschritte, Umweltfragen, Verkehrs- und Industriestrukturprobleme – Phase I (Langzeitauto)*, o.O. 1976.
- Assmann W., et al., *Forschungsprojekt Langzeitauto Endbericht Phase I. Kurzfassung*, Stuttgart 1976.
- Axterer, Gerda, *Altreifenverwertung*, unveröffentlichte wirtschaftswissenschaftliche Diplomarbeit, Wien 1973.
- Bachl, Johann et al., *Rahmenkonzept für die Abfallbeseitigung in Österreich. Bd. 2*, Wien 1976.
- Bauer, Reinhold, *Die US-Automobilindustrie in den 1960er und 1970er Jahren. Vom unendlichen Boom zur existenzbedrohenden Krise*, in: Stephanie Tilly / Florian Triebel (Hg.), *Automobilindustrie 1945–2000. Eine Schlüsselindustrie zwischen Boom und Krise*, München 2013, S. 185–203. <https://doi.org/10.1524/9783486736328.185>.
- Bauer, Reinhold, *Pkw-Bau in der DDR. Zur Innovationsschwäche von Zentralverwaltungswirtschaften*, Frankfurt a.M. et al. 1999.
- Baumgartner, Leo, *Shredder und Schwimm-Sink-Anlage. Zwei unverzichtbare Komponenten in einem geschlossenen Recyclingkreislauf*, in: Österreichischer Ingenieur- und Architektenverein (Hg.), *Tagungsband zur internationalen Tagung „Rohstoff- und Energiequelle Altauto“*, Wien 1992, S. 1–8.

- Bayerl, Günter, Automobil und Umwelt in den 1950er und 1960er Jahren, in: Hans Jürgen Teuteberg (Hg.), Beiträge zur Geschichte der Binnenschifffahrt, des Luft- und Kraftfahrzeugverkehrs. Zweites Werkstattgespräch des Arbeitskreises Verkehrsgeschichte der DVWG in Köln, 17.–19. Februar 1994, Bergisch-Gladbach 1994, S. 323–348.
- Beitz, Wolfgang / Hove, Ulrich / Pourshirazi, Mohammad, Altteileverwendung im Automobilbau. Eine Studie, Frankfurt a.M. 1982.
- Bergschmidt, Heide, Autorecycling. Verkohlen und Asche machen, in: *fairkehr* (1993) H. 2, S. 22–25.
- Bililewski, Bernd / Härdtle, Georg / Marek, Klaus, Abfallwirtschaft. Eine Einführung, Berlin et al. 1991. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-05567-0>.
- Bililewski Bernd / Helms, Joachim, Kunststoffrecycling, in: Karl O. Tiltmann (Hg.), Handbuch Abfall-Wirtschaft und Recycling. Gesetze, Techniken, Verfahren, Braunschweig u. Wiesbaden 1993, S. 313–354. https://doi.org/10.1007/978-3-322-83028-9_12.
- Birch, Thomas, Steel, in: Carl A. Zimring / William L. Rathje (Hg.), *Encyclopedia of Consumption and Waste. The Social Science of Garbage*, Bd. 2, Los Angeles et al., 2012, S. 870–872.
- Blume, Tillmann et al., Auto, Motor, Schrott. Über die Schließung globaler Stoffkreisläufe am Lebensende, in: *Ökologisches Wirtschaften* 23 (2008) H. 4, S. 43–46. <https://doi.org/10.14512/oew.v23i4.596>.
- Blume, Tillmann / Gattermann, Jana, Pfandsysteme zur Sicherung der Ziele der Altfahrzeugverordnung. In: *Umwelt- und Planungsrecht* 2 (2009), S. 53–56.
- Böck, Martin, Automobilrecycling. Vernetzung von bestehenden Verwertungsstrukturen zum Zweck der Optimierung des Gebrauchtteilehandels, Bayreuth 1998.
- Bodenstein, Gerhard / Leuer, Hans, Gibt es geplanten Verschleiß? In: *Technologie und Politik. Aktuell-Magazin* 5 (1976), S. 204–233.
- Borchert, Fritz, Gutachten über die Sammlung, Aufbereitung und Beseitigung von Sperrmüll, Berlin / München 1964.
- Borg, Kevin L., *Auto Mechanics. Technology and Expertise in Twentieth-Century America*, Baltimore 2007.
- Boulding, Kenneth E., The Economics of the Coming Spaceship Earth, in: Henry Jarret (Hg.), *Environmental Quality in a Growing Economy*, Baltimore / London 1966, S. 3–14.
- Braband, J., *Der Deutschen liebstes Kind. Organisierter Autowahn mit verheerenden Folgen für Mensch und Umwelt*, Bonn 1990.
- Braun, Heinz, Thermische Nutzung von Altreifen, in: Gesellschaft Österreichischer Chemiker (Hg.), *Recycling im Verkehrswesen* 5. und 6. Dezember 1989, Wien 1990, S. 255–273.
- Braungart, Michael / McDonough, William, *Cradle to Cradle. Einfach intelligent produzieren*, 2. Auflage, München 2014.
- Brownell, Emily, Negotiating the New Economic Order of Waste, in: *Environmental History* 16 (2011), S. 262–289. <https://doi.org/10.1093/envhis/emr030>.
- Brüggemeier, Franz-Josef, *Schranken der Natur. Umwelt, Gesellschaft, Experimente 1750 bis heute*, Essen 2014.
- Brüggemeier Franz-Josef / Engels, Jens Ivo, *Natur- und Umweltschutz nach 1945. Konzepte, Konflikte, Kompetenzen*, Frankfurt / New York 2005.
- Brunner, Paul, Die Funktion der Abfallwirtschaft in der nachhaltigen Ressourcenwirtschaft, in: ders. et al. (Hg.), *Ressourcen*, Wien 2008, S. 7–18.
- Bülöw, Ralf, Wenn Träume schmelzen. Mercedes-Benz und Voest-Alpine streben das „Total-recycling“ von Altautos an, in: *Kultur & Technik* (1991) H. 2, S. 31–34.

- Bundesminister für Gesundheitswesen (Hg.), Beseitigung von Autowracks. Untersuchung über den Stand der Beseitigung von Autowracks in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin 1969.
- Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.), Stellenwert der Hausmüllverbrennung in der Abfallentsorgung. Bericht des Umweltbundesamtes, Bonn 1990.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundes-Abfallwirtschaftsplan. Bundesabfallbericht 2001, Wien 2001.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011, Bd. 1, Wien 2011.
- Bundesministerium für Umwelt (Hg.), Bundes-Abfallwirtschaftsplan. Bundesabfallbericht 1995, Wien 1995.
- Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hg.), Leitlinien zur Abfallwirtschaft, Wien 1988.
- Bundesumweltministerium (Hg.), Umweltschutz in Deutschland, Bonn 1992.
- Bundesverband der Deutschen Schrottwirtschaft e.V. (Hg.), Vom Schrott zum Stahl, Düsseldorf 1977.
- Canzler, Weert / Knie, Andreas, Das Ende des Automobils. Fakten und Trends zum Umbau der Autogesellschaft, Heidelberg 1994.
- Chiles, James R., The Great American Junkyard. Going from Wrecks to Riches, in: *Smithsonian* 15 (1985) H. 12, S. 52–63.
- Christ, Hubertus, Die Umweltverantwortung der Automobilindustrie, in: *Zeitschrift für Umweltpolitik* 7 (1984) H. 1, S. 1–13.
- Deppert, Kurt, Schredderleichtfraktion. Stoffströme und Verwertung in Bayern; Ergebnisse einer Studie im Auftrag des LfU, in: Bayer. Landesamt für Umwelt (Hg.), Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen. Fachtagung am 17. Oktober 2005, Augsburg 2005, S. 87–101.
- Detten, Roderich von, Umweltpolitik und Unsicherheit. Zum Zusammenspiel von Wissenschaft und Umweltpolitik in der Debatte um das Waldsterben der 1980er Jahre, in: *Archiv für Sozialgeschichte* 50 (2010), 217–269.
- Deutsch, Christian, Abschied vom Wegwerfprinzip. Die Wende zur Langlebigkeit in der industriellen Produktion, Stuttgart 1994.
- Deutsche Automobil Treuhand GmbH, DAT-Kundendienstreport 1975 1. Halbjahr. Die Kundendienstgewohnheiten der deutschen Autofahrer, Stuttgart 1975.
- Deutsche Automobil Treuhand GmbH, DAT-Kundendienstreport 1984/85, Stuttgart 1985.
- Deutsche Shell AG (Hg.), Prognose des Pkw-Bestandes. Die Motorisierung im Spannungsfeld von Eigendynamik und Bremsfaktoren, Hamburg 1973.
- Dienel, Hans-Liudger, Verkehrsgeschichte auf neuen Wegen, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* 48 (2007) H. 1, S. 19–37. <https://doi.org/10.1524/jbwg.2007.48.1.19>.
- Doms, Thomas, Rechtsgrundlagen der Beseitigung von Autowracks, Bielefeld 1978.
- Dorau, Wolfgang / Nels, Christian, Verfahren zur Verwertung von Altreifen auf thermischem Wege, Berlin 1979.
- Edgerton, David, *The Shock of the Old. Technology and Global History Since 1900*, Oxford 2011.
- Egelfried, Justus / Neumann, Margitta, Ökoleasing – Voraussetzung zur Reduzierung der Abfallmengen und Umweltauswirkungen am Beispiel „Auto“, in: Franz Moser (Hg.), *Ta- gungsband zum Seminar Sekundärrohstoffwirtschaft und Kreislaufschließung* 2. November 1992, Graz 1992, S. 83–96.

- Eisenriegler, Sepp, Konsumtrottel, Wien 2016.
- Engels, Jens Ivo, Umweltgeschichte als Zeitgeschichte, in: APuZ 13 (2006), S. 32–38.
- Erlinger, Rainer, Gutes Design – Böses Design, in: Imke Volkers (Hg.), Böse Dinge: Eine Enzyklopädie des Ungeschmacks, Berlin 2013, S. 43–61.
- Europool, The Disposal and Recycling of Scrap Metal from Cars and Large Domestic Appliances, Luxembourg 1978.
- Ewringmann, Dieter / Schafhausen, Franzjosef, Abgaben als ökonomischer Hebel in der Umweltpolitik. Ein Vergleich von 75 praktizierten oder erwogenen Abgabelösungen im In- und Ausland, Berlin 1985.
- Farrenkopf, Michael, Wiederaufstieg und Niedergang des Bergbaus in der Bundesrepublik, in: Klaus Tenfelde / Stefan Berger / Hans-Christoph Seidel (Hg.), Geschichte des deutschen Bergbaus. Bd. 4: Rohstoffgewinnung im Strukturwandel, Münster 2013, S. 183–302.
- Fischer, Franz et al., Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation, Wien 1977.
- Fischer, Franz / Schäfer, Erich, Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation in Österreich. Teil 3 Abfall, Wien 1981.
- Fischer, Franz / Schäfer, Erich, Grundlagen für ein Abfallwirtschaftsgesetz des Bundes, Wien 1978.
- Flik, Reiner, Von Ford lernen? Automobilbau und Motorisierung in Deutschland bis 1933, Köln / Weimar / Wien 2001.
- Flink, James J., The Automobile Age, Cambridge (Mass.) / London 1990.
- Flink, James J., The Car Culture, Cambridge (Mass.) 1975.
- Flügge, Eva, Die Automobilindustrie der Vereinigten Staaten, Jena 1931.
- Ford, Henry / Crowther, Samuel, My Life and Work, New York 1922.
- Forster, Thomas et al., 1974–2014. 40 Jahre Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2014.
- Frey, Bruno, Umweltökonomie, 3. Auflage, Göttingen 1992.
- Fuchs, Martina, Wo stirbt ein Auto? In: Geographische Rundschau 57 (2005) H. 2, S. 48–53.
- Fürhapter, Peter, Altreifenverwertung im Zementwerk von Lafarge Perlmooser, in: Wilhelm Himmel (Hg.), 50 Jahre Abfallwirtschaft in der Steiermark, Graz 2005, S. 257–262.
- Gabriel, Renate, Autoverwertung. Fallstudien zur Behandlung von Alt-Pkw in Autoverwertungsbetrieben, Wien 1999.
- Gatejel, Luminita, Warten, hoffen und endlich fahren. Auto und Sozialismus in der Sowjetunion, in Rumänien und der DDR (1956–1989/91), Frankfurt a.M. 2014.
- Gäth, Stefan / Eck, Frances, Zur falschen Zeit am falschen Ort. Müll als Ressource, in: APuZ 68 (2018) H. 49–50, S. 23–29.
- Gather, Matthias, Hundert Jahre Müllnotstand. Der lange Weg wiederkehrender Ratlosigkeit in Frankfurt a.M., in: Die alte Stadt 4 (1991), S. 358–369.
- General Motors, How to Harvest Abandoned Cars. Guidelines from General Motors Corporation, Detroit 1971.
- Georgescu-Roegen, Nicholas, The Entropy Law and the Economic Process, Cambridge (Mass.) 1971. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674281653>.
- Geuenich, Michael, „... gibt es auch mal ein Küsschen auf das Lenkrad.“ Anthropomorphisierungen von Technik und die fragile Black Box Automobil, in: Martina Heßler (Hg.), Technikemotionen, Paderborn 2020, S. 271–290. https://doi.org/10.30965/9783657703456_013.
- Ghering, Marjolein / Teulings, Coen / Cramer, J.S., A Sample Survey of Car Scrappage, in: Planning and Transport Research and Computation 318 (1989), S. 205–217.

- Giersch, Ulrich / Kubisch, Ulrich, Ade dem Makel der zweiten Wahl. Die Runderneuerung – ein wirtschaftlicher und ökologischer Vorteil, in: dies. (Hg.), Gummi. Die Elastische Faszination, Berlin 1995, S. 170–173.
- Glatz, Harald, Österreichische Umweltpolitik in den siebziger Jahren, in: Wirtschaft und Gesellschaft 6 (1980) H. 2, S. 203–212.
- Glöckler, Gerhard, Herd und Tiegel. Die Verfahrensentwicklung in der Massenhstahlherstellung von ihrem Beginn bis zur Dominanz des Sauerstoffblasverfahrens in den 1970er Jahren, phil. Dissertation Universität Salzburg 2003.
- Gordon, Colin, New Deals. Business, Labor and Politics in America, 1920–1935, Cambridge 1994.
- Grässlin, Jürgen, Ferdinand Piëch. Techniker der Macht, München 2000.
- Grassmuck, Volker / Unverzagt, Christian, Das Müll-System. Eine metarealistische Bestandsaufnahme, Frankfurt a.M. 1991.
- Greenfield, Philip, Old Cars Never Die, in: Professional Engineering 10 (1997) H. 15, S. 18.
- Greiner, Peter, Methoden und Probleme des Recycling von Autowracks, rer. soc. oec. Dissertation, Wirtschaftsuniversität Wien 1977.
- Grieger, Manfred, Going Round in Circles? The Disposal of PVC and Plastic at the Volkswagen Plant in Wolfsburg between Industrial Incineration and Landfilling since 1955, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 50 (2009) H. 2, S. 81–98. <https://doi.org/10.1524/jbwg.2009.50.2.81>.
- Grieger, Manfred, Kleine Geschichte des Automobils in Deutschland, in: APuZ 69 (2019) H. 43, S. 12–18.
- Grober, Ulrich, Die Entdeckung der Nachhaltigkeit. Kulturgeschichte eines Begriffs, München 2010.
- Gruden, Dušan, Umweltschutz in der Automobilindustrie. Motor, Kraftstoffe, Recycling, Wiesbaden 2008.
- Grunwald, Armin / Kopfmüller, Jürgen, Nachhaltigkeit. Eine Einführung, 2. Auflage, Frankfurt / New York 2012.
- Hansmann, Johann, Recycling von Autowracks und Altreifen, handelswissenschaftliche Diplomarbeit, Wirtschaftsuniversität Wien 1976.
- Härdtle, Georg et al., Altauverwertung. Grundlagen, Technik, Wirtschaftlichkeit, Entwicklungen, Berlin 1994.
- Hartung, Horst / Koch, Dietmar, Mengen, Verwertung und Entsorgung von Altreifen in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin 1991.
- Hascher, Michael / Zeilinger, Stefan, Verkehrsgeschichte Deutschlands im 19. und 20. Jahrhundert. Verkehr auf Straßen, Schienen und Binnenwasserstraßen. Ein Literaturüberblick über die jüngsten Forschungen, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 42 (2001) H. 1, S. 165–183. <https://doi.org/10.1524/jbwg.2001.42.1.165>.
- Haumann, Sebastian / Knoll, Martin / Mares, Detlev (Hg.), Concepts of Urban-Environmental History, Bielefeld 2020. <https://doi.org/10.1515/9783839443750>.
- Hauser, Susanne, Recycling, ein Transformationsprozess, in: Anselm Wagner (Hg.), Abfallmoderne. Zu den Schmutzrändern der Kultur, Wien u.a. 2012, S. 45–62.
- Headrick, Daniel R., Humans versus Nature. A Global Environmental History, New York 2020.
- Hellige, Hans Dieter, Vom thermodynamischen Kreisprozeß zum recyclinggerechten Konstruieren, Kreislaufmetaphern und Leitbilder der Ressourcenschonung in der Geschichte der Konstruktionslehre, in: Wilfried Müller (Hg.), Der ökologische Umbau der Industrie.

- Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Umweltforschung, Münster / Hamburg 1995, S. 73–109.
- Hellige, Hans Dieter, Wirtschafts-, Energie- und Stoffkreisläufe in säkularer Perspektive. Von der thermodynamischen Entzauberung der Welt zur recyclingorientierten Wachstumsge-
sellschaft, in: Gangolf Hübinger / Jürgen Osterhammel / Erich Pelzer (Hg.), Universalge-
schichte und Nationalgeschichten, Freiburg im Breisgau 1994, S. 291–315.
- Henstock, Michael E., Resource Recovery from Automobiles, in: Karl J. Thomé-Kozmiensky
(Hg.), Recycling Berlin '79, Vol. 2, Berlin 1979, S. 1303–1309.
- Herbold, Ralf et al., Entsorgungsnetze. Kommunale Lösungen im Spannungsfeld von Tech-
nik, Regulation und Öffentlichkeit, Baden-Baden 2002.
- Hermann, Tim / Karsten, Nikolaus / Pant, Rana, Einführung in die Abfallwirtschaft. Technik,
Recht und Politik, Frankfurt a.M. 1997.
- Heßler, Martina, Ver„dinglichte“ Technikkritik. Zum Recyclingdesign der 1970er Jahre, in:
Technikgeschichte 76 (2009), S. 255–275. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2009-3-255>.
- Heßler, Martina, Wegwerfen. Zum Wandel des Umgangs mit Dingen, in: Zeitschrift für Erzie-
hungswissenschaft 16 (2013), S. 253–266. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0415-z>.
- Heuss-Aßbichler, Soraya / Rettenberger, Gerhard, Geschichte der Deponie – ist Deponie Ge-
schichte? In: Jens Kersten (Hg.), Inwastement. Abfall in Umwelt und Gesellschaft, Biele-
feld 2016, S. 109–130. <https://doi.org/10.1515/9783839430507-005>.
- Historical Statistics of the United States, Colonial Times to 1970, Bicentennial Edition, Wash-
ington, D.C. 1975.
- Hodecek, Peter / Moder, Gerald / Schäfer, Erich, Darstellung der Umweltsituation in Öster-
reich. Umweltbericht Teil 3 Abfall, Wien 1987.
- Hohensee, Jens, Und sonntags wieder laufen ... Die erste „Ölkrise“ 1973/74 und ihre Perzep-
tion in der Bundesrepublik Deutschland, in: Michael Salewski / Ilona Stölken-Fitschen
(Hg.), Moderne Zeiten. Technik und Zeitgeist im 19. und 20. Jahrhundert, Stuttgart 1994,
S. 175–196.
- Höpfner, Ulrich / Hanusch, Jan / Lambrecht, Udo, Abwrackprämie und Umwelt – eine erste
Bilanz, Heidelberg 2009.
- Hösel, Gottfried / Lersner, Heinrich von, Recht der Abfallbeseitigung des Bundes und der
Länder. Kommentar zum Abfallbeseitigungsgesetz, Nebengesetze und sonstige Vorschrif-
ten, Bd. 1, Berlin o.J.
- Hünemörder, Kai F., 1972 – Epochenschwelle der Umweltgeschichte? In: Franz-Josef Brügg-
emeier / Jens Ivo Engels (Hg.), Natur- und Umweltschutz nach 1945. Konzepte, Kon-
flikte Kompetenzen, Frankfurt / New York 2005, S. 124–144.
- Hünemörder, Kai F., Die Frühgeschichte der globalen Umweltkrise und die Formierung der
deutschen Umweltpolitik (1950–1973), Stuttgart 2004.
- Institut für die wirtschaftliche Integration Europas, Recycling. Technologien, Erfahrungen
und Praktiken, Wien 1976.
- Jägerhuber, Gerhard, Altautoentsorgung aus der Sicht der Länder, in: Österreichischer Was-
ser- und Abfallwirtschaftsverband (Hg.), Die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung
in der Abfallwirtschaft, Wien 1995, S. 101–117.
- Janssen, Uwe, Auto-Recycling. Expertenanhörung des Arbeitskreises Landesentwicklung und
Umweltfragen der SPD-Landtagsfraktion am 16. April 1991, Bayer. Landtag, München
1991.

- Jorden, Walter / Weege, Rolf-Dieter, Recycling beginnt in der Konstruktion, in: Konstruktion 31 (1979), S. 381–387.
- Jørgensen, Dolly, An Oasis in a Watery Desert? Discourses on an Industrial Ecosystem in the Gulf of Mexico Rigs-to-Reefs Program, in: History and Technology 25, (2009), S. 343–364. <https://doi.org/10.1080/07341510903313030>.
- Jullien, Bernard, The Second-Hand Car Market as a Form of Resistance, in: Laurence Fontaine (Hg.), Alternative Exchanges. Second-Hand Circulations from the Sixteenth Century to the Present, New York 2008, S. 186–207. <https://doi.org/10.1515/9780857450081-013>.
- Kaiser, R. / Wasson, R.P. / Daniels, A.C.W., Automobile Scrappage and Recycling Industry Study. Overview Report, Washington 1977.
- Kaluza, Arnold, Technische und wirtschaftliche Aspekte der Altautoverwertung, handelswissenschaftliche Diplomarbeit, Hochschule für Welthandel Wien 1976.
- Karny, Thomas / Marschik, Matthias, Autos, Helden und Mythen. Eine Kulturgeschichte des Automobils in Österreich, Wien 2015.
- Kemmerling, Walter / Lengyel, Werner, Abfallordnung. Gutachten zur Ordnung der Abfallwirtschaft in Kärnten, Klagenfurt 1973.
- Kirchberg, Peter, Der automobile Mangel – Anmerkungen zu den Grundlagen der Automobilkultur in der DDR, in: Technik und Gesellschaft 10 (1999), S. 237–250.
- Kirsch, Alfred, Der Vulkaniseur, in: Helmut Vocke (Hg.), Geschichte der Handwerksberufe, Bd. 2, Waldshut, Baden 1960, S. 813–823.
- Klasing, Jürgen, Verbundwerkstoffe im Karosseriebau, in: Erik Eckermann (Hg.), Auto und Karosserie. Geschichte – Fertigung – Design. Von der Kutsche bis zum Personenwagen, Wiesbaden 2013, S. 397–400.
- Klenke, Dietmar, Bundesdeutsche Verkehrspolitik und Umwelt. Von der Motorisierungseuphorie zur ökologischen Katerstimmung, in: Werner Abelshauser (Hg.), Umweltgeschichte. Umweltverträgliches Wirtschaften in historischer Perspektive, Göttingen 1994, S. 163–190.
- Klenke, Dietmar, Das automobile Zeitalter – Die umwelthistorische Problematik des Individualverkehrs im deutsch-amerikanischen Vergleich, in: Günter Bayerl / Norman Fuchsloch / Torsten Meyer (Hg.), Umweltgeschichte – Methoden, Themen, Potentiale. Tagung des Hamburger Arbeitskreises für Umweltgeschichte, Münster / New York 1996, S. 267–281.
- Klingenberg, H., Recyclingfreundliche Entwicklungen im Automobilbau, in: Albert E. Hackl (Hg.), Recycling im Verkehrswesen. Verkehrsanlagen, Kraftfahrzeuge, Emissionen, Wien 1990, S. 5–44.
- Knie, Andreas, Die Interpretation des Autos als Rennreiselimousine. Genese, Bedeutungsprägung, Fixierungen und verkehrspolitische Konsequenzen, in: Hans-Liudger Dienel / Helmut Trischler (Hg.), Geschichte der Zukunft des Verkehrs. Verkehrskonzepte von der Frühen Neuzeit bis zum 21. Jahrhundert, Frankfurt / New York 1997, S. 243–259.
- Knisch, Hartmut, Auto und Abfall, in: Verkehrszeichen (1990) H. 3, S. 8–11.
- Kohler, H. / Nieder, W., Metallurgisches Recycling als Alternative zum Shredderprozeß inkl. zugehöriger thermischer Verwertung und entsprechendem Schmelzprozeß, in: VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hg.), Neue Konzepte für die Autoverwertung. Tagung Wolfsburg 26. bis 28. November 1991, Düsseldorf 1991, S. 221–237.
- Köhler, Ingo, Auto-Identitäten. Marketing, Konsum und Produktbilder des Automobils nach dem Boom, Göttingen 2018. <https://doi.org/10.13109/9783666370700>.

- Köhler, Ingo, Marketing als Krisenstrategie. Die deutsche Automobilindustrie und die Herausforderungen der 1970er Jahre, in: Hartmut Berghoff (Hg.), Marketinggeschichte. Die Genese einer modernen Sozialtechnik, Frankfurt / New York, S. 259–295.
- Köhler, Ingo, „Small Car Blues“: Die Produktpolitik US-amerikanischer und deutscher Automobilhersteller unter dem Einfluss umweltpolitischer Vorgaben, 1960–1980, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 51 (2010) H. 1, S. 107–135. <https://doi.org/10.1524/jbwg.2010.51.1.107>.
- Köhler-Koch, Beate / Conzelmann, Thomas / Knodt, Michèle, Europäische Integration – Europäisches Regieren, Wiesbaden 2004. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90011-7>.
- König, Wolfgang, Geschichte der Konsumgesellschaft, Stuttgart 2000.
- König, Wolfgang, Geschichte der Wegwerfgesellschaft. Die Kehrseite des Konsums, Stuttgart 2019. <https://doi.org/10.25162/9783515125031>.
- König, Wolfgang, Technikgeschichte. Eine Einführung in ihre Konzepte und Forschungsergebnisse, Stuttgart 2009.
- Kopp, Alex, Die Altautoentsorgung – Freiwillige Selbstverpflichtung der Wirtschaft und Altautoverordnung, in: Jürgen Beudt / Stefan Gessenich (Hg.), Die Altauto-Verordnung. Branchenwandel durch neue Marktstrukturen, Chancen und Grenzen für die Abfallwirtschaft, Berlin et al. 1998, S. 87–94. https://doi.org/10.1007/978-3-642-72240-0_9.
- Kopper, Christopher, Der Durchbruch des Pkw zum Massenkonsumgut 1950–1964, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte (2010) H. 1, S. 19–36. <https://doi.org/10.1524/jbwg.2010.51.1.19>.
- Kopper, Christopher, Handel und Verkehr im 20. Jahrhundert, München 2002. <https://doi.org/10.1524/9783486701814>.
- Korff, Gottfried, Reparieren. Kreativität des Notbehelfs? In: Ludwig-Uhland-Institut für Empirische Kulturwissenschaft / Württembergisches Landesmuseum Stuttgart (Hg.), Flick-Werk. Reparieren und Umnutzen in der Alltagskultur, Stuttgart 1983, S. 13–16.
- Köster, Roman, Abschied von der „verlorenen Verpackung“. Das Recycling von Hausmüll in Westdeutschland 1945–1990, in: Technikgeschichte 81 (2014) H. 1, S. 33–60. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2014-1-33>.
- Köster, Roman, Hausmüll. Abfall und Gesellschaft in Westdeutschland 1945–1990, Göttingen 2017. <https://doi.org/10.13109/9783666317200>.
- Köster, Roman, Hausmüll, Industriemüll, in: Jens Kersten (Hg.), Inwastement. Abfall in Umwelt und Gesellschaft, Bielefeld 2016, S. 29–53. <https://doi.org/10.1515/9783839430507-002>.
- Köster, Roman, Recycelte Sprachbilder. Kleine Geschichte deutscher Abfalldiskurse bis 1990, in: APuZ 68 (2018) H. 49–50, S. 36–41.
- Köstler, Hans Jörg, Der Weg zur Stahlerzeugung nach dem Sauerstoffaufblas-(LD)Verfahren, in: Blätter für Technikgeschichte 59 (1997), S. 9–54.
- Krajewski, Markus, Fehler-Planungen. Zur Geschichte und Theorie der industriellen Obsoleszenz, in: Technikgeschichte 81 (2014) H. 1, S. 91–114. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2014-1-91>.
- Krebs, Peter, Rostige Gegenwart statt rosige Zukunft, in: VCS Magazin / Auto-Umweltliste 2009, (2009) H. 1, S. 22–27.
- Krebs, Stefan, Diagnose nach Gehör? Die Aushandlung neuer Wissensformen in der Kfz-Diagnose (1950–1980), in: Ferrum 86 (2014), S. 79–86.

- Krebs, Stefan, „Dial Gauge versus Senses 1–0“: German Car Mechanics and the Introduction of New Diagnostic Equipment, 1950–1980, in: *Technology and Culture*, 55 (2014) H. 2, S. 354–389. <https://doi.org/10.1353/tech.2014.0034>.
- Krebs, Stefan, Maintaining the Mobility of Motor Cars. The Case of (West) Germany, 1918–1980, in: ders. / Heike Weber (Hg.), *The Persistence of Technology. Histories of Repair, Reuse and Disposal*, Bielefeld 2021, S. 139–161. <https://doi.org/10.1515/9783839447413-008>.
- Krebs, Stefan, „Notschrei eines Automobilisten“ oder die Herausbildung des deutschen Kfz-Handwerks in der Zwischenkriegszeit, in: *Technikgeschichte* 79 (2012) H. 3, S. 185–206. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2012-3-185>.
- Krebs, Stefan / Schabacher, Gabriele / Weber, Heike, Kulturen des Reparierens und die Lebensdauer der Dinge, in: dies. (Hg.), *Kulturen des Reparierens. Dinge – Wissen – Praktiken*, Bielefeld 2018, S. 9–46. <https://doi.org/10.1515/9783839438602-001>.
- Krebs, Stefan / Weber, Heike, Rethinking the History of Repair. Repair Cultures and the „Lifespan“ of Things, in: dies., *The Persistence of Technology. Histories of Repair, Reuse and Disposal*, Bielefeld 2021, S. 27–48. <https://doi.org/10.1515/9783839447413-003>.
- Kresse, Patrick, *Finanzierungsstrukturen in der deutschen Automobilindustrie. Bayerische Motoren Werke, Daimler-Benz und Volkswagenwerk 1948–1965*, Berlin 2018. <https://doi.org/10.3790/978-3-428-55577-2>.
- Kreuzer, Bernd, „Österreich motorisiert sich!“ Räumliche Strukturen, Stadtentwicklung und Mobilität in Österreich im Kontext der beginnenden Automobilisierung, *Habilitationschrift*, Universität Linz 2015.
- Krohn, Wolfgang, Nature, Technology, and the Acknowledgment of Waste, in: *Nature and Culture* 2 (2007), S. 139–160. <https://doi.org/10.3167/nc.2007.020203>.
- Kuchenbuch, Ludolf, Abfall. Eine Stichwortgeschichte, in: Hans-Georg Soeffner (Hg.), *Kultur und Alltag*, Göttingen 1988, S. 154–170.
- Kühne, Thomas, Massenmotorisierung und Verkehrspolitik im 20. Jahrhundert: Technikgeschichte als politische Sozial- und Kulturgeschichte, in: *Neue Politische Literatur* 41 (1996) H. 2, S. 196–229.
- Kuntscher, Helmuth, *Studie über die Kosten- und Preisstrukturen der Wiederverwertung und Beseitigung von Sondermüll*, Wien 1978.
- Kuntscher, Helmuth, *Studie über die technischen, hygienischen und gesetzlichen Grundlagen des Sondermülltransportes*, Wien 1979.
- Kupper, Patrick / Dennis Meadows u.a., *Die Grenzen des Wachstums* (1972). In: Manfred Brouck (Hg.), *Geschichte des politischen Denkens. Das 20. Jahrhundert*. Berlin 2018, S. 548–561.
- Kupper, Patrick, Die „1970er Diagnose“. Grundsätzliche Überlegungen zu einem Wendepunkt der Umweltgeschichte, in: *Archiv für Sozialgeschichte* 43 (2003), S. 325–348.
- Kupper, Patrick, *Umweltgeschichte*, Göttingen 2021. <https://doi.org/10.36198/9783838557298>.
- Kupper, Patrick, „Weltuntergangsvisionen aus dem Computer“. Zur Geschichte der Studie „Grenzen des Wachstums“ von 1972, in: Frank Uekötter / Jens Hohensee (Hg.), *Wird Cassandra heiser? Die Geschichte falscher Ökoalarme*, Stuttgart 2004, S. 98–111.
- Kupper, Patrick / Seefried, Elke, „A Computer’s Vision of Doomsday“. On the History of the 1972 Study *The Limits to Growth*. In: Frank Uekötter (Hg.), *Exploring Apocalyptica. Coming to Terms with Environmental Alarmism*. Pittsburgh 2018, S. 49–74. <https://doi.org/10.2307/j.ctv4g1qxs.7>.

- Lang, Hagen, Institutionelle Arrangements als Determinanten gesetzeskonformen Metallrecyclings? Eine Untersuchung am Beispiel des Autorecyclings, in: Volker von Prittwitz (Hg.), Institutionelle Arrangements in der Umweltpolitik. Zukunftsfähigkeit durch innovative Verfahrenskombinationen? Wiesbaden 2000, S. 311–325. https://doi.org/10.1007/978-3-663-10367-7_14.
- Laub, Bertram et al., Abfallerhebung 1984 in den Gemeinden, Wien 1985.
- Lauber, Volkmar, Geschichte der Politik zur Umwelt in der Zweiten Republik. Vom Nachzügler zum Vorreiter und zurück? In: Sylvia Hahn / Reinhold Reith (Hg.), Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven, Wien 2001, S. 181–203.
- Leandro, Mauricio, Tires, in: Carl A. Zimring / William L. Rathje (Hg.), Encyclopedia of Consumption and Waste, Los Angeles 2012, Bd. 2, S. 915–918.
- Lieberman, Calvin, Creative Destruction, in: Invention and Technology, 16 (2000) H. 2, S. 54–62.
- Lippl, Andreas / Preinmesser, Peter, Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen, in: Bayer. Landesamt für Umwelt (Hg.), Demontage und Verwertung von Altfahrzeugen. Fachtagung am 17. Oktober 2005, Augsburg 2005, S. 31–39.
- Lohse, Joachim / Sander, Knut, Stellungnahme zum ersten Monitoringbericht der ARGE Altkar, Hamburg 2000.
- Lucsko, David N., Junkyards, Gearheads and Rust. Salvaging the Automotive Past, Baltimore 2016. <https://doi.org/10.1353/book.47464>.
- Lucsko, David N., Of Clunkers and Camaros: Accelerated Vehicle Retirement Programs and the Automobile Enthusiast, 1999–2009, in: Technology and Culture 55 (2014) H. 2, S. 390–428. <https://doi.org/10.1353/tech.2014.0039>.
- Lucsko, David N., „Proof of Life“. Restoration and Old-Car Patina, in: Stefan Krebs, Heike Weber (Hg.), The Persistence of Technology. Histories of Repair, Reuse and Disposal, Bielefeld 2021, S. 205–229. <https://doi.org/10.1515/9783839447413-011>.
- Magistrat der Stadt Wien, Die Verwaltung der Stadt Wien 1980, Wien 1981.
- Magistrat der Stadt Wien, Die Verwaltung der Stadt Wien 1990, Wien 1991.
- Magistrat der Stadt Wien, Jahrbuch der Stadt Wien 1966, Wien 1967.
- Martens, Hans, Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis, Heidelberg 2011.
- McCarthy, Tom, A Natural Intersection: A Survey of Historical Work on Mobility and the Environment, in: Gijs Mom / Gordon Pirie / Laurent Tissot (Hg.), Mobility in History. The State of the Art in the History of Transport, Traffic and Mobility, Neuchâtel 2009, S. 61–81.
- McCarthy, Tom, Auto Mania. Cars, Consumers and the Environment, New Haven/London 2007.
- McCarthy, Tom, Henry Ford, Industrial Ecologist or Industrial Conservationist? Waste Reduction and Recycling at the Rouge, Michigan Historical Review (2001) H. 2, S. 52–88. <https://doi.org/10.2307/20173928>
- McNeill, John R., Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert, Bonn 2005.
- McNeill, John R. / Engelke, Peter, The Great Acceleration. An Environmental History of the Anthropocene since 1945, Cambridge (Mass.) 2014. <https://doi.org/10.4159/9780674970731>.
- Meadows, Dennis et al., Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Stuttgart 1972.
- Melosi, Martin, Fresh Kills. A History of Consuming and Discarding in New York City, New York 2020. <https://doi.org/10.7312/melo18948>.

- Melosi, Martin, *Garbage in the Cities. Refuse, Reform and the Environment*, Pittsburgh 2005. <https://doi.org/10.2307/j.ctt5vkf00>.
- Melosi, Martin, *The Sanitary City. Environmental Services in Urban America from Colonial Times to the Present*, Pittsburgh 2008. <https://doi.org/10.2307/j.ctt6wrc97>.
- Mercedes-Benz AG (Hg.), *Was übrigbleibt, wenn Mercedes einen Mercedes wiederverwertet*, Stuttgart 1992.
- Merki, Christoph Maria, *Verkehrsgeschichte und Mobilität*, Stuttgart 2008. <https://doi.org/10.36198/9783838530253>.
- Merlet, Heinz, *Thermische Verwertung von Altreifen*, in: *Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz* (Hg.), *Industrielle Ökosysteme, Vermeiden, Verwerten und Entsorgen in der Industriegesellschaft*, Mainz 1994, S. 103–107.
- Metzger, Birgit, „Erst stirbt der Wald, dann du!“ *Das Waldsterben als westdeutsches Politikum (1978–1986)*, Frankfurt a.M. 2015.
- Meyer, Harald, *Recyclingorientierte Produktgestaltung*, in: *VDI-Z 125 (1983) H. 19*, S. 779–782.
- Meyerhöfer, Walter, *Der Markt für Kraftfahrzeug-Ersatzteile und -Zubehör unter besonderer Berücksichtigung der Großhandelsstufe*, München 1971.
- Mielicke, Ursula / Schlag, Dieter, *Entsorgung von Altreifen in Baden-Württemberg. Situationsbericht 03/2002*, Karlsruhe 2002.
- Minter, Adam, *Junkyard Planet. Travels in the Billion-Dollar Trash Trade*, New York et al. 2013.
- Moisi, Laura, *Müll als Strukturfaktor Gesellschaftlicher Ungleichbeziehungen*, in: *APuZ 68 (2018) H. 49–50*, S. 30–34.
- Mom, Gijs, *Atlantic Automobilmism. Emergence and Persistence of the Car, 1895–1940*. New York / Oxford 2015.
- Mom, Gijs, *Globalizing Automobilmism. Exuberance and the Emergence of Layered Mobility 1900–1980*, New York / Oxford 2020. <https://doi.org/10.2307/j.ctv21hr9s>.
- Mom, Gijs, *What Kind of Transport History Did We Get? Half a Century of JTH and the Future of the Field*, in: *The Journal of Transport History 24 (2003) H. 2*, S. 131–133. <https://doi.org/10.7227/TJTH.24.2.1>.
- Morgan, James J., *Werner Stumm 1924–1999*, in: *National Academy of Engineering, Memorial Tributes. Bd. 10*, Washington 2002, S. 222–227.
- Möser, Kurt, *Geschichte des Autos*, Frankfurt a.M. 2002.
- Möser, Kurt, *Grauzonen der Technikgeschichte*, Karlsruhe 2011.
- Möser, Kurt, *Lange Betriebsdauer von Automobilen: Kontroverse Kulturen der Ressourcenschonung*, in: *Rolf-Jürgen Gleitsmann-Topp / Jürgen E. Wittmann (Hg.), Automobile Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz. Gestern – Heute – Morgen, Stuttgarter Tage zur Automobil- und Unternehmensgeschichte 2013, Vaihingen/Enz 2014*, S. 117–128.
- Möser, Kurt, *Neue Grauzonen der Technikgeschichte*, Karlsruhe 2018.
- Möser, Kurt, *Thesen zum Pflegen und Reparieren in den Automobilkulturen am Beispiel der DDR*, in: *Technikgeschichte 79 (2012) H. 3*, S. 207–226. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2012-3-207>.
- Möser, Kurt, *Transport und Bewegungslust. Die Funktionen der Straßenmobilität heute*, in: *Problemkreise der angewandten Kulturwissenschaft (2005) H. 11*, S. 29–44.
- Möser, Kurt, *Transport-, Verkehrs- oder Mobilitätsgeschichte? Neue Paradigmen der Technik und Industriekultur*, in: *Henry Keazor / Nils Daniel Peiler / Dominik Schmitt (Hg.), Genialer Schrott. Interdisziplinäre Studien zur Industriekultur, Saarbrücken 2014*, S. 61–82.

- Mühlberg, Ernst, Abfallwirtschaft im Land Salzburg. Bestandaufnahme und Konzept für eine Neuordnung, Salzburg 1975.
- Müller, Herbert / Haberstroh, Edmund, Verwendung von Kunststoff im Automobil und Wiederverwertungsmöglichkeiten, Frankfurt a.M. 1986.
- Müller-Guttenbrunn, Herbert, Sammlung und Aufbereitung von Wracks, in: Albert E. Hackl (Hg.), Recycling im Verkehrswesen. Verkehrsanlagen, Kraftfahrzeuge, Emissionen, Wien 1990, S. 51–57.
- Münch, Hans-Hartmut / Pugmeister, Yörn, Auto, Darmstadt 1972.
- Neumaier, Christopher / Trischler, Helmuth / Kopper, Christopher, Visionen – Räume – Konflikte. Mobilität und Umwelt im 20. und 21. Jahrhundert, in: Zeithistorische Forschungen 14 (2017), S. 403–419, hier S. 404.
- Nieuwenhuis, Paul, From Banger to Classic – a Model for Sustainable Car Consumption? In: International Journal of Consumer Studies 32 (2008) H. 6, S. 648–655. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2008.00721.x>.
- Nieuwenhuis, Paul, The Long-Life Car: Investigating a Motor Industry Heresy, in: ders. / Peter Wells (Hg.), Motor Vehicles in the Environment, Chister et al. 1994, S. 153–172.
- Norwood, Edwin P., Ford. Men and Methods, New York 1931.
- O.A., Das größte Automuseum der Schweiz, in: Informotion. Das Magazin des Verkehrshauses der Schweiz (2007) H. 2, S. 8–11.
- OECD, Cleaner Cars. Fleet Renewal and Scrappage Schemes, Paris 1999.
- OECD, Pollution Charges in Practice, Paris 1980.
- Oldenziel, Ruth / Weber, Heike, Introduction: Reconsidering Recycling, in: Contemporary European History 22 (2013) H. 3, S. 347–370. <https://doi.org/10.1017/S0960777313000192>.
- Oppl, Christian, Probleme und Möglichkeiten des Recycling am Beispiel Schrott, rer. soc. oec. Diplomarbeit, Wirtschaftsuniversität Wien 1976.
- Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM S 2000. Abfallbegriffe, Wien 1976.
- Packard, Vance, Die große Verschwendung, Düsseldorf 1961.
- Pahl, Gerhard, Material- und energiesparende sowie die recyclinggerechte Gestaltung durch methodisches Konstruieren, in: VDI-Berichte Nr. 277, 1977, S. 1–7.
- Panzenböck, Karl / Ranner, Martina, „Sorry!“ – Zur Geschichte des Abschleppdienstes, in: Peter Payer (Hg.), Sauberes Wien, Stadtreinigung und Abfallbeseitigung seit 1945, Wien 2006, S. 130–141.
- Park, Jinhee, Von der Müllkippe zur Abfallwirtschaft. Die Entwicklung der Hausmüllentsorgung in Berlin (West) von 1945 bis 1990, Berlin 2004.
- Penning, Jutta et al., Produktverantwortung und Umweltschutz, in: Chemie Ingenieur Technik 79 (2007) H. 10, S. 1545–1557. <https://doi.org/10.1002/cite.200700066>.
- Pfister, Christian, Das „1950er Syndrom“. Die umweltgeschichtliche Epochenschwelle zwischen Industriegesellschaft und Konsumgesellschaft, in: ders. (Hg.), Das 1950er Syndrom. Der Weg in die Konsumgesellschaft, Bern 1995, S. 51–95. <https://doi.org/10.14512/gaia.3.2.4>.
- Pfister, Christian, Energiepreis und Umweltbelastung. Zum Stand der Diskussion über das „1950er Syndrom“, in: Wolfram Siemann (Hg.), Umweltgeschichte. Themen und Perspektiven, München 2003, S. 61–86.

- Pieper, H., Produktverantwortung und politische Rahmenbedingungen, in: VDI-Koordinierungsstelle Umwelttechnik (Hg.), *Vom Auto zum Auto. Die Automobilverwertung im interdisziplinären Spannungsfeld*, Tagung Baden-Baden 20.–21. November 2001, Düsseldorf 2001, S. 1–7.
- Prisching, Manfred, Trash economy. Abfallmaximierung als Wirtschaftsprinzip, in: Anselm Wagner (Hg.), *Abfallmoderne. Zu den Schmutzrändern der Kultur*, Wien et al. 2010, S. 29–43.
- Projektgruppe Ökologische Wirtschaft (Hg.), *Produktlinienanalyse. Bedürfnisse, Produkte und ihre Folgen*, Köln 1987.
- Püchert, Holger, Ein Ansatz zur strategischen Planung von Kreislaufwirtschaftssystemen. Dargestellt für das Altagautorecycling und die Eisen- und Stahlindustrie, Wiesbaden 1996. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-99540-7>.
- Püchert, Holger et al., *Autorecycling. Demontage und Verwertung, wirtschaftliche Aspekte, Logistik und Organisation*, Bonn 1994.
- Radkau, Joachim, *Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte*, München 2011. <https://doi.org/10.17104/9783406619021>.
- Radkau, Joachim, *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Frankfurt a.M. 1989, S. 326.
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, *Auto und Umwelt*, Stuttgart / Mainz 1973.
- Rathje, William / Murphy, Cullen, *Rubbish! The Archaeology of Garbage*, New York 1992.
- Reiter, Barbara / Stroh, Reinhard, *Behandlung von Abfällen in der Zementindustrie*, Wien 1995.
- Reith, Reinhold, *Naturale Ressourcen. Was hat die Wirtschaftsgeschichte mit der Umweltgeschichte zu tun?* In: Stefan Kraner (Hg.), *Wirtschaft & Geschichte & Politik. Festschrift Gerald Schöpfer*, Graz 2012, S. 241–256.
- Reith, Reinhold, *Recycling – Stoffströme in der Geschichte*, in: Sylvia Hahn / ders. (Hg.), *Umwelt-Geschichte. Arbeitsfelder, Forschungsansätze, Perspektiven*, München 2001, S. 99–121.
- Reith, Reinhold, *Reparieren. Ein Thema der Technikgeschichte?* In: ders. / Dorothea Schmidt (Hg.), *Kleine Betriebe – Angepasste Technologie? Hoffnungen, Erfahrungen und Ernüchterungen aus sozial- und technikhistorischer Sicht*, Münster 2002, S. 139–161.
- Reith, Reinhold, *Stoffströme in historischen Gesellschaften – aus der Sicht der Wirtschafts- und Umweltgeschichte*, in: *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich* (2015) H. 31, S. 17–23.
- Reith, Reinhold, *Überlegungen zur Nutzung materieller Ressourcen in der Geschichte. Auf dem Weg zu Nachhaltigkeit?* In: Günther Schulz / ders. (Hg.), *Wirtschaft und Umwelt vom Spätmittelalter bis zur Gegenwart. Auf dem Weg zu Nachhaltigkeit?*, Stuttgart 2015, S. 17–28.
- Reith, Reinhold, *Umweltgeschichte und Technikgeschichte am Beginn des 21. Jahrhunderts. Konvergenzen und Divergenzen*, in: *Technikgeschichte* 75 (2008) H. 4, S. 337–356. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2008-4-337>.
- Reith, Reinhold, *Was war vor der Wegwerfgesellschaft?* In: *Kultur & Technik* (2014) H. 1, S. 12–18.
- Roller, Hans-Ulrich, *Die Löcher im volkskundlichen Museum*, in: Ludwig-Uhland-Institut für Empirische Kulturwissenschaft / Württembergisches Landesmuseum Stuttgart (Hg.), *Flick-Werk. Reparieren und Umnutzen in der Alltagskultur*, Stuttgart 1983, S. 9–12.

- Rosenbleck, Wilhelm, Beseitigung von Autowracks und Altreifen, in: Hermann Schultze (Hg.), Umweltreport. Unser verschmutzter Planet, Frankfurt a.M. 1971, S. 185–187.
- Rosenfeld, Uta, „Auto, Leben und mehr...“. Alltäglichkeit und Genuss von Automobilität, in: Thomas Hengartner / Johanna Rolshoven (Hg.), Technik – Kultur. Formen der Veralltäglichen von Technik – Technisches als Alltag, Zürich 1998, S. 143–181.
- Sachs, Wolfgang, Die Liebe zum Automobil. Ein Rückblick in die Geschichte unserer Wünsche, Reinbek bei Hamburg 1990.
- Scharfe, Martin, Utopie und Physik. Zum Lebensstil der Moderne, in: Michael Dauskardt / Helge Gerndt (Hg.), Der industrialisierte Mensch, Münster 1993, S. 73–85.
- Schenk, Martin, Altautomobilrecycling. Technisch-ökonomische Zusammenhänge und wirtschaftspolitische Implikationen, Wiesbaden 1998.
- Schiedt, Hans-Ulrich, Autofriedhof – oder am Ende der automobilen Biografien, in: Wege und Geschichte (2009) H. 1, S. 54–58.
- Schiller, Rolf / Trepte, Lutz, Recycling im Automobilbau. Literaturstudie, Frankfurt a.M. 1979.
- Schlag, Dieter, Entsorgung von Altfahrzeugen in Baden-Württemberg, Karlsruhe 1994.
- Schleuter, S., Thermische Verwertung von Altreifen – derzeitiger Stand und zukünftige Entwicklung, in: Joachim Schmidt u. Reinhard Leithner (Hg.), Automobilrecycling. Stoffliche, rohstoffliche und thermische Verwertung bei Automobilproduktion und Altautorecycling, Berlin u.a. 1995, S. 229–239. https://doi.org/10.1007/978-3-642-79554-1_16.
- Schmidt, Alfred, Das Recyceln von Kraftfahrzeugen, in: Franz Moser (Hg.), Tagungsband zum Seminar Sekundärrohstoffwirtschaft und Kreislaufschließung 2. November 1992, Graz 1992, S. 65–73.
- Schmidt, A. / Ullrich, W., Verwertung von Altautos aus der Sicht der Recyclingwirtschaft, in: VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hg.), Neue Konzepte für die Autoverwertung. Tagung Wolfsburg 26. bis 28. November 1991, Düsseldorf 1991, S. 119–158.
- Schmidt, U. / Reinke, D., Wiederverwertung von Altgummi, Status und Tendenzen in der Gummiindustrie, in: VDI-Gesellschaft Fahrzeugtechnik (Hg.), Neue Konzepte für die Autoverwertung, Tagung Wolfsburg, 26. bis 28. November 1991, Düsseldorf 1991, S. 369–393.
- Schmucki, Barbara, Automobilisierung. Neuere Forschungen zur Motorisierung, in: Archiv für Sozialgeschichte 35, (1995), S. 582–597.
- Schrutka-Rechtenstamm, Adelheid, Vom Wegwerfen zum Recycling. Über den symbolischen Umgang mit Ressourcen, in: Bayerisches Jahrbuch für Volkskunde 2000, S. 129–135.
- Schwedes, Oliver, Am Steuer? Instrumente und Anwendungsfelder der Verkehrspolitik, in: APuZ 69 (2019) H. 43, S. 19–26.
- Semperit Aktiengesellschaft, 150 Jahre Österreichische Kautschukindustrie 1824–1974. Von Johann Nepomuk Reithoffer zur Semperit-Gruppe, Wien et al. 1975.
- Seper, Hans / Pfundner, Martin / Lenz, Hans Peter, Österreichische Automobilgeschichte, 3. Auflage, Purkersdorf 2013.
- Slade, Giles, Made to break. Technology and Obsolescence in America, Cambridge (Mass.) / London, 2006. <https://doi.org/10.4159/9780674043756>.
- Smil, Vaclav, Energy and Civilization. A History, Cambridge (Mass.) / London 2017. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262035774.001.0001>.
- Sprunck, Hartmut / Bibus, Erich / Henkel, Jürgen, Altreifen – Müll oder „Rohstoff“, in: Chemie-Technik 4 (1975), S. 297–299.

- Stampfer, Bernd, Kritische Bemerkungen zum österreichischen Abfallrecht, in: Österreichisches Forum für Umweltschutz und Umweltgestaltung (Hg.), Abfallbewirtschaftung in Österreich – Erfahrungen, Planungen, Forschungsergebnisse: Symposium von 7. bis 9. Oktober 1976 in Altmünster am Traunsee, Altmünster 1976, S. 5–14.
- Steinsiek, Eckart, et al., Autowracks und Altreifen. Organisatorische und wirtschaftliche Aspekte ihrer Beseitigung, Frankfurt a.M. 1974.
- Steinsiek, Eckart / Hachmann, Rainer, Derzeitiger Stand und Entwicklungsaussichten der mechanischen Altreifenaufbereitung, Frankfurt a.M. 1980.
- Stoiber, Helga / Dornhofer, Christian, Umweltverträgliches Alt-Pkw-Recycling. Freiwillige Vereinbarung in Österreich – Berichtsjahr 2002, Wien 2003.
- Stokes, Raymond G. / Köster, Roman / Sambrook, Stephen C., The Business of Waste. Great Britain and Germany 1945 to the Present, Cambridge / New York 2013. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139225663>.
- Strasser, Susan, Waste and Want. A Social History of Trash, New York 1999.
- Strübin, Eduard, Volkskundliches zum Automobil, in: Schweizer Volkskunde 63 (1973), S. 1–13.
- Stumm, Werner / Davis, Joan, Kann Recycling die Umweltbeeinträchtigungen vermindern? In: Brennpunkte 5 (1974) H. 2, S. 29–41.
- Sudrow, Anne, Der Schuh im Nationalsozialismus. Eine Produktgeschichte im deutsch-britisch-amerikanischen Vergleich, Göttingen 2010.
- Tarr, Joel A., The Search for the Ultimate Sink. Urban Pollution in Historical Perspective, Akron 1996.
- Tilly, Stephanie / Triebel, Florian (Hg.), Automobilindustrie 1945–2000. Eine Schlüsselindustrie zwischen Boom und Krise, München 2013. <https://doi.org/10.1524/9783486736328>.
- Trischler, Helmut, Recycling als Kulturtechnik, in: Jens Kersten (Hg.), Inwastement. Abfall in Umwelt und Gesellschaft, Bielefeld 2016, S. 227–243. <https://doi.org/10.1515/9783839430507-010>.
- Trischler, Helmuth / Dienel, Hans-Liudger, Geschichte der Zukunft des Verkehrs. Eine Einführung, in: dies. (Hg.), Geschichte der Zukunft des Verkehrs. Verkehrskonzepte von der Frühen Neuzeit bis zum 21. Jahrhundert, Frankfurt a.M. / New York 1997, S. 11–39.
- Trischler, Helmuth / Steiner, Kilian J.L., Innovationsgeschichte als Gesellschaftsgeschichte. Wissenschaftlich konstruierte Nutzerbilder in der Automobilindustrie seit 1950, in: Geschichte und Gesellschaft 34 (2008) H. 4, S. 455–488. <https://doi.org/10.13109/gege.2008.34.4.455>.
- U.S. Bureau of Domestic Commerce, The Auto Dismantling Industry. A Survey of Solid Waste Management Practices in Four Cities, Chicago 1973.
- U.S. Bureau of Mines, Automobile Disposal, a National Problem. Case Studies of Factors that Influence the Accumulation of Automobile Scrap, Washington 1967.
- U.S. Environmental Protection Agency, The Automobile Cycle. An Environmental and Resource Reclamation Problem, Washington 1972.
- Uekötter, Frank, Deutschland in Grün. Eine zwiespältige Erfolgsgeschichte, Göttingen 2015. <https://doi.org/10.13109/9783666300578>.
- Uekötter, Frank, Im Strudel. Eine Umweltgeschichte der modernen Welt, Frankfurt / New York 2020.
- Uekötter, Frank, Kleine Geschichte der Klimadebatte, in: APuZ 69 (2019) H. 47–48, S. 10–15.

- Uekötter, Frank, *Umweltgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert*, München 2007. <https://doi.org/10.1524/9783486701432>.
- Uekötter, Frank, *Von der Rauchplage zur ökologischen Revolution. Eine Geschichte der Luftverschmutzung in Deutschland und den USA 1880–1970*, Essen 2003.
- Umweltbundesamt (Hg.), *Jahresbericht 1987*, Berlin 1988.
- Umweltbundesamt, *Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm*, Berlin 1975/76.
- Umweltbundesamt, *Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm '75 IV: „Altreifen“*, Bonn 1976.
- Urry, John, The ‚System‘ of Automobility, in: *Theory, Culture & Society* 21 (2004) H. 4–5, S. 25–39. <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>.
- Van Wee, Bert / Moll, Henri C. / Dirks, Jessica, Environmental Impact of Scrapping Old Cars, in: *Transportation Research Part D*, 5 (2000) H. 2, S. 137–143. [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(99\)00030-9](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(99)00030-9).
- VDA, *Jahresbericht 1972/73*, Frankfurt a.M. 1973.
- VDI-Gesellschaft Produkt- und Prozessgestaltung (Hg.), *VDI-Richtlinie 2243. Recyclingorientierte Produktentwicklung*, Berlin 2002.
- Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V. (Hg.), *TÜV-Autoreport. Der perfekte Gebrauchtwagen-Ratgeber*, Köln 1977.
- Verein Deutscher Ingenieure (Hg.), *VDI-Richtlinie 2243: Konstruieren recyclinggerechter technischer Produkte*, Entwurf Mai 1991, Düsseldorf 1991.
- Verrips, Jojada / Meyer, Birgit, Kwaku's Car. The Struggles and Stories of a Ghanian Long-Distance Taxi-Driver, in: Daniel Miller (Hg.), *Car Cultures*, Oxford / New York 2001, S. 153–184. <https://doi.org/10.4324/9781003084860-7>.
- Vogely, William A., Abandoned and Scrap Automobiles, in: Leo Weaver (Hg.), *Proceedings. The Surgeon General's Conference on Solid Waste Management for Metropolitan Washington*, Cincinnati 1967.
- Volti, Rudi, A Century of Automobility, in: *Technology and Culture* 37 (1996), S. 663–685. <https://doi.org/10.1353/tech.1996.0003>.
- Volti, Rudi, *Cars and Culture. The Life Story of a Technology*, Baltimore 2004. <https://doi.org/10.5040/9798400623578>.
- Wallau, Frank, *Kreislaufwirtschaftssystem Altauto. Eine empirische Analyse der Akteure und Märkte der Altautoverwertung in Deutschland*, Wiesbaden 2001. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-81049-6>.
- Warnecke, Hans-Jürgen / Steinhilper, Rolf, Instandsetzung, Aufarbeitung, Aufbereitung: Recyclingverfahren und Produktgestaltung, in: *VDI-Z* 124 (1982) H. 20, S. 751–758.
- Weber, Heike, Recycling Europe's Domestic Wastes. The Hope of „Greening“ Mass Consumption through Recycling, in: Anna-Katharina Wöbse / Patrick Kupper (Hg.), *Greening Europe. Environmental Protection in the Long Twentieth Century – A Handbook*, Berlin / Boston 2022, S. 269–301. <https://doi.org/10.1515/9783110669213-012>.
- Weber, Heike, Von wild zu geordnet? Konzeptionen, Wissensbestände und Techniken des Deponierens im 20. Jahrhundert, in: *Technikgeschichte* 81 (2014) H. 2, S. 119–146. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2014-2-119>.
- Weber, Heike / Krebs, Stefan, The Persistence of Technology: From Maintenance and Repair to Reuse and Disposal, in: dies. (Hg.), *The Persistence of Technology. Histories of Repair, Reuse and Disposal*, Bielefeld 2021, S. 9–25. <https://doi.org/10.1515/9783839447413-002>.
- Weege, Rolf-Dietrich, *Recyclinggerechtes Konstruieren*, Düsseldorf 1981.

- Weitensfelder, Hubert, Technologische Entwicklungen, in: Markus Cerman et al. (Hg.), *Wirtschaft und Gesellschaft. Europa 1000–2000*, Innsbruck / Wien / Bozen 2011, S. 161–177.
- Wells, Christopher W., *Car Country. An Environmental History*, Seattle 2012. <https://doi.org/10.1515/9780295804477>.
- Willmann, Andrea / Holzapfel, Gregory, Am Ende der Sackgasse, in: *Traverse: Zeitschrift für Geschichte* 15 (2008) H. 1, S. 119–126.
- Wilts, Henning, Was passiert mit unserem Müll? Nationaler Müllkreislauf und internationale Müllökonomie, in: *APuZ* 68 (2018) H. 49–50, S. 9–16.
- Winiwarter, Verena / Knoll, Martin, *Umweltgeschichte. Eine Einführung*, Köln / Weimar / Wien 2007. <https://doi.org/10.36198/9783838525211>.
- Winkler, Anna-Maria, Weiternutzen, Recyceln, Entsorgen. Der Umgang mit Altreifen in der Bundesrepublik Deutschland und in Österreich seit den 1960er Jahren, in: *Technikgeschichte* 83 (2016) H. 3, S. 201–228. <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2016-3-201>.
- Wittl, Herbert, *Recycling. Vom neuen Umgang mit Dingen*, Regensburg 1996.
- Wöbse, Anna-Katharina / Kupper, Patrick, *Greening Europe. Environmental Protection in the Long Twentieth Century – A Handbook*, Berlin / Boston 2022. <https://doi.org/10.1515/9783110669213>.
- Wogrolly, Ernst G. / Wohanka, Ernst / Kolb, Karl, Abfallbeseitigung gestern, heute und morgen, in: *Gesellschaft und Politik* 8 (1972) H. 1–2.
- Wöhrmann, Jürgen, *Untersuchung von Unternehmensstrukturen und Bestimmung der technischen Leistungsfähigkeit moderner Altautoverwerterbetriebe*, Frankfurt a.M. 1992.
- Wutz, Maximilian J., Recyclinggerechte Automobilkonstruktion und Automobilrecycling, in: Margit Urbanietz, *Recyclinggerechte Produktion und Produktgestaltung. Workshop des Bundesverbandes der Deutschen Industrie in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit am 5. Oktober 1988 in Köln*, Köln 1990, S. 15–25.
- Zeller, Thomas, Mein Feind, der Baum. Verkehrssicherheit, Unfalltote, Landschaft und Technik in der frühen Bundesrepublik, in: Friedrich Kießling / Bernhard Rieger (Hg.), *Mit dem Wandel leben. Neuorientierung und Tradition in der Bundesrepublik der 1950er und 60er Jahre*, Köln / Weimar / Wien 2011, S. 247–266. <https://doi.org/10.7788/boehlau.9783412213459.247>.
- Zeller, Thomas, *Straße, Bahn, Panorama. Verkehrswege und Landschaftsveränderung in Deutschland von 1930 bis 1990*, Frankfurt a.M. 2002.
- Zimring, Carl A., *Aluminum Upcycled. Sustainable Design in Historical Perspective*, Baltimore 2017. <https://doi.org/10.1353/book.49831>.
- Zimring, Carl A., Automobiles, in: ders. / William L. Rathje (Hg.), *Encyclopedia of Consumption and Waste. The Social Science of Garbage*, Bd. 1, Los Angeles et al. 2012, S. 55–59. <https://doi.org/10.4135/9781452218526>.
- Zimring, Carl A., *Cash for your Trash. Scrap Recycling in America*, New Brunswick 2005.
- Zimring, Carl A., Dirty Work. How Hygiene and Xenophobia Marginalized the American Waste Trades, 1870–1930, in: *Environmental History*, 9 (2004) H. 1, S. 80–101. <https://doi.org/10.2307/3985946>.
- Zimring, Carl A., „Neon Junk and Ruined Landscape“. Competing Visions of America's Roadsides and the Highway Beautification Act of 1965, in: Christof Mauch / Thomas Zeller (Hg.), *The World Beyond the Windshield. Roads and Landscapes in the United States and Europe*, Athens (Ohio) / Stuttgart 2008, S. 94–107.

- Zimring, Carl A., The Complex Environmental Legacy of the Automobile Shredder, in: Technology and Culture 52 (2011) H. 3, S. 523–547. <https://doi.org/10.1353/tech.2011.0117>.
- Zumbroich, Peter, Fahrzeug-Recycling. Kunststoff-Materialkreisläufe, dargestellt an Arbeitsbeispielen der Adam Opel AG, in: Joe Weingarten (Hg.), Industrielle Ökosysteme. Vermeiden, Verwerten und Entsorgen in der Industriegesellschaft, Mainz 1994, S. 96–102.
- Zumkeller, Moritz A., Kosteneffiziente Kreislaufführung von Kunststoffen. Dargestellt am Beispiel der stofflichen Verwertung von Kunststoffbauteilen aus Altfahrzeugen, Wiesbaden 2005. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-81218-6>.
- Zwick, Michael M., Neue soziale Bewegungen als politische Subkultur. Zielsetzung, Anhängerschaft, Mobilisierung – eine empirische Analyse, Frankfurt a.M. / New York 1990.

13.4 Internetquellen

- Bryner, Andri, Zum Tod von Joan S. Davis, Zürich 2016, online unter: Eawag - das Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs, <https://www.eawag.ch/de/news-agenda/news-plattform/news/zum-tod-von-joan-s-davis/> (20.01.2025).
- Bundesgesetzblatt, Bonn 18.10.1988, online unter: http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?sartbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl188s1793b.pdf#_bgbl_%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl190s1489.pdf%27%5D_1445958887902 (20.01.2025).
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 29.09.1972, online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1972_356_0/1972_356_0.pdf (20.01.2025).
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 28.07.1987, online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1987_362_0/1987_362_0.pdf (20.01.2025).
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 26.06.1990, 325. Bundesgesetz: Abfallwirtschaftsgesetz – AWG, online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1990_325_0/1990_325_0.pdf (20.01.2025).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Altfahrzeuge, online unter: <https://www.bmu.de/themen/kreislaufwirtschaft/abfallarten-und-abfallstroeme/altfahrzeuge> (20.01.2025).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001, BGBl. I, S. 3379, online unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/avv_erlaeuterungen.pdf (20.01.2025).
- Der Standard, Eine permanent destruktive Korallen-Zerstörungs-Maschine, in: Der Standard, 06.03.2007, online unter: <https://www.derstandard.at/story/2785480/eine-permanent-destruktive-korallen-zerstoeungs-maschine> (20.01.2025).
- Design News, 95 Percent of Vehicles are recycled, 25.06.2007, online unter: <https://www.designnews.com/automotive-engineering/95-percent-of-vehicles-are-recycled> (20.01.2025).
- Ehring, Georg, Rabatt für schwere Autos. EU-Kommission legt Klimaschutzvorgaben für die Autoindustrie vor, online unter: dradio.de, <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/kommentar/1809230> (12.07.2012).
- Endres, Alexandra, Umweltpremie? Das ist ein Witz, in: Zeit Online, 15.04.2009, online unter: https://www.zeit.de/online/2009/16/abwrackpraemie-kohlendioxidbilanz-interview?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (20.01.2025).

- International Transportation Forum, Car Fleet Renewal Schemes: Environmental and Safety Impacts. France, Germany and the United States, 2011, online unter: www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/11fleet.pdf (20.01.2025).
- Kilimann, Susanne, Potenzial nicht ausgeschöpft, in: Zeit Online, 17.08.2011, online unter: <https://www.zeit.de/auto/2011-08/abwrackpraemie-umwelt> (20.01.2025).
- Kolwitz, Kai, Das Jahr, in dem der Trabbi starb, in: Zeit Online, 06.11.2009, online unter: <https://www.zeit.de/auto/2009-11/auto-trabbi-wartburg> (20.01.2025).
- Kraftfahrtbundesamt, Bestand in den Jahren 1960 bis 2020 nach Fahrzeugklassen, Flensburg 2020, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2024/b_fzkl_zeitreihen.html?nn=3524712&fromStatistic=3524712&yearFilter=2024&fromStatistic=3524712&yearFilter=2024 (20.01.2025).
- Kraftfahrtbundesamt, Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/fz_b_jahresbilanz_node.html?yearFilter=2019 (20.01.2025).
- Kraftfahrtbundesamt, Löschungen in den Jahren 1960 bis 2005 und Außerbetriebsetzungen in den Jahren 2008 bis 2017 nach Fahrzeugklassen, Flensburg 2020, online unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Ausserbetriebsetzungen/FahrzeugklassenAufbauarten/2017/2017_a_fzkl_zeitreihe.html?nn=2176890 (20.06.2020).
- Ludewig, Holger, „Ich bereue nichts“, in: Spiegel-online, 11.05.2009, online unter: <https://www.spiegel.de/auto/fahrkultur/erfahrungen-mit-der-abwrackpraemie-ich-bereue-nichts-a-623141.html> (20.01.2025).
- Neumaier, Christopher, Die Einführung des „umweltfreundlichen Autos“ in den 1980er-Jahren im Spannungsverhältnis von Wirtschaft, Politik und Konsum, online unter: Themenportal Europäische Geschichte, 2012, www.europa.clio-online.de/essay/id/fdae-1576 (20.01.2025).
- Pruckner, E., Energiegewinnung aus Ersatzbrennstoffen – Problemlösung für die Zukunft?, online unter: <http://www.ad-acta-buero.de/stz-veu/Manuskript%20Artikel%20wlb.pdf> (20.01.2025).
- Salzburger Nachrichten, Von wegen Schrottlabe: In jedem Altauto stecken 215 Kilogramm Wertstoffe, Salzburg 2019, online unter: <https://www.sn.at/wirtschaft/oesterreich/von-wegen-schrottlabe-in-jedem-altauto-stecken-215-kilogramm-wertstoffe-67424419> (20.01.2025).
- Sandgruber, Roman, Das LD-Verfahren erobert die Welt, online unter: Forum OÖ Geschichte, <https://www.oogeschichte.at/themen/wir-oberoesterreicher/wir-oberoesterreicher/das-ld-verfahren/> (20.01.2025).
- Schamburek, Christian / Sobotka, Robert, Oldtimer in Österreich. Einstellung zu historischen Fahrzeugen und sozioökonomische Bedeutung, Kurzfassung, o.O. o.J., S. 11, online unter: <https://www.khmoe.at/storage/news/4/document.pdf?v=2018-03-21+13%3A40%3A29> (20.01.2025).
- Statistik Austria, Kfz-Bestand, online unter: <https://www.statistik.at/statistiken/tourismus-und-verkehr/fahrzeuge/kfz-bestand> (20.01.2025).
- Statistisches Bundesamt, Anzahl der Altfahrzeuge zur Verwertung in Deutschland, Wiesbaden o.J., online unter: Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/altfahrzeugeverwertung-fahrzeugverbleib#rund-eine-halbe-million-altfahrzeuge-jahrlich> (20.01.2025).
- Taylor, Brian, Man of Action, in: Recycling Today, 23.04.2007, online unter: Recycling Today, <https://www.recyclingtoday.com/article/man-of-action/> (20.01.2025).

- Taylor, Brian, Road to Innovation, in: Recycling Today, 17.07.2013, online unter: Recycling Today, <https://www.recyclingtoday.com/article/rt50-auto-shredder-innovation/> (20.01.2025).
- Umweltbundesamt, Altfahrzeugverwertung und Fahrzeugverbleib, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfall-arten/altfahrzeugverwertung-fahrzeugverbleib#rund-eine-halbe-million-altfahrzeuge-jahrlich> (20.01.2025).
- Umweltbundesamt, Altreifen, online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/altreifen#hinweise-zum-recycling> (20.01.2025).
- Umweltbundesamt, Unsere Geschichte: 2009, online unter: www.umweltbundesamt.de/geschichte-umwelt/2009#energiesparlampe (20.01.2025).
- VDA, Erneut mehr Oldtimer mit H-Kennzeichen in Deutschland zugelassen, 25.05.2022, online unter: https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/2022/220525_PM_2022_Erneut-mehr-Oldtimer-mit-H-Kennzeichen-in-Deutschland-zugelassen (20.01.2025).
- Weise, Sönke, Deutschland im Abwrackfieber. Was gegen die Abwrackprämie spricht, Hamburg 2009, online unter: www.stern.de/familie/deutschland-im-abwrackfieber-was-gegen-die-abwrackpraemie-spricht-3564226.html (20.01.2025).
- Welt, „Millionen Altreifen zerstören maritimes Leben“, 27.02.2007, online unter: <https://www.welt.de/wissenschaft/article737836/Millionen-Altreifen-zerstoeren-maritimes-Leben.html#:~:text=Schlechter%20konnte%20die%20Idee%20nicht,Riff%20Meerestiere%20und%20Taucher%20anlocken> (20.01.2025).
- Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie e.V., Altreifenverwertung in Deutschland. Fachgespräch Verwertung von Altreifen, Umweltbundesamt Berlin 28.06.2013, online unter: http://www.brw-bonn.de/fileadmin/user_upload/pdf/Altreifenentsorger/T_F_4_13_Altreifenentsorgung_Statement_BRV_wdk.pdf (25.11.2014).