

Martin Nöthe

Abfall

Behandlung
Management
Rechtsgrundlagen

 **WILEY-VCH**

Weinheim · New York · Chichester
Brisbane · Singapore · Toronto

This Page Intentionally Left Blank

Martin Nöthe

Abfall

Behandlung
Management
Rechtsgrundlagen

 **WILEY-VCH**

Praxis des technischen Umweltschutzes

Herausgegeben von
Josef Kwiatkowski und Claus Bliefert

- *V. Neitzel, U. Iske*
Abwasser
- *M. Nöthe*
Abfall
- *N. Ebeling*
Abluft und Abgas

Weitere geplante Titel:

- Technisches Umweltmanagement
- Produktionsintegrierter Umweltschutz
- Anlagenbezogener Umweltschutz

Martin Nöthe

Abfall

Behandlung
Management
Rechtsgrundlagen

 **WILEY-VCH**

Weinheim · New York · Chichester
Brisbane · Singapore · Toronto

Dipl.-Ökologe Martin Nöthe
Kreuzstraße 2
D-45663 Recklinghausen

c/o uventus Gesellschaft für neue Technologien
in Umweltschutz und Stadtentwicklung mbH
Am Wiesenbusch 2
45966 Gladbeck

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autor, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Nöthe, Martin:

Abfall : Behandlung, Management, Rechtsgrundlagen / Martin Nöthe. –
Weinheim ; New York ; Chichester ; Brisbane ;
Singapore ; Toronto : Wiley-VCH, 1999
(Praxis des technischen Umweltschutzes)
ISBN 3-527-29620-4

© WILEY-VCH Verlag GmbH, D-69469 Weinheim (Federal Republic of Germany), 1999

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, daß diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche markiert sind.

All rights reserved (including those of translation into other languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprinting, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers. Registered names, trademarks, etc. used in this book, even when not specifically marked as such, are not to be considered unprotected by law.

Bildbearbeitung: Kurt am Wege, Recklinghausen
Umschlaggrafik: Grafik-Design Schulz, D-67136 Fußgönheim
Druck: betz-druck GmbH, D-64291 Darmstadt
Bindung: Großbuchbinderei J. Schäffer, D-67269 Grünstadt
Printed in the Federal Republic of Germany

Vorwort

Verehrter Leser,

ist Ihnen schon einmal bewußt geworden, daß es in einem Punkt erstaunliche Gemeinsamkeiten zwischen einem Betrieb und Ihrem Haushalt gibt? Sie liegen beim Umgang mit Abfällen.

Wir alle sind mittlerweile zu „Abfallmanagern“ geworden, seit es auch im privaten Bereich diverse Abfallfraktionen getrennt zu erfassen und zu entsorgen gilt:

Altpapier, Altglas, DSD-Müll (Verpackungsmaterial mit dem „Grünen Punkt“), Biomüll, Restmüll und schadstoffhaltige Problemabfälle.

Und wir müssen uns mit den selben Problemen auseinandersetzen, wie ein „abfallproduzierender“ Betrieb:

Welche Sammelbehälter nehme ich? Wo ist Platz, sie aufzustellen? Wie motiviert man alle Betroffenen, entgegen der Bequemlichkeit auch konsequent alle Fraktion getrennt und sortenrein zu sammeln?

Das **Kapitel 3** beschäftigt sich genau mit diesen Fragestellungen innerhalb der Entsorgungslogistik. Jeder Betrieb hat hier so seine Probleme. In den vergangenen Jahren habe ich als externer Berater zahlreiche Unternehmen der unterschiedlichsten Branchen untersucht und somit gründlich kennengelernt. Ein Thema der Beauftragung war dabei immer, Möglichkeiten zu finden, die Entsorgungslogistik zu verbessern und Kosteneinsparpotentiale aufzuzeigen. Als externer Abfallbeauftragter erlebe ich zudem hautnah immer wieder die Probleme und „Knackpunkte“, die sich vor Ort innerhalb des betrieblichen Abfallmanagements ergeben. Diese Erfahrungen sind in das Kapitel 3 eingeflossen. Es ist sozusagen aus der Praxis für die Praxis geschrieben.

Zuvor aber wird in **Kapitel 2** auf die Grundlagen des Abfallrechts eingegangen, das sich in der letzten Zeit sehr dynamisch entwickelt hat. Hierbei können natürlich nicht alle Aspekte erschöpfend behandelt werden; verwiesen sei daher bei Bedarf auf entsprechende Fachbücher und Loseblatt-Sammlungen. Dennoch verschafft Ihnen dieses Kapitel einen guten Überblick insbesondere über das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-AbfG), seine wichtigsten Begriffe und Regelungen, aber auch über die damit verbundenen Konsequenzen, Diskussionen und Rechtsstreitigkeiten und Tendenzen, wie sie sich im Juli 1998 darstellten.

Aufgezeigt werden zudem Schnittmengen mit anderen Rechtsgebieten, die sich in der betrieblichen Praxis ergeben, mit dem Immissionsschutz-, Gefahrstoff- und Gefahrgutrecht.

Kapitel 1 bietet Ihnen als Einstieg in die Thematik „Abfall“ einen konzentrierten Überblick über die Situation und Tendenzen in der deutschen Abfallwirtschaft. Dabei werden sowohl die Abfallmengen betrachtet, als auch der Ist-Zustand hinsichtlich der verschiedenen Behandlungsverfahren und Anlagenzahlen. Grundlage hierfür waren im wesentlichen das Buch „Daten zu Umwelt 1997“ des Umweltbundesamtes sowie zahlreiche Notizen aus der Fachpresse.

Ab **Kapitel 4** beginnt dann der Technikteil dieses Buches. Vorgestellt werden die verschiedenen Behandlungsverfahren allgemein und an diversen Verfahrens- und Anlagenbeispielen. Dazu wurden Fachartikel ausgewertet, aber insbesondere eine Vielzahl an Firmenbroschüren diverser Anlagenbauer und -betreiber.

Allen Unternehmen, die mir Material zur Verfügung stellten und zudem auch den Abdruck von Abbildungen gestatteten, sei an dieser Stelle herzlichst gedankt. Die Unternehmen sind in der Literaturliste am Ende eines jeweiligen Kapitels aufgeführt, so daß auch Sie als Leser sich ggf. mit Material versorgen können.

Daß die Verfahren der thermischen Behandlung/energetischen Verwertung (**Kapitel 5**) und biologischen/mechanisch-biologischen Behandlung (**Kapitel 6**) besonders intensiv und umfangreich betrachtet werden, hängt nicht mit einer diesbezüglichen Vorliebe des Autors für diese Verfahren zusammen, sondern hat andere Gründe:

Diese beiden Verfahrensarten sind derzeit diejenigen, in denen am meisten „Musik“ drin ist. Hier gibt es zur Zeit eine besonders stürmische Entwicklung innerhalb der Verfahrenstechnik, auch begründet durch bestimmte Regelungen des KrW-/AbfG und der TA Siedlungsabfall.

So waren im Frühjahr 1998 z. B. besonders Vergärungsverfahren mit Biogaserzeugung und das Trockenstabilatverfahren im Gespräch, ebenso wurde intensiv darüber diskutiert, wo die Abgrenzung zwischen thermischer Behandlung und energetischer Verwertung von Abfällen liegt.

Die chemisch-physikalische Behandlung (**Kapitel 7**) wird als Beseitigungsverfahren nur kurz angerissen und soll das Werk abrunden.

Dieses Buch möchte Ihnen in einem Werk einen aktuellen Überblick über das umfangreiche Thema „Abfall“ geben. Daher wurde versucht, mit einem gewissen Mut zur Lücke aber dennoch in ausreichender Form die Komponenten „Abfallrecht“, „Abfallmanagement“ und „Abfallbehandlungsverfahren“ zu verknüpfen. Ob dieses gelungen ist, mögen Sie, verehrter Leser, entscheiden.

Das Buch ist für alle geeignet, die mit dem Thema „Abfall“ beruflich oder im Rahmen einer Ausbildung zu tun haben, die sich nicht zwingend einzelne Werke zu den o. g. Komponenten in den Schrank stellen wollen und einen aktuellen Überblick und die sich einen aktuellen Wissensstand zum Thema „Abfall“ aneignen möchten:

Für Unternehmen bzw. die dort tätigen Umweltschutz- und Abfallbeauftragten, für Kollegen in Ingenieur- und Beratungsbüros, für Mitarbeiter von fachbezogenen Behörden, für Absolventen bzw. Teilnehmer entsprechender Studiengänge bzw. Weiterbildungsmaßnahmen.

Ich wünsche allen, die dieses Buch erstanden haben, daß sie das finden, was sie zu einem bestimmten Themenaspekt oder Problem suchen.

Recklinghausen, im September 1998

Martin Nöthe

This Page Intentionally Left Blank

Inhalt

1	Einführung in Abfallwirtschaft	1
1.1	Aktuelle Tendenzen in der deutschen Abfallwirtschaft	1
1.2	Entwicklung des Abfallaufkommens in Deutschland	5
1.3	Stand der Anlagensituation	12
1.3.1	Deponien	12
1.3.2	Mechanische und biologisch-mechanische Behandlungsanlagen	16
1.3.3	Thermische Abfallbehandlung	18
1.4	Literatur	25
2	Wesentliche Aspekte des Abfallrechts	26
2.1	Einführung	26
2.2	Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz	27
2.2.1	Der neue Abfallbegriff	28
2.2.2	Stoffliche und energetische Verwertung	38
2.2.3	Grundsätze der Abfallbeseitigung	43
2.2.4	Überlassungspflichten	44
2.2.5	Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen	48
2.2.6	Produktverantwortung	49
2.2.7	Die Anhänge zum KrW-/AbfG	52
2.3	Verordnungen zum KrW-/AbfG - ein Überblick	54
2.3.1	Verordnung zur Einführung des Europäischen Abfallkatalogs	55
2.3.2	Bestimmungsverordnung besonders überwachungsbedürftige Abfälle	55
2.3.3	Bestimmungsverordnung überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung	56
2.3.4	Nachweisverordnung	57
2.3.5	Transportgenehmigungsverordnung	57
2.3.6	Entsorgungsfachbetriebeverordnung	60
2.3.7	Verordnung über Abfallwirtschaftskonzepte und -bilanzen	62
2.4	Abfallgesetzgebung der Länder	62
2.5	Kommunale Abfallsatzungen	63
2.6	LAGA-Merkblätter	64
2.7	EG-Abfallrecht	64
2.7.1	EG-Abfall-Rahmenrichtlinie	64
2.7.2	EG-Abfallkatalog (EAK – EWC)	65
2.7.3	EG-Richtlinie über gefährliche Abfälle	65
2.7.4	EG-Abfallverbringungsverordnung	66
2.8	Abfallbeseitigung und Strafrecht	67

2.9	Schnittstelle Abfall- und Immissionsschutzrecht	67
2.10	Schnittstelle Abfall- und Gefahrstoffrecht	70
2.11	Schnittstelle Abfall- und Gefahrgutrecht	73
2.12	Literatur	78
3.	Betriebliches Abfallmanagement	80
3.1	Einführung	80
3.2	Entsorgungslogistik in der betrieblichen Praxis	81
3.2.1	Gründe für eine gut funktionierende Entsorgungslogistik	81
3.2.2	Elemente der Entsorgungslogistik im Überblick	83
3.2.3	Schritte zur Optimierung der Entsorgungslogistik	84
3.2.4	Mitarbeiterinformation und -motivation	94
3.2.5	Errichtung einer zentralen Entsorgungsstation	99
3.2.6	Nachweisverfahren und -formulare	109
3.3	Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen	115
3.3.1	Anforderungen nach Bundesrecht	115
3.3.2	Gründe für die Erstellung von Abfallkonzept und -bilanz	117
3.3.3	Praktische Erstellung von Abfallkonzept und -bilanz	118
3.4	Personelle Komponenten des Abfallmanagements	124
3.4.1	Einführung	124
3.4.2	Die Gefahr des Organisationsverschuldens	127
3.4.3	Die Position des Abfallbeauftragten im Unternehmen	131
3.4.4	Pflichten und Aufgaben des Abfallbeauftragten	134
3.5	Checklisten zur Ist-Analyse der Entsorgungslogistik	137
3.6	Literatur	141
4	Mechanische Vorbehandlung von Abfällen	142
4.1	Aggregate zur Materialzerkleinerung	142
4.2	Aggregate zur Materialtrennung	144
4.3	Literatur	148
5	Thermische Behandlung von Abfällen	149
5.1	Grundlegende Aspekte der thermischen Behandlung	149
5.1.1	Zur Geschichte der Müllverbrennung	150
5.1.2	Methodender der thermischen Behandlung	151
5.1.3	Rechtliche Rahmenbedingungen	151
5.1.4	Annahme und Lagerung des Materials	154
5.1.5	Beschickung der thermischen Behandlungsanlage	156
5.1.6	Komponenten einer MVA	157
5.1.7	Der Verbrennungsvorgang	158
5.2	Rostofentechnik	159
5.2.1	Grundlagen der Rostesysteme	159

5.2.2	Beispiel 1: Das MHKW Iserlohn	163
5.2.3	Beispiel 2: Das MHKW Essen-Karnap	166
5.2.4	Beispiel 3: Das MHKW Würzburg	169
5.2.5	Beispiel 4: Die DBA-Abfallfeuerungstechnik	170
5.3	Drehrohrentechnik	172
5.4	Wirbelschichtfeuerung	174
5.4.1	Grundlagen der Wirbelschichttechnik	174
5.4.2	Stationäre Wirbelschicht	176
5.4.3	Rotierende Wirbelschicht	178
5.4.4	Zirkulierende Wirbelschicht (ZWS)	180
5.4.5	Beispiel: Das ZWS-Kraftwerk in Lünen	181
5.4.6	Das MultiCom-Verfahren	183
5.4.7	Die Wirbelschichttechnik zur Klärschlammverbrennung	186
5.4.8	Emissionen bei der Wirbelschichttechnik	188
5.5	Verfahren der Entgasung und Vergasung	191
5.5.1	Grundlagen der Entgasung/Pyrolyse	191
5.5.2	Grundlagen der Vergasung	192
5.5.3	Das Mannesmann-Pyrolyse-Verfahren	193
5.5.4	Das Noell-Konversionsverfahren	196
5.5.5	Das Verfahren der Salzgitter-Pyrolyse GmbH	197
5.5.6	Das Siemens-Schwelbrenn-Verfahren	200
5.5.7	Das Thermoselect-Verfahren	202
5.5.8	Das RCP-Verfahren	207
5.5.9	Das Duotherm-Verfahren	209
5.5.10	Elektronikschrott-Pyrolyse	209
5.5.11	Das Pyroarc-Verfahren	210
5.5.12	Das PreCon-Verfahren von Krupp Uhde	212
5.6	Energetische Verwertung von Abfällen	214
5.6.1	Brennstoff aus Müll – BRAM	214
5.6.2	Ersatzbrennstoffaufbereitung am Beispiel Rethmann	215
5.6.3	Energetische Abfallverwertung in Zementwerken	217
5.6.4	Rohstoffliche Verwertung von Abfällen bei der Eisenerzeugung	219
5.7	Verfahren der Rauchgasreinigung im Überblick	220
5.7.1	Das Problem der Dioxine und Furane	220
5.7.2	Wesentliche Prinzipien und Verfahren der Rauchgasreinigung	222
5.8	Literatur	231
6	Biologische und mechanisch-biologische Verfahren	234
6.1	Einführung	234
6.2	Die Kompostierung	235
6.2.1	Grundlagen und Verfahren der Kompostierung	235
6.2.2	Mietenkompostierung mit Umsetzen	238

6.2.3	Offene Rottenzellen und geschlossene Reaktoren mit Umwälzung	243
6.2.4	Dynamische Verfahren mit Dreh- oder Siebrottetrommel	243
6.2.5	Container- und Boxenkompostierung	244
6.2.6	Das Brikollare-Verfahren	245
6.2.7	DBA-Verfahren zur Kompostierung im Rottetunnelsystem	249
6.2.8	System Horstmann mit Tunnelkompostierung	251
6.3	Vergärung von Bioabfällen	253
6.3.1	Einführung in die Verfahrenstechnik	253
6.3.2	Verfahrenstechnik der ein- und zweistufigen Prozeßführung	254
6.3.3	Das IMK-Verfahren	255
6.3.4	Das WAASA-Verfahren	257
6.3.5	Das MethaComp-Verfahren	259
6.3.6	Das Valorga-Verfahren	260
6.3.7	Das BIOSTAB-Verfahren	262
6.3.8	Die Naßvergärung am Beispiel der Biogasanlage Gröden	263
6.3.9	Bioabfallvergärung auf einer Deponie am Beispiel Karlsruhe	265
6.3.10	Das DBA-WABIO-Verfahren	267
6.3.11	Das DSD-Verfahren am Beispiel der Biogasanlage Groß Mühlingen	269
6.4	Mechanisch-biologische Behandlungsverfahren	271
6.4.1	Das Herhof-Mehrkammergär-Verfahren	272
6.4.2	Das Trockenstabilat-Verfahren	273
6.4.3	Das Kaminzug-Verfahren am Beispiel der Deponie Meisenheim	277
6.5	Literatur	278
7	Die chemisch-physikalische Abfallbehandlung	281
7.1	Einführung in die chemisch-physikalische Behandlung	281
7.1.1	Chemische Verfahren	281
7.1.2	Physikalische Verfahren	282
7.2	Verfahrensbeispiele der CPB	284
7.3	Literatur	286
Anhang A	287	
Anhang B	292	
Register	293	

1 Einführung in die Abfallwirtschaft

1.1 Aktuelle Tendenzen in der deutschen Abfallwirtschaft

Fach- und Tagespresse warten seit Anfang der 90er Jahre immer öfter mit Meldungen auf wie „Abfallmengen weiter zurückgegangen“, „Dramatischer Einbruch bei Sonderabfallmengen“, „Abfallentsorgung 95: Müll gesucht“. Und in der Tat, was sich seit etwa 1990 andeutete, ist mittlerweile Realität: Abnehmende Abfallmengen bei steigender Verwertungsquote. Die Folge:

- Viele Abfallentsorgungsanlagen, und hierbei insbesondere neuere Müllverbrennungsanlagen (MVA), sind nicht ausgelastet, da u. a. mit der Gründung des Dualen System Deutschland (DSD) und der zunehmenden Einführung von Biotonnen in den letzten Jahren wesentliche Bestandteile dem ursprünglichen Hausmüll entzogen wurden.
- Die Entsorgungspreise für viele Abfallarten fallen. Da im Jahre 2005 die Übergangsfristen für bestimmte Regelungen der TA-Siedlungsabfall enden, senken die Deponien ihre Preise, um noch möglichst viel Material auch mit organischen Anteilen ablagern zu können. Die Folge: Auch MVA mußten teilweise ihre Preise zurücknehmen.
- Die Politik schraubt ihre Pläne für den Bau neuer Anlagen immer mehr zurück; allerdings sieht man in letzter Zeit in Erwartung der für 2005 anstehenden Kriterien für die Deponierung von Abfällen wieder einen zusätzlichen Bedarf an MVA.
- Auch die großen Entsorgungsunternehmen haben in den letzten Jahren zu spüren bekommen, was trotz noch z. T. vorhandener „Revierabgrenzungen“ Wettbewerb und Marktwirtschaft bedeuten. Die Folge: eine große Unruhe, Entlassungen, erste Firmenpleiten.

Diese Entwicklungen bekamen die Entsorgungswirtschaft insgesamt sowie Deponien und bestimmte Behandlungsanlagen mehr oder minder deutlich zu spüren. So ging 1994 die Auslastung der 238 chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen (CPB), die eine Kapazität von mehr als 3 Mio. t pro Jahr besitzen, um 40 % zurück und lag je nach Anlage bei einer Auslastung von 30-90 %. Ebenfalls Rückgänge von bis zu 40 % bei den Anlieferungen vermeldeten im selben Jahr die 57 Sonderabfall-Deponien (SAD). Die 1994 vorhandenen 54 Anlagen zur thermischen Behandlung von Abfällen gaben Ausla-

stungsquoten von 60–90 % an. Insbesondere die 31 Anlagen zur Verbrennung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen erlitten Einbußen. Dabei gingen vor allem die Anlieferungsmengen an Abfällen mit organischen Bestandteilen zurück. Hochkalorische Lösemittel sind mittlerweile zu viel gesuchten Raritäten auf dem Entsorgungsmarkt geworden.

Anzumerken ist, daß von den genannten 54 Anlagen 34 der Eigenentsorgung von Abfallerzeugern dienen. Diese Anlagen mit einer Kapazität von ca. 2 Mio. t pro Jahr öffneten sich aber in den letzten Jahren zunehmend dem Markt, verschärfen damit den Preiskampf und führten zu weiteren Überkapazitäten.

Die Entsorgungskosten sind zwar aufgrund der Konkurrenzsituation für fast alle Abfallfraktionen gefallen, erstaunlich sind dabei aber die Preisspannen für die Entsorgung. Je nach Annahmepreis der betreffenden Anlage bzw. des Umstandes, ob in einer Region eine bestimmte Behandlungs- oder Beseitigungsanlage überhaupt vorhanden ist oder der Müll teuer in ein anderes Bundesland „exportiert“ werden muß, ergeben sich für die Abfallerzeuger recht verschiedene Preise (s. Tab. 1-1). Die aufgeführten Preise von 1996 dürften zwar vielerorts schon veraltet sein, doch ermöglichen die Angaben einen Vergleich zu den heutigen Entsorgungskosten.

Zwei Beispiele aus Nordrhein-Westfalen zeigen, wie sich Preise binnen kurzer Zeit ändern können: Noch 1997 wurden für die Entsorgung von Altöl (Motorenöl) 120–150 DM/m³ verlangt. Im April 1998 tauchten erste „Kampfangebote“ von 60 DM/m³ auf. Wurden 1995 für die Entsorgung von Trockenbatterien noch fast 5 DM/kg in Rechnung gestellt, lag der günstigste Preis 1998 bei 1,25 DM/kg.

Tatsache ist, daß Abfallerzeuger heute Abfallpreise fast nach Belieben aushandeln können. Das war vor einigen Jahren noch undenkbar. Insbesondere bei größeren Abfallmengen genügt der Hinweis auf den evtl. günstigeren Preis eines Konkurrenten, und die Kosten fallen auch beim gerade angefragten Unternehmen.

Allerdings sollte ein Abfallerzeuger bei der Auswahl des Entsorgers nicht ausschließlich auf den Preis achten. Auch der Verbleib der Abfälle sollte eine Rolle spielen, um sinnvolles Recycling zu unterstützen, ein Aspekt, der den Einkäufer eines Unternehmens bei der Auftragsvergabe aber leider in der Regel nicht interessiert. Selbst bei Großunternehmen wird bei Angeboten teilweise auf die Stelle hinter dem Komma geachtet, wenn es um die Vergabe von Entsorgungsaufträgen geht.

Die folgenden zwei Beispiele aus NRW sollen verdeutlichen, wie ein unterschiedlicher Entsorgungsweg den Preis bestimmen kann. Für eine gemischte Kunststofffraktion aus PVC- und PE-Teilen bis zu einer bestimmten Länge wurden im Mai 1998 nach Ermittlungen des Autors zwischen 180 und 450 DM/t verlangt (ohne Transportkosten). Dabei gelten die niedrigen Preise für eine thermische Verwertung, die höheren für unterschiedlich aufwendige Aufbereitungsverfahren.

Tab. 1-1: Mittlere Entsorgungspreise ausgewählter Abfälle 1996 nach Angaben des Bundesverbands der Deutschen Entsorgungswirtschaft - BDE (2)

Stoffstrom (Auswahl)	Spanne der mittleren Entsorgungspreise der Bundesländer pro t bzw. m ³ Stand 01.11.1996
Abfälle aus der pharmazeutischen Produktion	1.000 DM ... 3.650 DM
Altmedikamente	450 DM ... 1.700 DM
Altöle, Trafoöle, Betriebsmittel (PCB-haltig)	370 DM ... 8.600 DM
Anorganische Säuren, Säuregemische und Beizen	165 DM ... 4.000 DM
Bohr- und Schleifölemulsionen, Emulsionsgemische	110 DM ... 700 DM
Chrom-(III)-haltiger Galvanikschlamm	185 DM ... 860 DM
Chrom-(VI)-haltiger Galvanikschlamm	185 DM ... 860 DM
Entwicklerbäder	850 DM ... 2.092 DM
Feinchemikalien und Laborchemikalien	2.000 DM ... 20.395 DM
Fixierbäder	850 DM ... 2.092 DM
gewerbliche und häusliche Sonderabfälle (Lackreste, Klebstoffe, Haushaltschemikalien u.ä.)	175 DM ... 3.395 DM
Klinikabfälle (Gruppen B, C, D, E)	655 DM ... 2.000 DM
Lack- und Farbschlamm	850 DM ... 1.950 DM
Lösemittel und Lösemittelgemische (halogenhaltig)	180 DM ... 2.400 DM
Lösemittel - Wasser - Gemische (halogenhaltig)	180 DM ... 3.500 DM
Metallhydroxidschlämme	185 DM ... 860 DM
Motoren-, Getriebe-, Maschinen- u. Turbinenöle (PCB-frei)	270 DM ... 550 DM
Öl- und Benzinabscheiderinhalte	120 DM ... 487 DM
Pflanzenschutzmittel	3.000 DM ... 8.463 DM
Schlämme aus Öltrennanlage	120 DM ... 915 DM
Schlämme aus industrieller Abwasserreinigung	175 DM ... 725 DM
Zinkhaltiger Galvanikschlamm	185 DM ... 860 DM

Für die Entsorgung leerer Spraydosen wurden Preise von 1,60-2,30 DM/kg genannt, je nachdem, ob die Dosen nur geshreddert, oder in einer speziellen Anlage behandelt werden, um eine Wiederverwendung zu ermöglichen.

Im privaten Bereich sieht die Kostenentwicklung für die Abfallentsorgung nicht so günstig aus. In den meisten Kommunen und Gemeinden sind die Abfallgebühren für die Hausmüllentsorgung in den letzten Jahren drastisch gestiegen; eine Folge u.a. von nicht

ausgelasteten MVA, deren Fixkosten nicht eben niedrig sind. Die Bürger produzieren weniger Müll, zahlen fast zur Strafe aber ständig mehr dafür, ein Umstand, der vielen zurecht die Abfallvermeidung und Getrenntsammlung widersinnig erscheinen läßt. Die Tabelle 1-2 zeigt auf, wie unterschiedlich die Müllgebühren in verschiedenen Städten sind, je nachdem, wie die Entsorgungssituation vor Ort ist.

Tab. 1-2: Müllgebühren 1996 einiger ausgewählter Städte
(Quelle: Notizen des Autors während einer Tagung)

Stadt	Müllgebühr für die wöchentliche Leerung einer 120 l-Tonne 1996 (in DM)
Gelsenkirchen	247
Essen	306
Hamburg	495
Dortmund	557
Bonn	579
Stuttgart	655
Duisburg	686
Heidelberg	723

Am Beispiel des Ballungsraumes Ruhrgebiet läßt sich sehr schön aufzeigen, wie sich die Auslastung einer MVA in den Müllgebühren widerspiegelt (s. Tab. 1-3). Für dieselbe Leistung zahlen 1998 die Bürger in Duisburg mehr als das Doppelte als die Bürger in nur wenige Kilometer entfernten Gelsenkirchen. Der Grund: Gelsenkirchen liefert seinen Müll wie u.a. auch Essen und Mülheim in das Müllheizkraftwerk (MHKW) Essen-Karnap, das 1997 immerhin zu 88 % ausgelastet war.

Der Müll der Duisburger und Oberhausener wird in die MVA Oberhausen-Lirich verbracht, die nach Informationen aus der Entsorgungsszene schlecht ausgelastet ist. Die Folge: Die MVA setzte die Preise um 15 % herauf, die Müllgebühren stiegen im Vergleich zu 1997 um 11,7 %.

Der Grund für die schlechte Auslastung der genannten MVA ergibt sich wiederum auch daraus, daß unweit bei Kamp-Lintfort die MVA Asdonkshof kürzlich in Betrieb genommen wurde, die der Kreis Wesel andienen muß. Diese Anlage war Ende 1997 deutlich weniger als 50 % ausgelastet, was den Bürgern des Kreises Wesel die höchsten Müllgebühren weit und breit beschert (ca. 1200 DM/Jahr pro 60 l-Tonne bei 14tägiger Leerung). Neidvoll blickt man von dort nach Recklinghausen, wo die Gebühren für Restmüll 1998 entgegen des Trends um 14 % gegenüber 1997 gesenkt wurden.

Tab. 1-3: Müllgebühren einiger Städte im Ruhrgebiet
(Quelle: Westdeutsche Allgemeine Zeitung - WAZ)

Stadt	Tonnengröße	Abfuhrhythmus	Gebühr 1998 in DM
Bochum	80 l	14täglich	260,00
Dortmund	80 l	14täglich	245,00
Duisburg	80 l	wöchentlich	420,00
Essen	80 l	wöchentlich	226,08
Gelsenkirchen	80 l	wöchentlich	188,60
Mülheim	80 l	wöchentlich	261,00
Oberhausen	80 l	wöchentlich	310,42
Recklinghausen	60 l	14täglich	158,00

Vergleicht man die Gebühren, so liefern sie allerdings nur einen groben Überblick. Denn im Detail wäre zu hinterfragen, welche Logistik-Kosten über die Gebühren für den Restmüll finanziert werden. So kostet bei der einen Kommune z. B. die Sperrmüll-entsorgung eine Extragebühr, während diese Entsorgung woanders mitfinanziert wird. Ähnliches kann für die Biotonne im Rahmen der Einführung gelten.

1.2 Entwicklung des Abfallaufkommens in Deutschland

Die Situation der Abfallentsorgung hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Die Entsorger und Ihre Verbände haben bereits gefordert, die Bundesländer mögen die Grenzen für einen überregionalen Müllhandel öffnen und bestehende Andienungspflichten (s. Tab. 1-5) beseitigen. Fast übergangslos ist von einer Phase des Defizits an Entsorgungskapazitäten in eine Phase der Überkapazitäten gewechselt worden. Die Gründe, im Detail nur wenig erforscht, dürften vielschichtig sein:

- neue technische Verfahren, bei denen weniger Abfall anfällt und längere Standzeiten bei Betriebsmitteln möglich sind
- eine zunehmende innerbetriebliche Verwertung/Wiederverwendung an „Abfällen zur Verwertung“
- der Einsatz zahlreicher Abfälle als „Ersatzbrennstoff“ im Sinne einer thermischen Verwertung nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG), z. B. in der Zementindustrie oder in geeigneten Kraftwerken

- die wirtschaftliche Rezession und somit eine Abschwächung der industriellen Produktion

Der Umstand, daß Eigenentsorger aus der chemischen Industrie zunehmend ihre Depo- nien und Verbrennungsanlagen zu günstigen Konditionen dem Markt öffneten, um sie auszulasten, vergrößert seit einigen Jahren die Überkapazitäten.

Nach Aussagen des Statistischen Bundesamtes ist das Abfallaufkommen in Deutschland zwischen 1990 und 1993 von ca. 374 Mio. t auf 337 Mio. t zurückgegangen. Gleichzeitig stieg die Verwertung von 20 auf 25 % entsprechend 80 Mio. t (1).

Tabelle 1-4 zeigt Angaben des Statistischen Bundesamtes, die die Entwicklung der Mengen einiger Abfallfraktionen wiedergeben. Von den in der Tabelle angegebenen 338,5 Mio. t waren 253,1 Mio. t Abfälle zur Beseitigung.

Nach Angaben des genannten Bundesamtes ist den Abfallbilanzen der Unternehmen zu entnehmen, daß bei den Abfällen aus der Produktion die größten Verwertungsanstren- gungen unternommen werden. 59 % der dort anfallenden Abfälle wurden 1993 verwer- tet. Beim Hausmüll und bei den hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen waren es ungefähr 30 %, bei der Abfallgruppe „Bauschutt etc.“ (s. Tab. 1-4) betrug die Quote ca. 25 %. Diese Zahl dürfte heute wesentlich höher sein.

Tab. 1-4: Mengenentwicklung bestimmter Abfälle (1)

Abfallart	Menge 1990 in Mio. t	Menge 1993 in Mio. t
Hausmüll	50,0	43,5
Abfälle aus der Produktion	97,0	77,7
Bauschutt, Bodenaushub, Straßen- aufbruch, Baustellenabfälle	128,3	143,1
Bergematerial aus dem Bergbau	88,8	67,8
Sonstige	10,4	6,4
Gesamtmenge	374,5	338,5

Betrachtet man die Zahlenangaben in Tabelle 1-5, so ist zu berücksichtigen, daß bei den Produktionsabfällen 47 % dem Bauschutt und Bodenaushub, 23 % dem Bergematerial und nur 26 % den eigentlichen Produktionsabfällen zuzuordnen sind. Bauschutt war dabei die einzige Abfallgruppe, bei der von 1990 bis 1993 ein Anstieg zu verzeichnen war. Dieses ist mit den insbesondere in Ostdeutschland seinerzeit angestiegenen Bauleis- tungen erklärbar.

Tab. 1-5: Abfallaufkommen nach Wirtschaftsbereichen 1993 (1)

Bereich	Aufkommen in Mio. t	davon zur Verwertung	davon zur Beseitigung
Produzierendes Gewerbe einschl. Bauschutt, Bodenaushub und Bergematerial	289,9 = 85,6 %	72,1	217,8
Private Haushalte, Dienstleister, Kleingewerbe	41,5 = 12,1 %	11,2	30,3
Öffentliche Hand (Kläranlagen, Straßenreinigung)	5,2 = 1,5 %	50,9	4,3
Krankenhäuser	1,0 = 0,3 %	0,2	0,8
sonstiges (z.B. Autowracks)	0,9 = 0,3 %	0,9	-
Gesamt	338,5	85,4	253,1

An besonders überwachungsbedürftigen Abfällen weist die Statistik für 1990 insgesamt 13 Mio. t aus (davon 10 Mio. t in den alten Bundesländern - BL). 1993 war diese Menge auf 9 Mio. t zurückgegangen (davon 8 Mio. t in den alten BL). Der besonders starke Rückgang in den neuen BL läßt sich durch die Stilllegung von Produktionsanlagen erklären.

Tab. 1-6: Aufkommen ausgewählter „Sonderabfälle“ 1993 (1)

Branchenbereich	„Sonderabfälle“ in Tsd. t
Produzierendes Gewerbe	9050
Verarbeitendes Gewerbe davon	
- Chem. Industrie	2291
- Gießereien	908
- Maschinenbau	455
- Straßenfahrzeugbau	552
Baugewerbe	490
Energie-, Wasserversorgung, Bergbau	1257

Für die Entsorgung von „Sonderabfällen“ gewinnt zunehmend der **Untertageversatz** an Bedeutung. Wie Tabelle 1-7 zeigt, wurden laut Bundesumweltamt 1995 ca. 1,5 Mio. t Abfälle als Verfüll- und Versatzmaterial untertägig abgelagert. Davon gehörten ca.

400.000 t zu den überwachungsbedürftigen Abfällen. In den drei 1995 vorhandenen Untertagedeponien (UTD) wurden dagegen nur ca. 200.000 t Abfälle verbracht. Und so beklagte die Untertagedeponie Zielitz bei Magdeburg, daß 1997 statt der geplanten 30.000 t Sonderabfall nur 10.000 t eingelagert werden konnten.

Dieses Einbringen in bergbauliche Hohlräume ist nicht nach dem Abfall-, sondern nach dem Bergrecht zu genehmigen. Bei den Landesbehörden erkennt man diese Praxis zunehmend als Abfallverwertung an, auch wenn de facto eine Endlagerung vorliegt. Hiergegen hat die Europäische Kommission mittlerweile Einspruch erhoben, die den Bergesversatz als Beseitigung ansieht.

Teilweise werden verwertbare Abfälle durch die Verbringung untertage der Kreislaufwirtschaft entzogen. Dazu gehören z. B. Stäube aus der Abgasreinigung von Elektrostahlwerken, die bisher zur Zinkrückgewinnung aufgearbeitet wurden. Auch Kunststoffgranulat – allerdings schlechter Qualität mit Verunreinigungen – aus Kunststoffen der DSD-Sammlung wird künftig zunehmend in Salzbergwerken Baden-Württembergs als Verfüllmaterial eingesetzt werden.

Der Länderausschuß Bergbau (LAB) hat die materiellen Anforderungen an die Abfallverbringung der TA-Abfall für die Abfallablagerung so angeglichen, daß ein Unterschied zwischen Einbringung und Ablagerung kaum noch plausibel ist. Zwischen Verwertung oder Beseitigung kann nur noch über den Haupt- oder Nebenzweck der Maßnahme unterschieden werden (s. Kap. 2).

Tab. 1-7: Verwertung bergbaufremder Abfälle in untertägigen Hohlräumen (1)

Bundesland	Menge in t	davon Sonderabfall	
		in Menge t	in %
BAY (Bayern)	0	0	-
BB (Brandenburg)	112.249	0	-
BW (Baden-Württemb.)	149.651	105.173	70
HE (Hessen)	42.735	21.858	51
MV (Mecklenburg-V.)	0	0	-
NI (Niedersachsen)	0	0	-
NRW (Nordrhein-W.)	314.289	65.497	21
SAL + RP (Saarland, Rheinl.-Pfalz)	264.791	4.401	2
SA (Sachsen)	55.150	0	-
SAA (S.-Anhalt)	229.761	136.004	59
SH (Schleswig-Hol.)	0	0	-
TH (Thüringen)	305.636	61.262	20
Gesamt	1.474.262	394.195	27

Wie Tabelle 1-7 aufzeigt, wird insbesondere am alten Bergbaustandort NRW der Untertageversatzes angewendet. Über die Ruhrkohle Montalith GmbH werden primär Filterstäube und Rauchgasreinigungsrückstände durch Rohre in die Tiefe gepumpt, und zwar in Duisburg, Gelsenkirchen und Bergkamen.

Für das Jahr 1993 waren erstmals auch Zahlenangaben über die eingesammelten Mengen an verwertbaren Abfällen verfügbar. Von den 34,8 Mio. t Abfall, die 1993 durch kommunale oder private Entsorgungsbetriebe aus Haushalten entsorgt wurden, waren ca. 34 % (= 11,9 Mio. t) getrennt gesammelte verwertbare Abfälle. Sie wurden im Auftrag des DSD und durch Kommunen eingesammelt. Papier und Pappe machten mit 38 % den größten Anteil aus, gefolgt von Glas und Bioabfall mit je 22 % (1). Von den 11,9 Mio. t der getrennt gesammelten Abfälle konnten 10,8 Mio. t an Verwertungsbetriebe weitergegeben werden.

Der Anteil des von den Kommunen über die grauen Tonnen entsorgten *Restmülls* (Hausmüll, Sperrmüll, haushüllähnliche Gewerbeabfälle aus Haushalten) lag 1993 bei 66 % des gesamten Abfalls, was 23 Mio. t entsprach. Im Vergleich zu 1990 bedeutete dies ein Rückgang um 13 %. Von dem Restmüll wurden 72 % (= 16,6 Mio. t) deponiert und 28 % (= 6,4 Mio. t) thermisch behandelt (1).

An *haushüllähnlichen Gewerbeabfällen*, die durch die Kommunen aus Gewerbebetrieben unabhängig vom Hausmüll entsorgt wurden, fielen 1990 noch 3,9 Mio. t an. 1993 hatte sich diese Menge um 40 % auf 2,3 Mio. t fast halbiert (1).

Tab. 1-8: Zusammensetzung haushüllähnlicher Gewerbeabfälle 1993 (1)

Stoff	Anteil in %
Kunststoffe	18
Holz	13
Papier/Pappe	11
Renovierungsabfälle	10
Mischabfälle	8
Schutt	7
Werkstattabfälle	6
Schlamm	5
Organik	5
Glas	2
Textilien	1
Metalle	1
Sonstige Abfälle	13

Von großem Interesse ist vor dem Hintergrund des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) und den dort in § 13 getroffenen Aussagen sowie daraus resultierenden Streitigkeiten zur Überlassungspflicht solcher Abfälle (s. Abschnitt 2.2.3) die jeweilige Zusammensetzung des zur Entsorgung anstehenden hausmüllähnlichen Gewerbeabfalls (s. auch Tab. 1-8). Denn gemäß § 13 gilt eine Überlassungspflicht an die öffentlich-rechtliche Körperschaft nur für Abfälle zur Beseitigung. Enthält der hausmüllähnliche Gewerbeabfall jedoch aussortierbare Bestandteile, die der Verwertung zugeführt werden können, kann insgesamt ein verwertbarer Abfall vorliegen, der nicht der Überlassungspflicht unterliegt. Man kann sich denken, wo der Streitpunkt hierbei liegt: Wie hoch muß der Anteil an verwertbaren Stoffen sein, damit man von einem „Verwertungsabfall“ sprechen kann?

Noch verbesserungsbedürftig ist – außer bei Glas und Altpapier – die getrennte Erfassung der verschiedenen Abfälle in den Haushalten. Eine falsche Zuordnung von Abfällen von bis zu 60 % (= Fehlwurfquote) im „DSD-Müll“ verdeutlicht dieses. Der Umstand, daß sich die jährliche Hausmüllmenge zur Beseitigung vielerorts verringert, zeigt aber dennoch den Trend, daß bestimmte „Wertstoffe“ separat erfaßt und über die entsprechenden Behälter oder auch über Sammelaktionen von Wohlfahrtsorganisationen abgegeben werden.

Tabelle 1-9 zeigt, wie viele von 100 Befragten 1996 in West- bzw. Ostdeutschland die folgenden Stoffe getrennt vom Restmüll sammeln:

Tab. 1-9: Sammelquoten in West- und Ostdeutschland (Quelle: Globus)

Wertstoff	West	Ost
Papier, Zeitungen etc.	84	86
Glas	84	83
Batterien	76	61
Plastik	66	73
Konservendosen	66	68
Aluminium	61	59

Stetig verbessert hat sich in den letzten Jahren die Verwertungsquote der klassischen „Wertstoffe“, die über Standcontainer (für Glas, Altpapier) bzw. das DSD (gelbe Tonnen oder Säcke) eingesammelt werden (s. Tab. 1-10).

Nicht ersichtlich werden kann aus solchen Zahlenangaben, in welcher Weise die Verwertung erfolgt. Wie in Kap. 2 noch erläutert werden wird, ist sowohl eine stoffliche als auch eine energetische Verwertung möglich. Stoffliche Verwertung kann dabei z. B.

auch bedeuten, daß minderwertiges Kunststoffgranulat aus der sogenannten Negativ-Sortierung des „DSD-Mülls“ untertage zur Verfüllung von Hohlräumen verwendet wird. So entschied 1997 das Verwaltungsgericht Stuttgart, daß diese Form der Verwertung in südwestdeutschen Salzbergwerken zulässig ist. Die Alternative wäre eine Deponierung dieses mit Verunreinigungen durchsetzten Materials.

Tab. 1-10: Verwertungsquoten des gesammelten Verpackungsmülls in % (1)

Wertstoff	1993	1995	1996
Papier, Pappe, Kartonage	55	90	94
Glas	62	82	85
Aluminium	7	70	81
Weißblech	35	64	81
Kunststoffe	29	60	68
Verbundmaterial	26	51	79

Ergänzend zur Tabelle 10 sei angemerkt, daß auch die Bioabfallverwertung mittlerweile zu einem wichtigen Bestandteil der Abfallentsorgung geworden ist. In immer mehr Städten und Kreisen wurde und wird die Biotonne eingeführt. Die Zahl der Kompostwerke stieg von 1990 bis 1995 von 133 auf 386, die Anlagenkapazität erhöhte sich im selben Zeitraum von 1,1 Mio. t auf 4,1 Mio. t. Zahlreiche neue Anlagen sind in Planung, wobei auch die Technik der Vergärung mit Erzeugung von Biogas zunehmend Anwendung findet (s. Kap. 5).

Hinsichtlich der Entwicklung der Abfallmengen bis zum Jahre 2005 bzw. 2010 stößt man in Studien erwartungsgemäß auf unterschiedliche Zahlen. Das Bundesumweltamt erwartet für das Jahr 2005 ein Gesamtmüllaufkommen von 43 Mio. t. Davon wird das „Duale System Deutschland“ (DSD) ca. 7 Mio. t an Verpackungsmüll abzweigen. Etwa weitere 3 Mio. t werden voraussichtlich beim Sperrmüll und bei elektrischen/elektronischen Geräten aussortiert. Der Großteil der dann übrig bleibenden ca. 33 Mio. t müßte dann im Jahre 2005 verbrannt werden.

Eine Studie des Prognos-Instituts aus dem Jahre 1997 weist für den Zeitraum 1995 bis 2010 eine Mengenentwicklung der Restabfälle aus Haushalten und Gewerbe aus (auf- bzw. abgerundete Zahlenwerte in Mio. t), die der Tabelle 1-11 zu entnehmen ist.

Abschließend seien einige Angaben zum **Abfallexport** gemacht. Nach Angaben des Bundesumweltamtes wurden 1995 insgesamt ca. 1 Mio. t Abfälle zur Beseitigung (0,1 Mio. t) und zur Verwertung (0,9 Mio. t) exportiert, aber auch ca. 276.500 t importiert.

Tab. 1-11: Mengenprognose verschiedener Abfälle bis 2010 (Quelle: Prognos)

	1995	2000	2005	2010
Hausmüll	17,9	15,1	12,8	11,5
Sperrmüll	3,3	2,3	1,2	0,9
Sortierreste aus der Bioabfall- behandlung		0,06	1,1	1,3
Sortierreste Leichtverpackun- gen (LVP)				
hausmüllähnlicher Gewerbeab- fall	5,5	4,1	3,4	3,1
produktionsspezifische Abf.	3,3	2,1	1,9	1,7
Baustellenabfälle	4,1	2,2	2,0	1,7
Sortierreste Gewerbeabfall	0,6	0,8	1,0	1,1
feste Infrastrukturabfälle	0,7	0,7	0,7	0,7
Summe	35,6	27,9	23,9	21,7

Die meisten Abfälle gelangten nach Frankreich (245.700 t), Belgien (208.000 t), Holland (123.300 t) und Tschechien (107.600 t, davon ca. 70.000 t Glas und 17.000 t Metalle). 72 % der exportierten Abfälle wurden in Mitgliedsstaaten der EU verbracht, der Großteil zur thermischen Behandlung.

1.3 Stand der Anlagensituation

1.3.1 Deponien

Nach den Angaben des Statistischen Bundesamtes gab es 1996 insgesamt 562 Hausmülldeponien, öffentlich zugängliche Sonderabfall- sowie Untertagedeponien (HMD, SAD, UTD). Betrachtet man die Situation in den einzelnen Bundesländern, stellte sich die Situation wie folgt dar:

Tab. 1-12: Deponiestandorte in Deutschland 1996 (1)

Bundesland	HMD	SAD	UTD	Gesamt
BW	59	1	-	60
BAY	62	2	-	64
BR	59	1	-	60
HB	2	-	-	2
HE	20	-	-	20
MV	51	1	-	53
NI/HH	43	1	-	44
NRW	50	4	-	54
RP	30	1	-	31
SAL	4	-	-	4
SA	57	-	1	58
SAA	52	-	-	52
SH	11	1	-	12
TH	45	2	1	48

Anm.: Abkürzungen der Bundesländer siehe Tab. 1-7

In der Praxis werden überwiegend sogenannte Altdeponien für Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfall sowie für Bauschutt und Bodenaushub betrieben. Dabei werden als Altdeponien solche Deponien bezeichnet,

- deren Betrieb bei Inkrafttreten der TA Siedlungsabfall zum 1.6.1993 noch nicht abgeschlossen war,
- deren Errichtung und Betrieb aber zu diesem Zeitpunkt zugelassen war oder
- deren geplante Errichtung im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens bis dahin öffentlich bekannt gemacht worden waren.

Die letzte verfügbare offizielle Statistik zur Anzahl aller Deponietypen stammt aus dem Jahre 1993. Sie weist insgesamt aus:

- 560 HMD, davon 269 in den Alten Ländern (AL) und 291 in den Neuen Ländern (NL),
- 1616 Bodenaushub- und Bauschuttdeponien (AL: 1476, NL: 140),
- 694 reine Bodenaushubdeponien (AL: 672, NL: 22) und
- 78 sonstige Deponien (AL: 65, NL: 13).

Die Zahl der HMD nahm bis 1995 auf 472 ab, da insbesondere in Ostdeutschland Deponien geschlossen wurden.

Hinsichtlich der Restlaufzeiten und Restvolumen von HMD liegen die letzten offiziellen Daten auch wiederum nur von 1993 vor. Sie sind der folgenden Tabelle 1-13 nach Angaben des Bundesumweltamtes dargelegt:

Tab. 1-13: Zahl der Deponien und ihre Restlaufzeiten (1)

	Gesamt- zahl	davon mit voraussichtlicher Ablage- rungsdauer in Jahren					Restvolumen in 1000 m ³
		< 3	3-5	6-10	11-20	> 20	
Deutschland	560	199	126	117	84	34	567.004
Alte Länder	269	56	51	69	66	27	352.734
Neue Länder	291	143	75	48	18	7	214.270

Die folgende Tabelle 1-14 zeigt ergänzend, welche Abfallmengen seit 1991 auf den SAD abgelagert wurden und welche Aufnahmekapazitäten noch vorhanden sind. Dabei wird ersichtlich, daß die abgelagerten Mengen im Zeitraum 1991 bis 1995 abgenommen haben. Nur auf einigen Deponien war von 1994 bis 1995 wieder ein Zuwachs zu verzeichnen. Die Gründe hierfür müßte man im Detail jeweils vor Ort erforschen.

Hinsichtlich der noch vorhandenen Restvolumen sei insbesondere auf die Deponien Ihlenberg und Emscherbruch (Gelsenkirchen/NRW) verwiesen.

Tab. 1-14: Abgelagerte Abfallmengen auf den 14 öffentlich zugänglichen oberirdischen SAD in Deutschland, Stand: 31.12.1994 (1)

Land	Bezeichnung der SAD	Abgelagerte Menge in t/a					Restvol. in m ³
		1991	1992	1993	1994	1995	
BW	Billigheim	90.000	50.930	30.830	25.000	23.230	487.000
BAY	Gallenbach	118.300	114.000	86.000	114.680	85.558	330.000
	Raindorf	80.010	63.400	40.500	44.000	31.000	229.000
BR	Röthehof	11.200	8.200	5.200	4.730	3.150	17.900
MV	Ihlenberg	120.000	100.000	339.940	269.255	352.285	19.200.000
NI	Hoheneggelsen	50.000	45.300	41.600	17.500	11.000	250.000
NRW	Grevenbroich-Neuhausen	105.000	82.000	98.000	95.000	73.000	330.000
	Hünxe-Scherbeck	33.000	18.500	16.500	45.000	48.084	362.000
	ZD Emscherbruch	51.000	73.000	60.000	42.000	67.243	8.300.000
	Ochtrup	42.000	37.500	26.000	17.800	12.600	121.000
RP	Gerolsheim	57.000	37.700	32.500	54.460	72.757	560.000
SH	Rondeshagen	62.000	68.000	66.840	53.400	49.800	340.000
TH	Rehestädt 2	-	7	2.500	4.830	4.720	23.400
	Seligenstädt-Aga	111	1.058	2.000	2.760	1.127	76.600
	Summe ca.	819.621	699.588	848.410	790.415	835.514	30.626.930

1.3.2 Mechanische und biologisch-mechanische Behandlungsanlagen

Die Zahl der mechanischen Aufbereitungsanlagen hat in den 90er Jahren nicht zuletzt aufgrund des DSD stetig zugenommen. Dieses gilt insbesondere für Sortier- und Aufbereitungsanlagen für Papier/Pappe, Leichtverpackungen und Kunststoffe.

Tab. 1-15: Anzahl von Sortier-, Aufbereitungsanlagen und Verwertungsbetrieben im Juni 1995 (1 nach Angaben der DSD GmbH / des Umweltbundesamtes)

Land	Sortieranlagen			Aufbereitung		Verwertungsbetriebe					
	LVP	PPK	LVP/PPK	Glas	KS	Glas	WB	Al	PPK	KS	VK
BW	12	18	31	3	1	2	-	1	14	11	-
BAY	24	34	31	4	-	3	1	-	9	19	1
BE	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
BR	2	5	13	2	-	2	-	-	1	10	-
HB	1	-	3	-	2	-	-	-	-	1	-
HH	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	-
HE	8	9	12	-	1	1	-	-	5	7	1
MV	1	3	9	1	1	-	-	-	-	3	-
NI	8	9	24	4	-	6	-	-	7	5	-
NRW	10	23	33	5	10	6	4	1	21	12	5
RP	5	6	12	2	1	3	-	-	5	8	-
SAL	1	2	3	-	1	-	-	-	-	1	-
SA	5	9	18	1	1	2	-	-	2	2	-
SAA	-	2	15	1	2	-	-	-	-	5	-
SH	4	10	10	2	-	1	-	-	2	3	-
TH	1	3	17	-	-	7	-	-	-	11	-
Ges.	83	137	235	26	21	33	5	2	67	98	7

Legende: LVP = Leichtverpackungen (Kunststoffe, Weißblech-, Aluminiumverpackungen, Verbundkartons);

PPK = Papier, Pappe, Kartons; KS = Kunststoffe,

WB = Weißblech, Al = Aluminium, VK = Verbundkartons

Wie schon aufgezeigt wurde, sammeln die Bundesbürger die Verpackungsabfälle in den letzten Jahren immer konsequenter getrennt. Die DSD GmbH konnte 1996 nach eigenen Angaben insgesamt 5,45 Mio. t (1995: 5,06 Mio. t) gebrauchte Verpackungen erfassen. 84 % dieser Menge konnten als Wertstoffe aussortiert werden (1995: 77 %).