

# **NICHT GEFÄHRLICHE ABFÄLLE**

**Teil A:**

## **Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen**

**Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1995**

Manfred DOMENIG  
et al.

**Monographien Bd. 64**

Klagenfurt, Juni 1995

Bundesministerium für Umwelt



Bearbeitung: Mag. Manfred Domenig  
Graphik: Wolfgang Sarny  
Ing. Johann Singer  
Textsatz und Layout: Bronwen Arbeiter  
Hannelore Propreter  
Projektleitung: Dipl.-Ing. Hans Jörg Krammer

*Der Bundes-Abfallwirtschaftsplan bzw. Bundesabfallbericht 1995 enthält eine zusammenfassende Bestandsaufnahme der Situation der Abfallwirtschaft, daraus abgeleitete Vorgaben zur Abfallvermeidung, -verwertung und -entsorgung sowie Maßnahmen zur Erreichung der Ziele. Grundlage dafür waren die vom Umweltbundesamt erarbeiteten und in 6 Bänden veröffentlichten **Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1995:***

- *Abfallaufkommen in Österreich (Serie "Monographien", Bd. 61)*
- *Behandlungs- und Verwertungsanlagen in Österreich (Serie "Monographien", Bd. 62)*
- *Gefährliche Abfälle und Altöle (Serie "Monographien", Bd. 63)*
- ***Nicht gefährliche Abfälle – Teil A: Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen (Serie "Monographien", Bd. 64)***
- *Nicht gefährliche Abfälle – Teil B: Baurestmassen, Klärschlamm, Holzabfälle, u.a. (Serie "Monographien", Bd. 65)*
- *Vermeidungs- und Verwertungskonzepte (Serie "Monographien", Bd. 66)*

*Titelfoto: Altstoffsammelstelle – Umweltdienst Burgenland (Bernhard Gröger)*

#### **Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, 1090 Wien, Spittelauer Lände 5  
Druck: Fa. Radinger, 3270 Scheibbs

© Umweltbundesamt, Wien/Klagenfurt, Juni 1995  
Alle Rechte vorbehalten  
ISBN 3-85457-249-2

## **Bundes–Abfallwirtschaftsplan 1995 – Materialienbände**

Das Abfallwirtschaftsgesetz 1990 legt im § 5 fest, daß der Bundesminister für Umwelt (BMU) zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft einen Bundes–Abfallwirtschaftsplan zu erlassen hat, der alle drei Jahre fortzuschreiben ist. Nach der Erstellung des ersten Planes im Jahre 1992 liegt nun die erste Fortschreibung vor.

Dazu wurden vom Umweltbundesamt sechs Materialienbände zu folgenden Themen erstellt:

- o Abfallaufkommen in Österreich
- o Behandlungs– und Verwertungsanlagen in Österreich
- o Gefährliche Abfälle und Altöle
- o Nicht gefährliche Abfälle – Teil A: Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen
- o Nicht gefährliche Abfälle – Teil B: Baurestmassen, Klärschlamm, Holzabfälle u.a.
- o Vermeidungs– und Verwertungskonzepte

### **Abfallaufkommen in Österreich (Band 1)**

In diesem Materialienband werden basierend auf Angaben der Ämter der Landesregierungen, auf Ergebnissen von Branchenkonzepten, auf Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund und Expertenmeinungen die relevanten Abfallaufkommen, ihre Zusammensetzung und Entsorgung beschrieben.

Massenangaben stellen nach wie vor zum überwiegenden Anteil Schätzungen und damit Massenpotentiale dar, geben aber einen realistischen Überblick über das abfallwirtschaftliche Geschehen in Österreich. Das Massenpotential wird insgesamt auf rd. 39 Mio t/a geschätzt. Davon entfallen

- o rd. 67 % auf Abfälle mineralischen Ursprungs, davon der überwiegende Anteil auf Baurestmassen,
- o rd. 6 % auf Abfälle aus der Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung,
- o rd. 6,4 % auf Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen,
- o rd. 18 % auf alle sonstigen nicht gefährlichen Abfälle und
- o rd. 2,6 % auf gefährliche Abfälle (rd. 1 Mio t/a).

### **Behandlungs– und Verwertungsanlagen in Österreich (Band 2)**

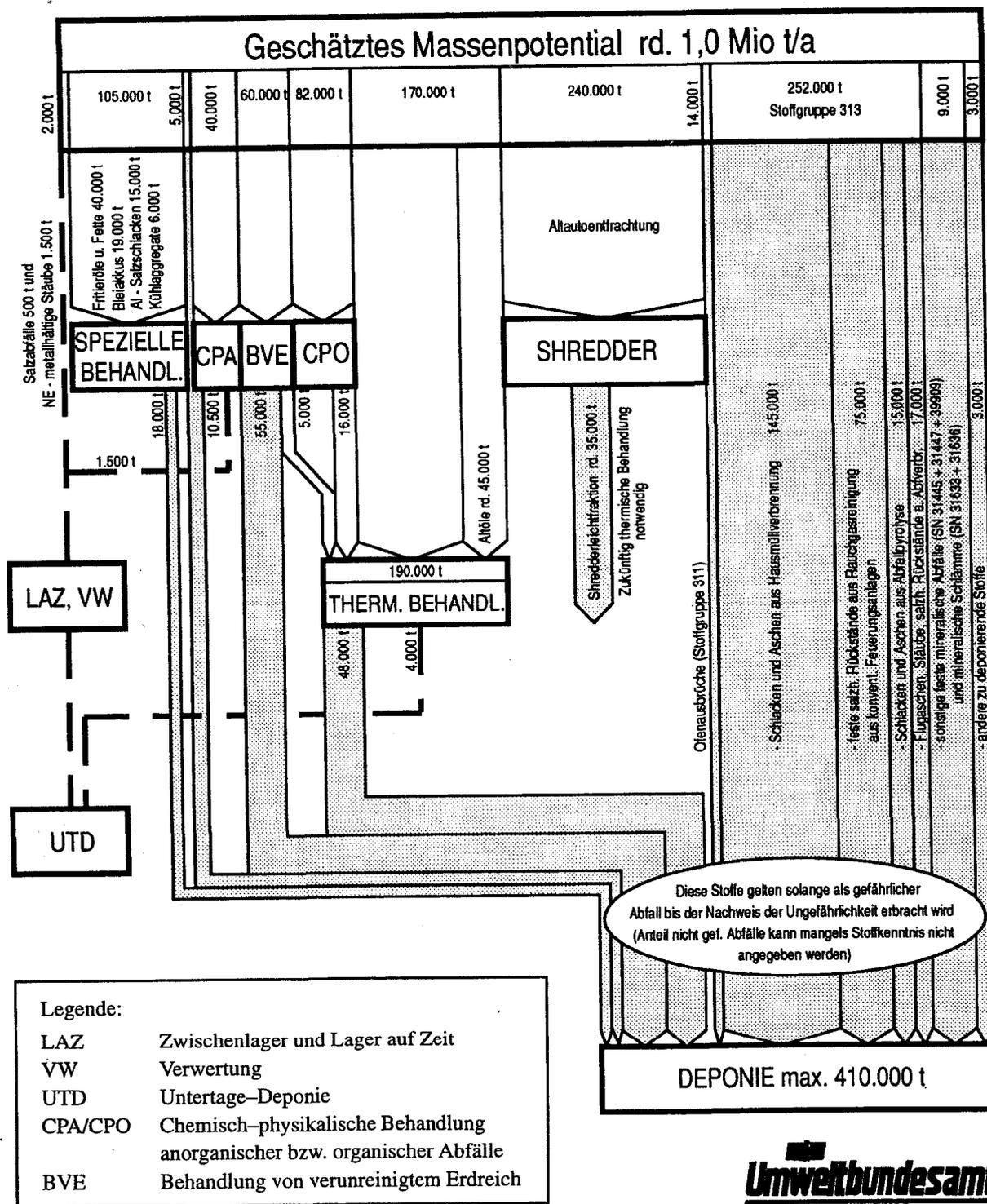
Für die Beschreibung des abfallwirtschaftlichen Geschehens in Österreich hat das Umweltbundesamt eine umfassende Erhebung über Abfallbehandlungs– und –verwertungsanlagen durchgeführt. Damit liegt nun erstmals eine aktuelle Darstellung aller in Betrieb befindlichen und geplanten Anlagen vor.

Insgesamt sind in Österreich derzeit etwa 1.250 Anlagen zur Behandlung und Verwertung von Abfällen in Betrieb (UBA–Anlagendatenbank, Datenstand Mai 1995). Die folgende Tabelle gibt einen Überblick der vorhandenen Verwertungs– und Behandlungskapazitäten, getrennt nach Anlagentypen.

<b>Behandlungs- und Verwertungsanlagen in Österreich</b>		
<b>Anlagentypen</b>	<b>Anlagen in Betrieb</b>	<b>Kapazitäten in Tonnen pro Jahr (gerundet)</b>
Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen	21	190.000
Spezielle Behandlungsanlagen	57	910.000
Thermische Behandlungsanlagen	29	1,740.000
Biotechnische Behandlungsanlagen für Restmüll	13	362.000
Bioabfallkompostieranlagen	347	450.000
Sortieranlagen	117	1,840.000
Altstoffverwertungsanlagen	84	über 640.000 <sup>1</sup>
Zwischenlager für Reststoffe aus der Sortierung	3	110.000
Baurestmassenaufbereitungsanlagen	108	5,000.000 <sup>2</sup>
Baurestmassendeponien	rd. 400	k.A.
Mülldeponien 1993 Mülldeponien 1995	121 67	48 Mio m <sup>3</sup>
<i>UBA-Anlagendatenbank/Mai 1995</i>		
k.A. ... derzeit keine Angaben möglich		
1) Durchsatz 1993		
2) lt. Österreichischem Baustoffrecyclingverband		

# Entsorgung gefährlicher Abfälle SOLL - Zustand

Abb. 1



### Gefährliche Abfälle und Altöle (Band 3)

Ausgehend vom geschätzten Massenpotential für gefährliche Abfälle von rd. 1 Mio t/a werden in diesem Materialienband Entsorgungswege definiert (Abb.1):

- o rd. 105.000 t/a gefährliche Abfälle sind speziellen Behandlungsanlagen zuzuführen;
- o rd. 40.000 t/a anorganische Abfälle sind in chemisch–physikalischen Behandlungsanlagen aufzuarbeiten;
- o rd. 82.000 t/a sind chemisch–physikalischen Behandlungsanlagen für organische Abfälle zuzuführen;
- o rd. 60.000 t/a sind der Behandlung von regelmäßig anfallendem ölverunreinigtem Boden zuzuordnen;
- o aus den rd. 240.000 Altkraftfahrzeugen sind vor der Verwertung gefährliche Inhaltsstoffe zu entfernen;
- o rd. 190.000 t/a sind thermisch zu behandeln;
- o rd. 410.000 t/a sind je nach Beschaffenheit und Eigenschaften direkt oder nach Konditionierung bzw. Einbindung in eine feste Matrix auf Deponien abzulagern.

Aus dem Vergleich der vorhandenen mit den notwendigen Anlagenkapazitäten ist daher folgender Handlungsbedarf abzuleiten:

- o Chemisch–physikalische Behandlungsanlagen: Auf Grundlage von derzeit in Ausarbeitung befindlichen technischen Mindestanforderungen sind Altanlagen zu adaptieren oder durch Neuanlagen zu ersetzen.
- o Thermische Behandlungsanlagen: Zusätzlich zu bereits vorhandenen Kapazitäten von rd. 110.000 t/a sind zur Abdeckung des bestehenden Entsorgungsbedarfs weitere Anlagenkapazitäten von rd. 80.000 t/a zu schaffen. Darüberhinaus wird empfohlen, auf Basis der vorliegenden "Grundlagen für eine Technische Anleitung zur thermischen Behandlung von Abfällen" (Report UBA–95–112) eine Verordnung gemäß § 29 Abs. 18 AWG auszuarbeiten.
- o Zwischenlagerung: Für Abfälle, die derzeit noch nicht verwertet, behandelt oder exportiert werden können, sind Zwischenlager einzurichten. Einrichtungen dieser Art existieren bereits bei allen Abfallbehandlungsanlagen. Eine vorausschauende Festlegung von zusätzlich notwendigen Lagerkapazitäten erscheint nicht zielführend.
- o Deponien: Für die Ablagerung von max. 410.000 t/a deponierfähigen Reststoffen aus der Behandlung und Verwertung von gefährlichen Abfällen ist vorzusorgen. Entsprechend den Vorgaben der geplanten Deponie–Verordnung wird für obertägige Deponien bei Einhaltung vorgegebener Qualitätsstandards nicht mehr zwischen der Ablagerung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen unterschieden. Insgesamt sind die Reststoffmassen aus der Behandlung gefährlicher Abfälle aufgrund des verhältnismäßig geringen Massenpotentials für die Dimensionierung von Deponien von untergeordneter Bedeutung.
- o Untertagedeponien: Zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit im Inland ist die Errichtung einer Untertagedeponie notwendig.

**Nicht gefährliche Abfälle –****Teil A: Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen (Band 4)**

Insgesamt sind im Jahr 1993 rund 2,51 Millionen Tonnen Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen angefallen. Davon wurden über die öffentliche Müllabfuhr rund 1,49 Millionen Tonnen Systemmüll und rd. 182.000 t Sperrmüll entsorgt. Daneben konnten rd. 16.500 t Problemstoffe, rd. 640.000 t Altstoffe und rd. 182.000 t biogene Abfälle über getrennte Sammlungen erfaßt werden. Somit wurde ein Drittel des Gesamtanfalls durch die getrennte Sammlung erfaßt.

Die Verwertung und Behandlung (Abb.2) dieser Abfälle erfolgte im Bezugsjahr 1993 zu

- o 7,3 % in 347 Kompostieranlagen für getrennt gesammelte biogene Abfälle,
- o 25,5 % in 84 Verwertungsanlagen für Altstoffe,
- o 0,7 % in Anlagen zur Behandlung von Problemstoffen,
- o 16,3 % in 2 Verbrennungsanlagen für Restmüll,
- o 10,7 % in 13 Anlagen zur Restmüllkompostierung,
- o 39,5 % wurden direkt auf 121 Deponien abgelagert.

Mit den Reststoffen aus der Behandlung und Verwertung gelangten rund 55 % dieser Abfälle auf Mülldeponien.

### Verwertung und Behandlung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1989 – 1993

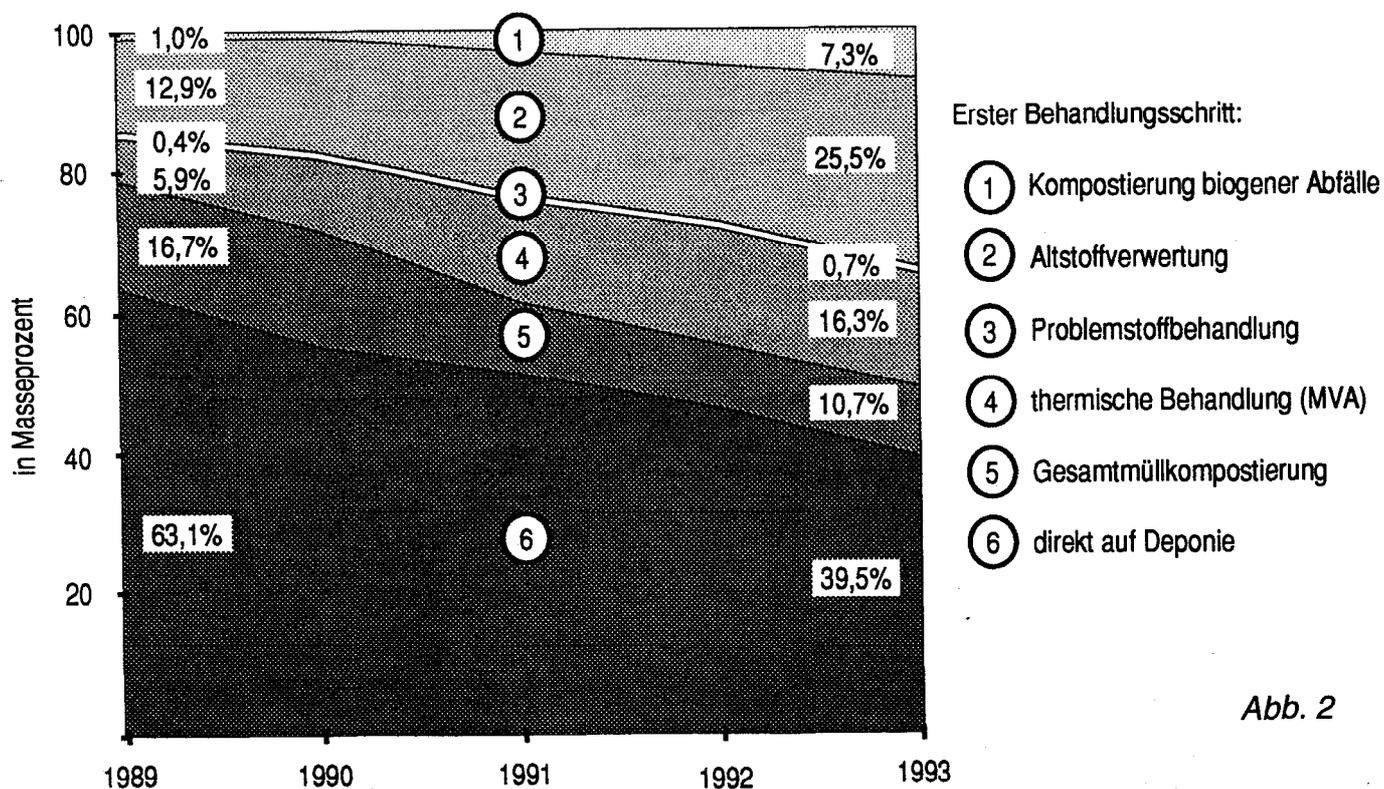


Abb. 2

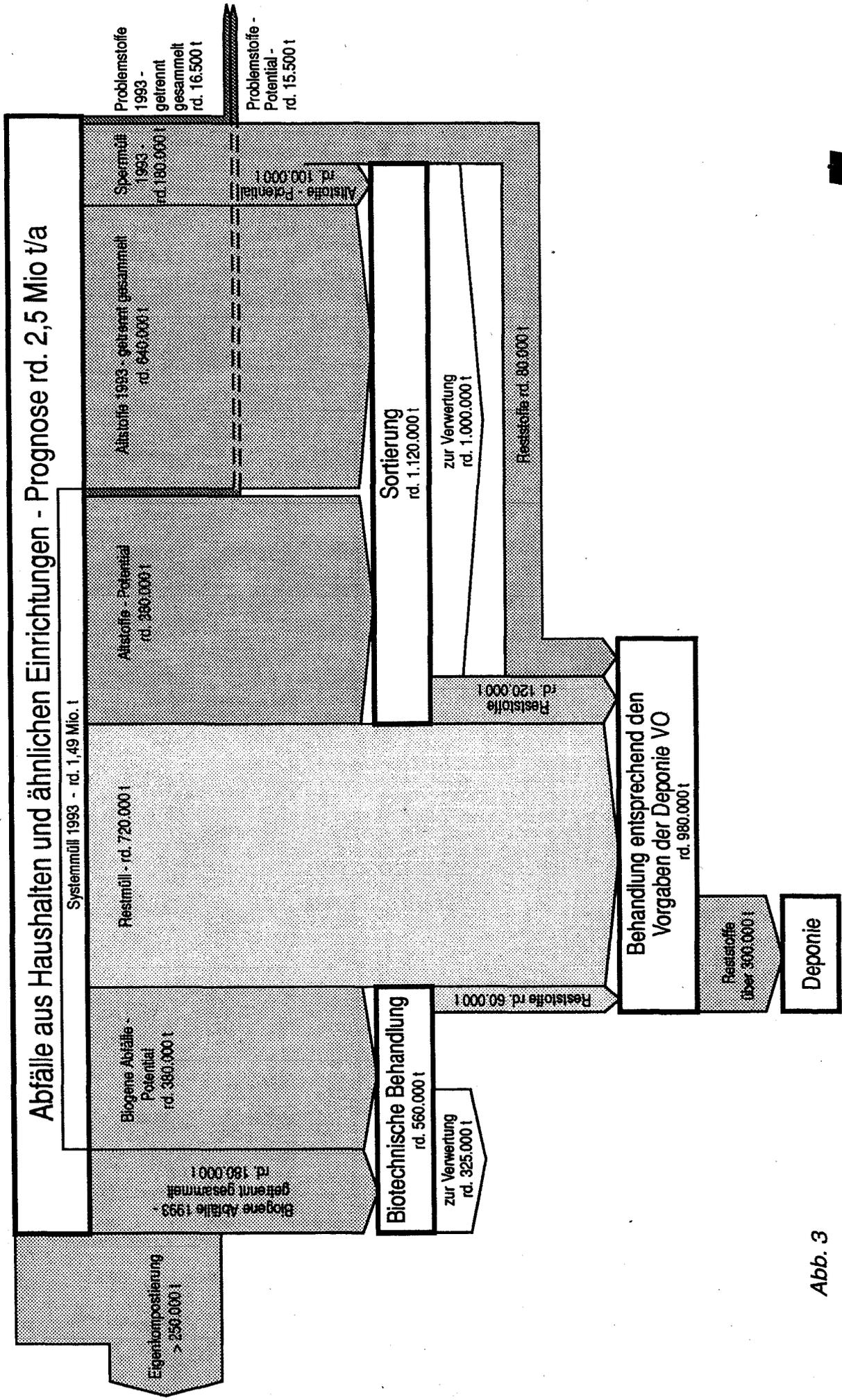


Abb. 3

In den noch verbleibenden 1,49 Mio t Restmüll sind jedoch noch zusätzliche Verwertungspotentiale vorhanden:

- o Ein Viertel des Restmülls besteht noch immer aus biogenen Abfällen, die getrennt zu sammeln und zu verwerten sind.
- o Ein Viertel des Restmülls kann noch einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Der tatsächlich verwertbare Anteil hängt davon ab, in welchem Ausmaß qualitative Gesichtspunkte eine stoffliche Verwertung verhindern.

Somit sind nur mehr 40 % des Gesamtanfalls von 2,5 Mio t (Abb.3) einer den Vorgaben der geplanten Deponie-Verordnung entsprechenden Restmüllbehandlung zu unterziehen und anschließend zu deponieren.

### **Nicht gefährliche Abfälle –**

#### **Teil B: Baurestmassen, Klärschlamm, Holzabfälle, u.a. (Band 5)**

Das Massenpotential der nicht gefährlichen Abfälle ohne Berücksichtigung der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen kann mit rd. 35,5 Mio t/a angegeben werden. Davon entfallen

- o rd. 61,7 % auf Baurestmassen,
- o rd. 6,5 % auf Abfälle aus der Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung,
- o rd. 9,8 % auf Holzabfälle und
- o rd. 22 % auf sonstige nicht gefährliche Abfälle.

In diesem Materialienband wurde versucht, einen realistischen Überblick über das Aufkommen nicht gefährlicher Abfälle in Gewerbe und Industrie zu geben, wobei die Grundsatzfrage "was ist eigentlich Abfall" mangels detaillierter Datengrundlagen nicht ausreichend geklärt werden konnte.

#### **Vermeidungs- und Verwertungskonzepte (Band 6)**

In diesem Materialienband zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1995 wird mit Hilfe eines Brückenschlages zwischen theoretischer Fachliteratur (Angaben zum Stand der Technik in der Produktion, Abfallverwertung, Abfallogistik u.dgl.) und Praxisdaten (Abfallaufkommen in Österreich, betriebliche Abfallkonzepte, Branchenauswertungen) der Versuch unternommen, den für die Abfallwirtschaftsplanung wichtigen Bereich der Abfallverringerung möglichst vielschichtig darzustellen.

Vermeidungs- und Verwertungskonzepte werden für jene Stoffe beschrieben,

- o die ein hohes Gefährdungspotential beinhalten,
- o die einen großen Massenanteil am Entsorgungsbedarf aufweisen oder
- o für die bereits praktikable Vermeidungs- und Verwertungstechnologien bestehen.

Insgesamt wurden 36 Stoffe bzw. Stoffgruppen ausgewählt und deren technisches Verringerungspotential untersucht (siehe Abb.4). Mit der getroffenen Auswahl werden rd. 90 % der Gesamtabfallmasse erfaßt. Ebenso sind in den untersuchten Stoffen rd. 90 % aller als gefährlich eingestuften Abfälle enthalten.

## Massenanteile und technische Verringerungspotentiale

Schlüsselnummer	Stoffbezeichnung	Massenpotential in Tonnen		Anteil in Prozent		Technisches Verringerungspotential
		Gesamtmasse	davon gefährlicher Abfall	an der Gesamtmasse	an der Masse gefährlicher Abfall	
12302	Fette (z.B. Fritieröle)	40.000	40.000	0,10	4,08	bis zu 100 %
14	Häute und Lederabfälle	127.100		0,33		über 50%
17	Hotzabfälle	3.500.000	9.400	8,95	0,96	bis zu 100%
31205, 31211, 31217	Abfälle aus der Aluminiumerzeugung	22.200	21.200	0,06	2,16	bis zu 100%
31202, 15, 17-21, 31401, 25, 26, 31614, 15	Abfälle aus der Eisen- und Stahlerzeugung	2.175.000		5,56		80-90%
viele aus 31, einige aus 35, 54, 55	Gießereiabfälle	111.000	3.500	0,28	0,36	rd. 75%
	davon bereits bei Abfällen aus der Eisen- und Stahlerzeugung erfasst	80.000		0,20		
31301	Flugaschen und -stäube aus Feuerungsanlagen	400.000		1,02		70-90%
31308	Schlacken, Aschen aus Abfallverbrennungsanlagen	145.000	145.000	0,37	14,78	nicht schätzbar
31309	Flugaschen, -stäube aus Abfallverbrennungsanlagen	9.700	9.700	0,02	0,99	nicht schätzbar
31314	Feste salzh. Rückst. f. konv. Brennst. (o. REA-Gipse)	75.000	75.000	0,19	7,65	nicht schätzbar
31315	REA-Gipse	100.000		0,26		bis zu 100%
31316	Schlacken, Aschen aus Abfallpyrolyseanlagen	15.000	15.000	0,04	1,53	nicht schätzbar
31409 - 13, 27, 37, 41, 91206	Baurestmassen	21.900.000	1.500	56,02	0,15	
31423	Ölverunreinigte Böden	45.000	45.000	0,12	4,59	60-80%
35103	Altautos	240.000	240.000	0,61	24,47	rd. 85%
	Elektronikschrott	80.000	3.300	0,20	0,34	über 50%
35322-24, 35, 36	Batterien	21.000	21.000	0,05	2,14	über 90%
35326	Hg, Hg-Rückst., Hg-Dampflampen, Leuchtstoffröhren	1.200	1.200	0,00	0,12	über 90%
511	Galvankenschlämme	25.000	25.000	0,06	2,55	über 50%
515	Salzabfälle	6.600	500	0,02	0,05	nicht schätzbar
52102	Säuren und Säuregemische	5.500	5.500	0,01	0,56	über 50%
52404	Laugen und Laugengemische	6.000	6.000	0,02	0,61	über 50%
52707, 15, 23	Fotografische Badabfälle	6.000	6.000	0,02	0,61	30-50%
531	Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel	700	700	0,00	0,07	nicht schätzbar
54102	Altöle	45.000	45.000	0,12	4,59	über 50%
54402	Bohr- und Schleifölemulsionen	13.000	13.000	0,03	1,33	40-60%
54408	Sonstige Öl-Wassergemische	26.500	26.500	0,07	2,70	20-40%
54702	Ölabscheiderinhalte (Benzinabscheiderinhalte)	30.000	30.000	0,08	3,06	10-20%
54703	Schlamm aus Öltrennanlagen	3.000	3.000	0,01	0,31	nicht schätzbar
54710	Schleifschlamm, ölhaltig	2.500	2.500	0,01	0,25	rd. 40%
54926 - 30	Ölhaltige Werkstätten-, Industrie-, Tankstellenabfälle	24.000	24.000	0,06	2,45	Filteru. Ölrückstände; gering; Putzlappen; über 50%
552 ohne 55205	Abfälle von halogenhaltigen organischen Lösemitteln	7.500	7.500	0,02	0,76	rd. 50%
55205	FCKW-halt. Kälte-, Treib- und Lösemittel (Kühlgeräte)	6.000	6.000	0,02	0,61	bis zu 100%
553	Abfälle von halogenfreien organischen Lösemitteln	16.800	16.800	0,04	1,71	rd. 80%
555	Abfälle von Farb- und Anstrichmitteln	34.300	15.800	0,09	1,61	bis zu 60%
57	Kunststoff- und Gummiaabfälle	755.000	4.800	1,93	0,49	über 50%
593	Laborabfälle und Chemikalienreste	4.000	4.000	0,01	0,41	nicht schätzbar
59803, 04	Druckgaspackungen	300	300	0,00	0,03	über 50%
59901	Polychlor. Biphenyle, Terphenyle (PCB, PCT), Trafoöle	30	30	0,00	0,00	
91101, 91104, 914 sowie SN der jeweiligen Alt- und Problemstoffe	Feste Siedlungsabfälle einschl. ähnl. Gewerbeabfälle	2.510.000	40.000	6,42	4,08	rd. 85%
941, 943, 945, 947-949	Abfälle aus der Abwasserbehandlung	2.300.000	1.200	5,88	0,12	keines
Summe		34.834.930	914.930	89,11	93,27	

Abb. 4

## ***Waste Management in Austria – Documentation in 6 Volumes compiled for the Austrian Federal Waste Management Plan 1995***

The Austrian Waste Management Act (AWG) has been in force since 1 July 1990. § 1 of the act defines the goals of Austria's waste management as follows:

1. harmful, disadvantageous or other influences which affect general human well-being as well as animals, plants, the biological prerequisites for their existence and their natural environment, are to be kept as low as possible
2. preservation of raw materials and energy reserves
3. lowest possible consumption of landfill volumes
4. storage of only those substances which present no potential risk for future generations (principle of prevention)

The Waste Management Act thus places the highest priority on the protection of human beings and the environment and upon the preservation of natural resources. Accordingly, it must be the aim of waste management to handle waste in such a way that environmental pollution is kept as low as possible by avoidance, utilization and disposal.

§ 5 of the Austrian Waste Management Act stipulates that the Federal Minister of Environment has to issue the Federal Waste Management Plan for reaching the goals and following the rules of modern waste management. Following the first Waste Management Plan in 1992 a revision is required every three years. This is why the Austrian Federal Environment Agency elaborated the following six studies:

- o Waste Generation in Austria
- o Plants for Treatment and Utilization of Waste in Austria
- o Hazardous Waste and Waste Oil
- o Non-Hazardous Waste – Part A, Domestic Waste
- o Non-Hazardous Waste – Part B, Construction and Demolition Waste, Sewage Sludge, Timber Waste, etc.
- o Concepts for Avoidance and Recycling of Wastes

### **Waste Generation in Austria (Volume 1)**

For 1995 the total waste generation in Austria was estimated at about 39 million tonnes of which

- o about 67 % is waste of mineral origin, the predominant share being construction and demolition material,
- o about 6 % is waste from water purification, sewage treatment and water utilization,
- o about 6.4 % is solid domestic waste,
- o about 18 % is all other non-hazardous waste and
- o about 2.6 % is hazardous waste (about 1 million tonnes per year).

### **Plants for Treatment and Utilization of Waste in Austria (Volume 2)**

The Federal Environment Agency Austria has launched a broad survey of the plants for treatment and utilization of waste. For the first time a register of approximately 1,250 working waste treatment plants (May 1995) has been set up. The following table shows the plants in detail:

<b>Plants for Treatment and Utilization of Waste in Austria</b>		
<b>Types of plants</b>	<b>Plants working</b>	<b>Capacities in tonnes per year</b>
Chemical–physical treatment plants	21	190,000
Special treatment plants	57	910,000
Thermal treatment plants	29	1,740,000
Biotechnical treatment plants for residual wastes	13	362,000
Composting plants for organic wastes	347	450,000
Waste separation plants	117	1,840,000
Recycling plants for secondary materials	84	more than 640,000 <sup>1</sup>
Intermediate storage sites for residuals from sorting	3	110,000
Treatment plants for construction and demolition waste	108	5,000,000 <sup>2</sup>
Disposal sites for construction and demolition waste	about 400	no numbers
Landfills 1993	121	48 Mio m <sup>3</sup>
Landfills 1995	67	
1) capacity in 1993		UBA database / May 1995
2) according to the Austrian Construction Material Recycling Society		

### **Hazardous Waste and Waste Oil (Volume 3)**

On the basis of 1994 the total amount of hazardous waste makes up 1 million tonnes per year. For this mass potential the following treatment ways are proposed:

- o about 105,000 t/a hazardous waste is destined for special treatment plants,
- o about 40,000 t/a inorganic waste and
- o about 82,000 t/a organic waste must be treated in chemical–physical treatment plants,
- o about 60,000 t/a is contaminated soil, which has to be treated either biotechnically, chemico–physically or thermally, depending on the degree of contamination,
- o from the approximately 240,000 used cars the hazardous components have to be dismantled before recycling,

- o about 190,000 t/a have to be treated thermally,
- o at least about 410,000 t/a must be deposited directly or after conditioning.

Comparing the necessary with the existing disposal requirements the situation can be described as follows:

– Chemical–Physical Treatment:

In this sector a number of treatment plants need to be brought up to the state-of-the-art according to technical minimal standards, which are currently being defined. Additional plants may become necessary, should regional bottle-necks occur.

– Thermal Treatment Plants:

In Austria there is only one incineration plant for hazardous waste, the Simmering Hazardous Waste Treatment Plant (Entsorgungsbetriebe Simmering – EbS) in Vienna. In this and some other industrial plants about 110,000 t/a hazardous waste is treated thermally. In addition, to cover the need, capacities of about 80,000 t/a have to be installed. Furthermore it is recommended to set up an Ordinance according to the Austrian Waste Management Act on the basis of a recent report by the Federal Environment Agency on "Technical Bases of Thermal Waste Treatment in Austria" (Report UBA-95-112).

– Intermediate Storage and Underground Disposal Sites:

In particular toxic waste, galvanic sludges and residues of flue gas purification from the incineration of hazardous waste must be temporarily stored or exported until suitable utilization technologies will be available. If utilization cannot be guaranteed in the medium term, these substances must be transported to an underground disposal site, which does not yet exist in Austria. It will be possible to store some of this waste above ground after conditioning.

– Landfills:

Even after systematic waste avoidance and recycling, residual waste will always occur. In the future it should only be deposited as residual materials least likely to undergo reaction, after an extensive biotechnical, chemico-physical or thermal pre-treatment.

In Austria approved landfill sites are available to receive selected waste and residual materials. According to the proposal for an Ordinance on Sanitary Landfilling in future there should be no difference between the disposal of hazardous and non-hazardous waste, provided their elutable components do not exceed official limit values.

### **Non-Hazardous Waste – Part A: Domestic Waste (Volume 4)**

In 1993 a total of about 2.51 million tonnes or 314 kg/inhabitant of domestic waste was produced ("waste from households and similar waste from manufactures, industry and public institutions").

Of this total, about 1.49 million tonnes or 186 kg/inhabitant of residual waste and about 182,000 tonnes or 23 kg/inhabitant of bulk waste were collected by the public waste collection services.

In addition, 16,500 tonnes or 2 kg/inhabitant of problem waste, 640,000 tonnes or 80 kg/inhabitant of secondary materials and 182,000 tonnes or 23 kg/inhabitant of organic waste were collected. Altogether one third of domestic waste was collected separately.

In 1993 the 2.51 million tonnes of domestic waste were recycled and treated as follows:

- o 7.3 % in 347 treatment plants for separately collected organic waste;
- o 25.5 % in 84 recycling plants for secondary material;
- o 0.7 % in treatment plants for hazardous waste;
- o 16.3 % in 2 incineration plants for residual waste and bulk waste;
- o 10.7 % in 13 biotechnical treatment plants for residual waste;

- o 39.5 % were deposited in 121 sanitary landfills.

Including the residual wastes from recycling and treatment, about 55 % of 2.51 million tonnes of domestic waste were deposited in sanitary landfills.

In the remaining residual waste, 1.49 million tonnes, the following additional recycling goals could be achieved:

- o one fourth of residual waste still consists of organic waste, which could be collected and used;
- o another fourth of residual waste could be conducted to material recycling. The actual recycling quota depends on the quality of separately collected and sorted secondary material.

Thus in future only 40 % of 2.51 million tonnes of domestic waste will have to be put to a treatment according to the planned Ordinance on Sanitary Landfilling; after this treatment the residual matters will have to be disposed of in a landfill.

### **Non-Hazardous Waste – Part B:**

#### **Construction and Demolition Waste, Sewage Sludge, Timber Waste, etc. (Volume 5)**

The mass potential of non-hazardous waste (without municipal waste) is approximately 35.5 million tonnes per year of which

- o about 61.7 % is construction and demolition waste,
- o about 6.5 % is waste from water purification, sewage treatment and water utilization
- o about 9.8 % is timber waste and
- o about 22 % are other non-hazardous wastes.

In this volume we tried to give a general but realistic view of the generation of non-hazardous waste in commercial enterprises and industries. But we did not fully determine the basic question "what is waste at all?" due to a lack of detailed data.

#### **Concepts for Waste Avoidance and Recycling (Volume 6)**

This volume takes into account both theoretical aspects from literature (e.g. definition of the state-of-the-art in the fields of production, recycling and handling of wastes) and actual data like waste amounts in Austria, waste management concepts from different companies and waste-related assessments of different branches of industry. On this basis various aspects of waste minimization are discussed, trying to present that important part of waste management planning.

Concepts for avoidance and recycling of wastes are described for those materials which

- o have a great potential of hazard
- o make up huge amounts or
- o are already avoidable or recyclable by technologies confirmed in practical use.

Altogether 36 different waste materials were selected and examined for their technical potential of minimization. That choice of materials comprises around 90 % of the total amount of wastes generated in Austria, as well as 90 % of all hazardous wastes.

# INHALTSVERZEICHNIS

1.	<b>EINLEITUNG</b>	1
1.1	Ziele und Grundsätze	1
1.2	Rechtsgrundlagen	2
2.	<b>ABWICKLUNG DER ARBEITEN</b>	3
2.1	Erhebung von Grundlagen	3
2.2	Zeitliche und räumliche Abgrenzung	5
2.3	Darstellung der Ergebnisse	5
3.	<b>BESTANDSAUFNAHME</b>	6
3.1	Allgemeines	6
3.2	Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen	7
3.2.1	Systemmüll	9
3.2.2	Altstoffe	11
	- Altpapier	14
	- Altglas	16
	- Altmetalle	18
	- Alttextilien	19
	- Altkunststoffe	20
	- Sonstige Altstoffe	23
3.2.3	Biogene Abfälle	24
3.2.4	Problemstoffe	26
3.2.5	Sperrmüll	28
3.3	Behandlungs- und Verwertungsanlagen	30
3.3.1	Sortieranlagen	31
3.3.2	Zwischenlager	31
3.3.3	Altstoff-Verwertungsanlagen	32
3.3.4	Biotechnische Behandlungsanlagen	32
3.3.5	Thermische Behandlungsanlagen	34
3.3.6	Mülldeponien	34
3.4	Zusammenfassende Darstellung des Ist-Zu- standes	35
4.	<b>VERMEIDUNG, VERWERTUNG UND BEHANDLUNG</b>	37
4.1	Vermeidung und Verwertung	37
4.1.1	Allgemeines	37
4.1.2	Vermeidung	40
4.1.3	Verwertung	55
4.2	Behandlung	66
4.2.1	Sortierung und Verwertung von Alt- stoffen	66
4.2.2	Biotechnische Behandlung	67
4.2.3	Thermische Behandlung	68
4.2.4	Deponierung	69

<b>5.</b>	<b>EMPFEHLUNGEN</b>	71
5.1	Vermeidung	71
5.1.1	Instrumente und Maßnahmen im Verantwortungsbereich Konstruktion und Produktion	71
	- Produkt- und Verpackungs-gestaltung	71
	- Produktionsgestaltung	72
	- Information und Bildung	72
5.1.2	Instrumente und Maßnahmen im Verantwortungsbereich der Dienstleistung bzw. Distribution	73
	- Gestaltung von Vertriebssystemen und Verpackungen	73
	- Gestaltung von Dienstleistungsprozessen	74
	- Konsumentenbildung und Produktkennzeichnung	76
	- Konsumverhalten	76
5.1.3	Instrumente und Maßnahmen im Verantwortungsbereich Verwaltung und Politik	78
5.2	Verwertung	80
5.2.1	Produktgestaltung	80
5.2.2	Eingriff in den Altstoffmarkt	80
5.2.3	Rücknahmeverpflichtung	81
5.2.4	Kommunale Altstoffsammlungen	82
5.3	Behandlung und Gebührengestaltung	83
5.4	Information und Beratung	83
<b>6.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	84
6.1	Bestandsaufnahme	84
6.2	Planungsziel	86
6.2.1	Vermeidung	86
6.2.2	Verwertung	86
6.2.3	Behandlung	88
<b>7.</b>	<b>ABFALLWIRTSCHAFTLICHE ECKDATEN</b>	90
7.1	Jahresdurchschnittsbevölkerung 1989-1993	90
7.2	Aufkommen, Verwertung und Behandlung; Ist-Zustand 1989 - 1993	90
<b>8.</b>	<b>LITERATUR</b>	96

## 1. EINLEITUNG

### 1.1 Ziele und Grundsätze

Das seit 1. Juli 1990 in Kraft befindliche Abfallwirtschaftsgesetz (AWG) definiert folgende Ziele:

1. Schädliche, nachteilige oder sonst das allgemeine menschliche Wohlbefinden beeinträchtigende Einwirkungen auf Menschen sowie auf Tiere, Pflanzen, deren Lebensgrundlagen und deren natürliche Umwelt sind so gering wie möglich zu halten;
2. Schonung der Rohstoff- und Energiereserven;
3. möglichst geringer Verbrauch an Deponievolumen;
4. nur solche Stoffe sollen als Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung kein Gefährdungspotential für nachfolgende Generationen darstellt (Vorsorgeprinzip).

Die Erreichung dieser Ziele ist nach folgenden Grundsätzen auszurichten:

1. Die Abfallmengen und deren Schadstoffgehalte sind so gering wie möglich zu halten (qualitative und quantitative Abfallvermeidung);
2. Abfälle sind so zu verwerten, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist, die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe vorhanden ist oder geschaffen werden kann (Abfallverwertung);
3. nicht verwertbare Abfälle sind je nach ihrer Beschaffenheit durch biologische, thermische oder chemisch-physikalische Verfahren zu behandeln; feste Rückstände sind möglichst reaktionsarm und konditioniert geordnet abzulagern (Abfallentsorgung).

Das Abfallwirtschaftsgesetz legt damit oberste Priorität auf den Schutz von Mensch und Umwelt, auf die Schonung der natürlichen Ressourcen sowie auf den Verbleib emissionsneutraler Rückstände unter gleichzeitiger Schonung von Deponieraum. Umweltbelastungen sind durch geeignete Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Behandlung bzw. Entsorgung von Abfällen auf ein Minimum zu reduzieren.

Zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des Abfallwirtschaftsgesetzes hat der Bundesminister für Umwelt einen Bundes-Abfallwirtschaftsplan zu erlassen und zu veröffentlichen. Nach Erstellung des ersten Bundes-Abfallwirtschaftsplanes 1992 liegt mit dem Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1995 nunmehr die erste Fortschreibung vor.

## 1.2 Rechtsgrundlagen

Gemäß § 5 (2) AWG hat der Bundes-Abfallwirtschaftsplan mindestens zu umfassen:

1. Eine Bestandsaufnahme der Situation der Abfallwirtschaft;
2. aus § 1 AWG (Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft) abgeleitete konkrete Vorgaben
  - a) zur Reduktion der Mengen und Schadstofffrachten der Abfälle,
  - b) zur umweltgerechten und volkswirtschaftlich sinnvollen Verwertung von Abfällen,
  - c) zur Entsorgung der nicht vermeidbaren oder verwertbaren Abfälle;
3. die zur Erreichung dieser Vorgaben geplanten Maßnahmen des Bundes;
4. die regionale Verteilung der im Bundesgebiet erforderlichen Anlagen zur Behandlung gefährlicher Abfälle.

In den Erläuterungen zur Regierungsvorlage des Abfallwirtschaftsgesetzes wird zu § 5 zum Ausdruck gebracht, daß ein derartiger Plan von seiner rechtlichen Struktur her betrachtet Vergleichbarkeiten mit der Raumplanung aufweist und mit seinen periodischen Fortschreibungen die Dynamik und Entwicklung auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft beschreiben soll. Da es nicht möglich ist, im einzelnen Planungsinhalte gesetzlich vorherzubestimmen, soll ein besonderer Wert auf eine konkrete und umfassende Bestandsaufnahme gelegt werden. Nach Maßgabe des Möglichen soll aufgezeigt werden, in welchen Bereichen eine Reduktion der Abfallmengen und der Schadstofffrachten erzielt werden kann und wie diese Vorgaben erreichbar sind, einschließlich der Bereitstellung entsprechender Informationsgrundlagen.

## 2. ABWICKLUNG DER ARBEITEN

### 2.1 Erhebung von Grundlagen

Wesentliche Informationsgrundlagen für die Fortschreibung des Bundes-Abfallwirtschaftsplanes waren

- o Informationen, die von den Ämtern der Landesregierungen zur Verfügung gestellt wurden, sowohl in Form von Daten als auch durch fachliche Unterstützung durch die Experten der Länder,
- o Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund,
- o betriebliche Abfallwirtschaftskonzepte,
- o Branchenkonzepte,
- o Angaben der Entsorgungswirtschaft,
- o einschlägige in- und ausländische Fachliteratur,
- o eine theoretische Ermittlung des Abfallaufkommens anhand von spezifischen Abfallkennzahlen unter Berücksichtigung der Betriebsstättenzählung des Österreichischen Statistischen Zentralamtes.

Schon zu Beginn der Arbeiten zeigte sich, daß die Datenlage als Basis für die erste Fortschreibung des Bundes-Abfallwirtschaftsplanes nach wie vor nicht ausreichend ist. Auch zur wesentlichen Frage der Möglichkeiten zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen sind trotz erster, guter Ergebnisse in Österreich - aber auch international - jene Fachgrundlagen erst ansatzweise bzw. nur für einzelne Sparten vorhanden, aus denen konkrete Maßnahmen (technologisch möglich, ökologisch sinnvoll, ökonomisch zumutbar und volkswirtschaftlich vertretbar) abgeleitet werden können.

Um gesicherte abfallwirtschaftliche Planungsparameter angeben zu können, sind nicht nur Kenntnisse über Art, Zusammensetzung und Anfallsort von Abfällen, sondern auch Angaben über die Leistungsfähigkeit der österreichischen Verwertungs- und Behandlungsanlagen notwendig. Weitere wesentliche Grundlage ist die Kenntnis der innerbetrieblichen Materialwirtschaft der österreichischen Gewerbe- und Industriebetriebe sowie die tatsächlich über Dritte entsorgten Abfälle. Das Abfallwirtschaftsgesetz ermöglicht nur teilweise die Ermittlung dieser Parameter.

Daten liefern unter anderem Auswertungen aus dem Abfalldatenverbund. Damit sind alle Abfälle, für die Begleitscheine ausgefüllt werden, bekannt. Die ebenfalls wesentlichen Abschätzungen der Anlagenkapazitäten und die Angabe des Behandlungsumfanges, also welche Stoffe in einer Anlage tatsächlich behandelt werden, beruhen überwiegend auf freiwilliger Bekanntgabe durch die Anlagenbetreiber.

Noch schwieriger ist es, einen Überblick über die abfallrelevanten Strukturen von Produktionsanlagen zu erhalten, sodaß heute in Österreich nicht umfassend bekannt ist, in welchem Ausmaß bereits innerbetriebliche Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Behandlung gesetzt werden.

Die Abfallwirtschaftskonzepte bieten dafür eine mögliche Grundlage. Eine Untersuchung des Umweltbundesamtes von rd. 90 Abfallwirtschaftskonzepten aus abfallrelevanten Gewerbe- und Industriebetrieben zeigt, daß bei rd. 50 % der vorliegenden Konzepte die abfallwirtschaftlichen Parameter nur sehr mangelhaft beschrieben werden. Deshalb können derzeit die betrieblichen Abfallwirtschaftskonzepte noch nicht den erwarteten Beitrag bei der Beschreibung der Situation der Abfallwirtschaft leisten.

Insgesamt stellt sich das Problem, daß das Abfallwirtschaftsgesetz die Forderung nach detaillierter Planung stellt, ohne jedoch eine umfassende Verpflichtung zur Bereitstellung dafür notwendiger Grundlagen und Daten geschaffen zu haben. Es ist daher notwendig, die Datenermittlung zum Teil mit Schätzungen bzw. Hochrechnungen zu vervollständigen. Durch intensive Recherchen sowie die Bewertung vorliegender Informationen wurde allerdings eine bestmögliche Datenbasis geschaffen, sodaß die vorliegenden Mengenangaben als authentische Daten zu bewerten sind.

Um den Wissensstand über praktikable Lösungen zur Vermeidung und Verwertung industrieller und gewerblicher Abfälle zu vertiefen, ist es notwendig, die bisherigen Arbeiten durch Detailstudien zu den verschiedenen Branchen bzw. Abfallstoffen zu ergänzen. Dazu wurden Projektteams aus Vertretern aus Wissenschaft, Verwaltung und Wirtschaft gebildet. Aufgabe der Teams ist die Beschreibung und Quantifizierung von Vermeidungs- und Verwertungspotentialen von Abfällen verschiedener Industriezweige. Insbesondere soll der derzeitige Stand der Technik der Abfallvermeidung und -verwertung dargestellt werden.

Konkrete Forderungen dazu setzen jedoch gesicherte Erkenntnisse über die technischen Möglichkeiten, aber auch über die ökologische und ökonomische Sinnhaftigkeit (insbesondere von Verwertungsmaßnahmen) voraus. Die Formulierung von Forderungen ohne ausreichende Kenntnis dieser Zusammenhänge kann aus ökologischer Sicht kontraproduktiv sein. Daher wurde von nicht gesicherten Forderungen Abstand genommen.

## **2.2 Zeitliche und räumliche Abgrenzung**

Massenangaben beziehen sich im wesentlichen auf das Jahr 1993, wobei teilweise auch bis zum Oktober 1994 vorliegende Daten Berücksichtigung fanden. Mit Ausnahme von Angaben zum Aufkommen von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen und Auswertungen aus dem Datenverbund werden alle Massen als Gesamtmassen für Österreich angegeben, welche entweder im Detail recherchiert wurden oder mit Hilfe von Einwohnerzahlen, Beschäftigtenzahlen, Flächenangaben, Produktionswerten, Branchenstrukturen und spezifischen Abfallkennzahlen berechnet wurden. Seit dem Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1992 hat sich die Datengrundlage im Bereich von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen insbesondere durch Untersuchungen in Zusammenhang mit der Verpackungsverordnung deutlich verbessert.

## **2.3 Darstellung der Ergebnisse**

Die fachlichen Grundlagen für die erste Fortschreibung des Bundes-Abfallwirtschaftsplanes sind in folgenden Berichten dokumentiert:

### **Materialien zum Bundes-Abfallwirtschaftsplan 1995:**

- o Abfallaufkommen in Österreich
- o Behandlungs- und Verwertungsanlagen in Österreich
- o Gefährliche Abfälle und Altöle
- o Nicht gefährliche Abfälle - Teil A  
Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen
- o Nicht gefährliche Abfälle - Teil B  
Baurestmassen, Klärschlamm, Holzabfälle, u.a.
- o Vermeidungs- und Verwertungskonzepte

### 3. BESTANDSAUFNAHME

#### 3.1 Allgemeines

Die gegenständliche Bestandsaufnahme beschreibt die in Österreich anfallenden Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen für das Bezugsjahr 1993. Grundlage dafür sind jene Massenangaben der Ämter der Landesregierungen, die bis 1. Dezember 1994 im Umweltbundesamt eingelangt sind (z. T. vorläufige Werte). Da diese Angaben als Basis für Berechnungen der Abfallzusammensetzung, für die Darstellung von Tabellen und Grafiken, für eine Prognose von Entwicklungen in der Abfallwirtschaft u. a. dienen, konnten nach genanntem Zeitpunkt einlangende Daten nicht mehr berücksichtigt werden.

In den folgenden Berichtsabschnitten werden die Fraktionen

- o Systemmüll (Restmüll)
- o Altstoffe
- o biogene Abfälle
- o Problemstoffe und
- o Sperrmüll

detailliert beschrieben.

- o Unter **Systemmüll** versteht man sämtliche in Haushalten und ähnlichen Einrichtungen üblicherweise anfallenden festen Abfälle, die unter Verwendung genormter Abfallbehälter über die öffentliche Müllabfuhr erfaßt werden, sofern sie nicht über Separatsammlungen einer anderen Verwertung oder Behandlung zugeführt werden. Der Systemmüll setzt sich somit aus Restmüll aus Haushalten und haushaltsähnlichen Abfällen aus Landwirtschaft, Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen zusammen.
- o **Altstoffe** sind Abfälle, die einer Wiederverwendung, als Sekundärrohstoffe einer stofflichen Verwertung bzw. als Energieträger einer energetischen Verwertung zugeführt werden oder werden sollen.
- o **Biogene Abfälle** sind Abfälle, die auf Grund ihres hohen organischen, biologisch abbaubaren Anteils nach biotechnischer Behandlung für die Verwertung besonders geeignet sind.
- o **Problemstoffe** sind gefährliche Abfälle aus Haushalten oder aus Einrichtungen mit einem nach Menge und Zusammensetzung den privaten Haushalten vergleichbaren Abfallaufkommen. Diese Abfälle gelten solange als Problemstoffe, als sie sich im Gewahrsam der genannten Haushalte und Einrichtungen befinden, dann als gefährliche Abfälle.
- o **Sperrmüll** besteht aus Abfällen, die wegen ihrer Beschaffenheit (Größe oder Masse) nicht durch ortsübliche Systemmüllsammelsysteme erfaßt werden können.

### 3.2 Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen

Das **Abfallaufkommen** aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen für das Jahr 1993 beträgt rund 2,51 Millionen Tonnen bzw. rund 314 Kilogramm je Einwohner. Davon entfallen auf:

o Systemmüll .....	1.488.000 t
o Sperrmüll .....	182.000 t
o Altstoffe, getrennt gesammelt .....	640.000 t
o biogene Abfälle, getrennt gesammelt .....	182.000 t
o Problemstoffe, getrennt gesammelt .....	16.500 t
	rd. <u>2.510.000 t</u>

Beim Vergleich des Aufkommens im Jahr 1993 mit dem des Jahres 1990 sind folgende Tendenzen festzustellen:

- o Das gesamte Aufkommen an Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen hat sich kaum verändert.
- o Die Massen für System- und Sperrmüll haben sich um rund 390.000 Tonnen bzw. um rund 19 % verringert.
- o An Altstoffen konnte um rund 241.000 Tonnen bzw. um rund 60 % mehr getrennt gesammelt werden.
- o Bei biogenen Abfällen stieg die erfaßte Masse von rund 35.000 Tonnen auf 182.000 Tonnen an.
- o Die Sammlung für Problemstoffe erbrachte eine zusätzliche Erfassung von rund 5.800 Tonnen. Dies entspricht einer Steigerung von über 50 %.

<b>Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1993</b>		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	76.162	279
Kärnten	164.528	295
Niederösterreich	427.858	284
Oberösterreich	351.768	256
Salzburg	180.148	360
Steiermark	308.098	256
Tirol	230.948	356
Vorarlberg	84.170	248
Wien	685.312	431
<b>ÖSTERREICH</b>	rd. 2.510.000	314

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Über die bundesweite Zusammensetzung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen liegen keine neueren Untersuchungen vor. Aktuelle Systemmüllanalysen existieren jedoch aus den Bundesländern

- o Salzburg für den Untersuchungszeitraum von 1988 bis 1990,
- o Oberösterreich für den Untersuchungszeitraum von 1990 bis 1991,
- o Wien für das Jahr 1993 und
- o Steiermark für den Untersuchungszeitraum von 1993 bis 1994.

Auf Basis einiger dieser Untersuchungen und der erhobenen Massen der im Jahr 1993 getrennt gesammelten Fraktionen wie Papier, Glas, Metalle, Kunststoffe, Textilien, biogene Abfälle und Problemstoffe wurde die Zusammensetzung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen neu berechnet.

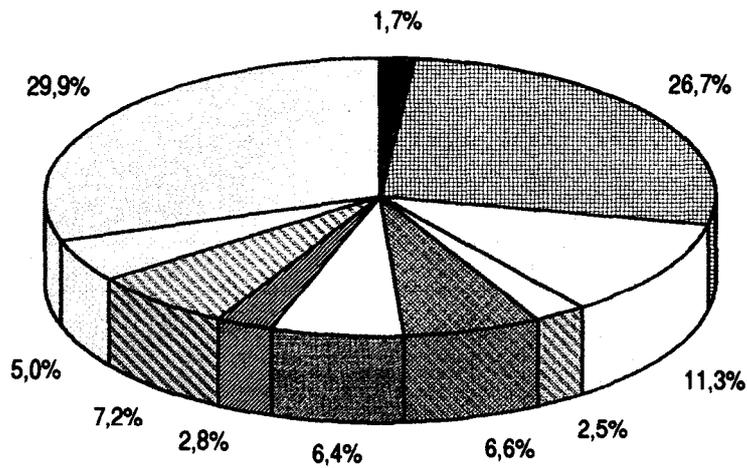
Zusammensetzung der Abfälle aus Haushalten (ohne Sermüll) 1993	
Fraktion	Masseprozent
Papier, Pappe, Kartonagen	26,7
Glas	11,3
Metalle	6,6
Kunststoffe	6,4
Verbundstoffe	7,2
Textilien	2,5
biogene Abfälle	29,9
Problemstoffe	1,7
Mineralische Bestandteile	5,0
Holz, Leder, Gummi, Sonstige	2,8
GESAMT	100,0

Umweltbundesamt  
März 1995

Der Anteil der Verpackungen an den Abfällen aus Haushalten beträgt rund 30 Masseprozent bzw. rund 50 Volumenprozent. Entscheidend für die Zusammensetzung der Abfälle sind folgende Einflußfaktoren:

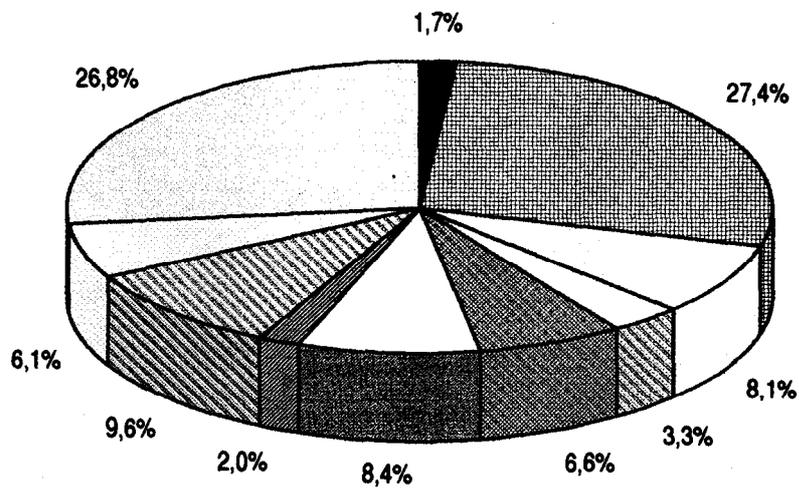
- o die Siedlungsstruktur
- o der Gartenanteil
- o die vorherrschenden Energieträger zur Wohnungsbeheizung
- o die Bevölkerungsdichte
- o das Kaufverhalten
- o die Teilnahme an getrennten Sammlungen
- o der Fremdenverkehr
- o die Jahreszeiten

## Zusammensetzung der Abfälle aus Haushalten (ohne Sperrmüll) 1993



■ Problemstoffe    ■ Papier    □ Glas    □ Textilien    ■ FE-/NE-Metalle  
 □ Kunststoffe    ■ Holz, Leder u. Gummi    ■ Verbundstoffe    □ Min. Bestandteile    □ Vegetabilien

## Zusammensetzung der Abfälle aus Haushalten (ohne Sperrmüll) 1990



■ Problemstoffe    ■ Papier    □ Glas    □ Textilien    ■ FE-/NE-Metalle  
 □ Kunststoffe    ■ Holz, Leder, Gummi;    ■ Verbundstoffe    □ Min. Bestandteile    □ Vegetabilien



### 3.2.1 Systemmüll

Das bundesweite Aufkommen an Systemmüll beträgt für 1993 rund 1,49 Millionen Tonnen bzw. rund 186 Kilogramm je Einwohner.

Ein Vergleich mit dem Bezugsjahr 1990 ist nicht möglich, da erst seit 1991 bundesweit getrennte Massenangaben für Systemmüll und Sperrmüll vorliegen. Im Jahr 1990 wurde der Sperrmüll noch gänzlich dem Systemmüll zugerechnet und von den Bundesländern generell in einer Masse angegeben.

Über den Anteil an haushaltsähnlichen Abfällen aus Landwirtschaft, Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen im Systemmüll können keine Angaben gemacht werden, da kaum ein Bundesland Aufzeichnungen über diese Fraktion führt. Nur im Burgenland, in dem die Müllgebührenverrechnung durch den Burgenländischen Müllverband (BMV) bis auf die Ebene einzelner Betriebe erfolgt, kann im Jahr 1993 der Anteil der über die öffentliche Abfuhr erfaßten haushaltsähnlichen Abfälle mit rund 20 % des Systemmülls angegeben werden.

Systemmüll 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Bw
Burgenland	55.297	202
Kärnten	116.000	208
Niederösterreich	211.514	141
Oberösterreich	196.000	143
Salzburg	105.700	211
Steiermark	148.018	123
Tirol	155.000	239
Vorarlberg	43.540	128
Wien	456.885	288
ÖSTERREICH	rd.1.488.000	186

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Auf Basis der vorliegenden aktuellen Systemmüllanalysen aus Oberösterreich, Salzburg und Wien wurde folgende Systemmüllzusammensetzung für das gesamte Bundesgebiet berechnet.

Zusammensetzung des Systemmülls 1993	
Fraktion	Masseprozent
Papier, Pappe, Kartonagen	18,3
Glas	6,3
Metalle	4,4
Kunststoffe	9,3
Verbundstoffe	11,3
Textilien	3,1
Biogene Abfälle	34,4
Problemstoffe	1,5
Mineralische Bestandteile	7,9
Holz, Leder, Gummi, Sonstige	3,6
GESAMT = 1.488.000 t	100,0

Umweltbundesamt  
März 1995

Zur Sammlung werden genormte Gebinde wie Müllsäcke, Mülltonnen und Müllgroßbehälter verwendet. Dabei kommen drei Sammelsysteme zum Einsatz: das **Einwegsystem**, bei dem Müllsäcke mitsamt ihrem Inhalt in das Sammelfahrzeug geleert werden, das **Behälterumleersystem**, bei dem der Inhalt des Behälters in ein Müllfahrzeug entleert wird und das **Behälterwechselsystem**, bei dem der volle Behälter gegen einen leeren ausgetauscht wird.

Im Jahr 1993 wurde der Systemmüll zu

- o rd. 56 % (rd. 837.000 t) direkt deponiert
- o rd. 18 % (rd. 268.000 t) in Restmüllkompostieranlagen behandelt und
- o rd. 26 % (rd. 383.000 t) einer thermischen Behandlung zugeführt.

Mit den Reststoffen aus der Restmüllkompostierung und den Reststoffen aus der thermischen Behandlung gelangen rund 77 % (rd. 1,15 Mio. t) des erfaßten Systemmülls auf Mülldeponien.

Haushaltsähnliche Abfälle aus Landwirtschaft, Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen werden zum überwiegenden Teil über die kommunale Müllabfuhr erfaßt. Dieser Anteil ist abhängig von den zur Sammlung des Restmülls angebotenen Behältergrößen. Geschäfte, Betriebe und Einrichtungen mit einem hohen Aufkommen haushaltsähnlicher Abfälle entsorgen diese auch durch Selbstanlieferung an Abfallbehandlungsanlagen.

### 3.2.2 Altstoffe

Zu den Altstoffen, für die seit Jahren funktionierende Sammel- und Verwertungs- bzw. Behandlungsschienen existieren, zählen insbesondere:

- o Altpapier, -pappe und -kartonagen
- o Altglas
- o Altmetalle
- o Alttextilien

Mit Inkrafttreten der Verpackungsverordnung (BGBl 645/1992) und ihrer Zielverordnung (BGBl 646/1992) am 1. Oktober 1993 werden bundesweit zusätzlich Verpackungen aus Kunststoffen, Verbundstoffen, Textilien, Holz und Keramik getrennt erfaßt.

Von dem in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen Altstoffsammelpotential von rund 1,12 Millionen Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Altstoffsammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 640.000 Tonnen bzw. rund 80 Kilogramm je Einwohner mit dem Ziel, sie einer Verwertung zuzuführen, getrennt gesammelt.

Altstoffe 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Bw
Burgenland	13.700	50
Kärnten	33.500	60
Niederösterreich	116.900	78
Oberösterreich	98.000	71
Salzburg	49.900	100
Steiermark	102.700	85
Tirol	52.700	81
Vorarlberg	31.200	92
Wien	141.200	89
ÖSTERREICH	rd.640.000	80

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

**Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen, 1989 - 1993**  
Massenangaben in Tonnen

	System- müll	Sperr- müll	Problem- stoffe	Papier	Glas	Metalle	Textil	Kunst- stoffe	Sonstige	Biogene Abfälle	Gesamt
1989	2.101.000		8.600	176.400	105.600	19.700	10.600	1.000	2.700	23.900	2.450.000
1990	2.060.000		10.700	208.600	121.900	52.700	11.400	2.000	2.200	34.700	2.504.000
1991	1.679.000	186.000	14.100	273.300	143.500	60.800	10.900	4.200	7.900	36.300	2.416.000
1992	1.591.000	193.000	15.200	307.600	158.900	90.000	12.800	6.500	4.800	96.400	2.476.000
1993	1.488.000	182.000	16.500	348.900	168.900	87.400	12.200	9.300	13.400	182.500	2.509.000

	System und Sperrmüll	Problem- stoffe	Altstoffe	Biogene Abfälle	Gesamt
1989	2.101.000	8.600	316.000	23.900	2.450.000
1990	2.060.000	10.700	399.000	34.700	2.504.000
1991	1.865.000	14.100	501.000	36.300	2.416.000
1992	1.784.000	15.200	581.000	96.400	2.476.000
1993	1.670.000	16.500	640.000	182.500	2.509.000

	System und Sperrmüll	Getrennte Sammlung	Gesamt
1989	2.101.000 (86 %)	349.000 (14 %)	2.450.000
1990	2.060.000 (82 %)	444.000 (18 %)	2.504.000
1991	1.865.000 (77 %)	551.000 (23 %)	2.416.000
1992	1.784.000 (72 %)	692.000 (28 %)	2.476.000
1993	1.670.000 (67 %)	839.000 (33 %)	2.509.000

Die Erfassung der Altstoffe erfolgt über verschiedene Systeme, wobei die Abfuhr in Abständen von einer Woche bis zu zwei Monaten erfolgt:

- o Bei **Einstoffsammlungen** wird in der Altstofftonne bzw. im Altstoffsack nur eine Fraktion gesammelt. Hierdurch ist ein hoher Reinheitsgrad zu erhalten, die Vermarktung der Altstoffe wird erleichtert und die Sortierung kann mit einfachen technischen Hilfsmitteln mit manueller Unterstützung erfolgen.
- o Bei **Mehrstoffsammlungen** werden mehrere Altstoffe gemeinsam in einem Behältnis erfaßt. Die aufwendige Trennung der Altstoffe erfolgt in einer zentralen Sortieranlage. Die Vermischung der verschiedenen Altstoffe kann zu Qualitätsverminderungen der Fraktionen führen.
- o Beim **Holsystem** werden die Altstoffe, meist in Gebieten mit hoher Siedlungsdichte, direkt von den Haushalten abgeführt. Durch den Wegfall von Transportwegen ergibt sich eine hohe Benutzerfreundlichkeit für die Haushalte. Damit werden bei den gesammelten Altstoffen hohe Erfassungsquoten in guter Sammelqualität erreicht.
- o Beim **Bringsystem** werden die Altstoffe, meist in Gebieten mit niedriger Siedlungsdichte, von den Haushalten zu einzeln aufgestellten Sammelcontainern, zu einer Sammelstelle mit Containern für mehrere Altstoffe oder zu Altstoffsammelzentren gebracht, die Sammelmöglichkeiten für sämtliche Altstoffe, für Sperrmüll, für Problemstoffe u.a. bieten.

An die Systeme zur getrennten Sammlung werden folgende Anforderungen gestellt:

- o Möglichst sortenreine Erfassung der einzelnen Altstofffraktionen
- o Möglichst vollständige Erfassung der Altstoffe
- o Minimierung der Kosten der getrennten Sammlung
- o Benutzerfreundlichkeit und Verständlichkeit der Sammelsysteme
- o Möglichst geringer Platzbedarf
- o Minimierung von Transportwegen

Die getrennte Sammlung und Verwertung von Altstoffen und biogenen Abfällen bringt zahlreiche positive ökologische Folgewirkungen mit sich:

- o Verringerung der Restmüllmenge
- o Schonung von Deponieraum
- o Verbesserung der Qualität des Restmülls

- o Schonung von natürlichen Ressourcen durch Schließen von Kreisläufen
- o Einsparung von Energie und Wegfall von Umweltbelastungen und Emissionen, die bei der Gewinnung von Primärrohstoffen anfallen würden.

Dabei muß beachtet werden, daß die Vermeidung von Abfällen Vorrang vor der Verwertung der getrennt erfaßten Altstoffe haben muß. Transportwege müssen minimiert werden und für die getrennt erfaßten Altstoffe müssen ökologisch sinnvolle Verwertungsverfahren existieren.

### 3.2.2.1 Altpapier, Altpappe und Kartonagen

Jenes Altpapier, das über kommunale Altpapiersammlungen erfaßt wird, setzt sich zu

- o rund 70 - 80 % aus Zeitungen und weiteren Drucksorten (Weißware) und zu
- o rund 20 - 30 % aus (Verpackungs-)Kartonagen (Braunware)

zusammen.

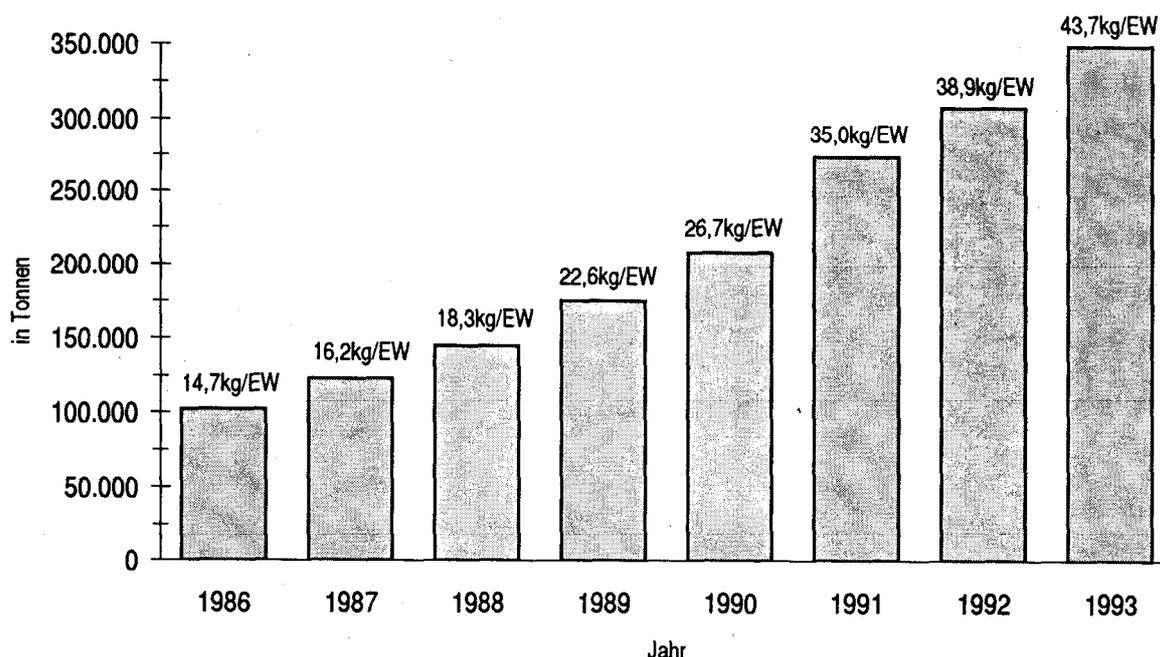
Von der in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen Altpapierfraktion von rund 620.000 Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Altpapiersammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 349.000 Tonnen bzw. rund 44 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und einer stofflichen Verwertung zugeführt.

Altpapier 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Bw
Burgenland	8.077	29,6
Kärnten	18.500	33,1
Niederösterreich	53.825	35,8
Oberösterreich	46.897	34,2
Salzburg	32.500	64,9
Steiermark	51.345	42,7
Tirol	24.750	38,2
Vorarlberg	18.621	54,8
Wien	94.405	59,4
ÖSTERREICH	rd.348.900	43,7

Quelle: Ämter der Landesregierungen

Dezember 1994

### Getrennt gesammeltes Altpapier aus Haushalten 1986 - 1993



Die fast über das gesamte Bundesgebiet von der ARO (Altpapier Recycling Organisation) koordinierte Sammlung von Altpapier, -pappe und -kartonagen aus Haushalten wird teils von den Kommunen, teils von privaten Entsorgern durchgeführt, die das erfasste Altpapier über Zwischenhändler oder direkt an Papierfabriken liefern.

Vom gesamten in Österreich gesammelten Altpapier stammen nur rund 30 % aus den Haushaltssammlungen. Je nachdem, welche Behältersysteme für die kommunalen Sammlungen zur Verfügung gestellt und wie die gewerblichen Altpapiersammlungen im Sammelgebiet organisiert sind, schwankt der Reinheitsgrad der Sammlung. Die dezentrale und verdichtete, möglichst wohnraumnahe Aufstellung der Sammelbehälter ist ausschlaggebend für den meist geringen Verschmutzungsanteil.

Das gesammelte Altpapier wird von zentralen Zwischenlagern bzw. Verladestellen im Sammelgebiet zu Sortier- bzw. Verwertungsbetrieben transportiert. Dabei erfolgt vielfach vor oder bei der Verladung eine grobe Vorsortierung des Sammelgutes. Der Transport zur Verwertungsanlage erfolgt im Nahbereich der Papier- und Kartonagenindustrien direkt per Sammelfahrzeug, ansonsten auf Schiene. Die stoffliche Verwertung des Altpapiers wird durch die österreichische Papier- und Kartonagenindustrie sichergestellt. Sie hat sich verpflichtet, sämtliches im Inland anfallende Altpapier zu übernehmen und einer Nutzung zuzuführen. Die Anzahl der Unternehmen in Österreich, die Altpapier einsetzen, ist in den vergangenen Jahren rückläufig gewesen und von 36 im Jahr 1985 auf 19 im Jahr 1993 gesunken.

Altpapier wird zu rund 95 % bei der Herstellung von Faltschachtelkartonagen und Pappen, zu rund 55 % bei der Herstellung von Zeitungsdruckpapieren, zu rund 55 % bei der Herstellung von Hygienepapieren und Spezialpapieren, zu rund 45 % bei der Herstellung von Wellpappenrohpapieren und Packpapieren und zu rund 10 % bei der Herstellung von Druck- und Schreibpapieren verwendet.

### 3.2.2.2 Altglas

Kommunale Altglassammlungen erfassen bundesweit Behälterglas (=Verpackungsglas) aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen, das in den Fraktionen Weißglas und Buntglas, zum Teil getrennt nach Grünglas und Braunglas, gesammelt wird.

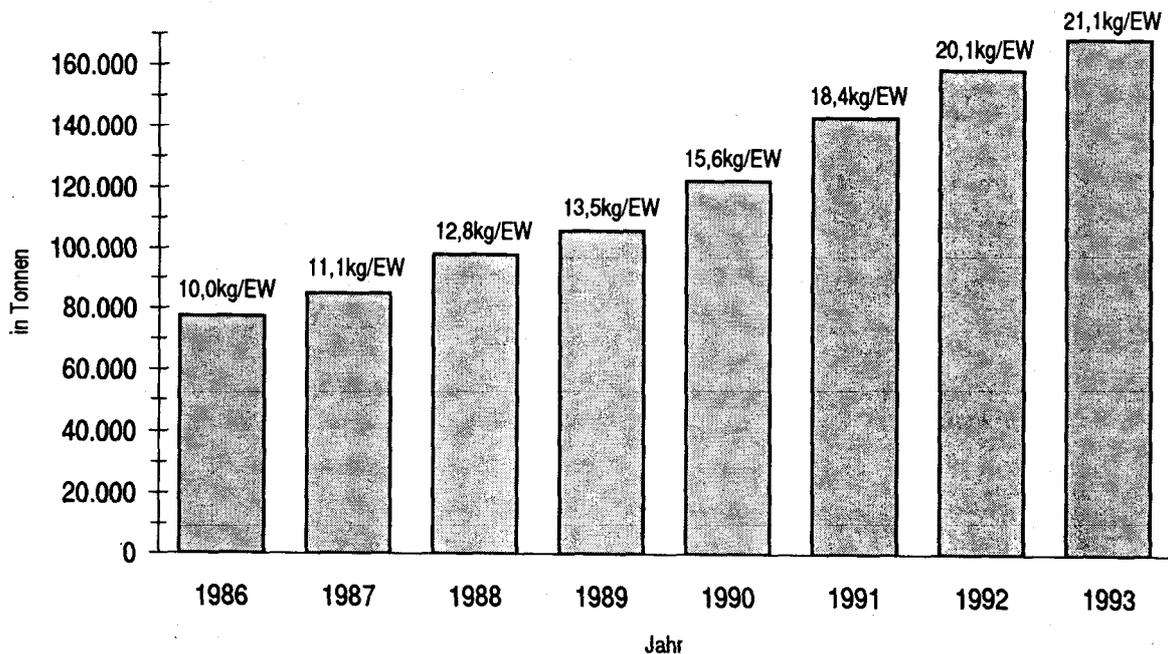
Von der in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen Altglasfraktion von rund 265.000 Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Altglassammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 169.000 Tonnen bzw. rund 21 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und einer stofflichen Verwertung zugeführt.

Altglas 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Bw
Burgenland	4.838	17,7
Kärnten	11.800	21,1
Niederösterreich	26.452	17,6
Oberösterreich	27.298	19,9
Salzburg	12.000	24,0
Steiermark	28.791	23,9
Tirol	19.900	30,7
Vorarlberg	9.158	26,9
Wien	28.615	18,0
ÖSTERREICH	rd.168.900	21,1

Quelle: Ämter der Landesregierungen

Dezember 1994

### Getrennt gesammeltes Altglas aus Haushalten 1986 - 1993



Abgesehen von wenigen Ausnahmen wird die Altglassammlung von der Austria Glas Recycling (AGR) koordiniert. Rund 35 Entsorgerfirmen sammeln für oder verkaufen ihre Sammelwaren an die AGR. Zur Altglassammlung wurde ein flächendeckendes System mit rund 36.000 Standorten, das ist je ein Standort für etwa 220 Einwohner, eingerichtet. Das bereitgestellte Behältervolumen beträgt derzeit österreichweit insgesamt mehr als 57.000 m<sup>3</sup>. Pro Einwohner und Jahr steht eine Behälterkapazität von mehr als 180 Litern zur Verfügung.

Das gesammelte Altglas wird von zentralen Zwischenlagern bzw. Verladestellen im Sammelgebiet zu Verwertungsbetrieben transportiert. Dabei erfolgt vielfach vor oder bei der Verladung eine grobe Vorsortierung des Sammelgutes. Die Anlieferung erfolgt im Nahbereich der Glashütten direkt per Sammelfahrzeug, ansonsten auf Schiene.

Die weitere Sortierung geschieht unmittelbar im Betriebsbereich der Glashütten. Der dabei entstehende Ausschuss an Fremd- und Störstoffen von 8 bis 10 Prozent (Keramik, Porzellan, Steingut, Tonwaren, Verschlüsse, aber auch Flach-, Blei- und Kristallglas u.a.) wird deponiert.

Die stoffliche Verwertung des Altglases erfolgt größtenteils durch die österreichische Behälterglasindustrie, die eine Abnahme- und Verwertungsgarantie für im Inland gesammelte Glasverpackungen abgegeben hat. Grünglas kann mit einem Scherbenanteil bis zu 99 Prozent, Braunglas mit einem Anteil bis zu 60 Prozent und Weißglas mit einem Scherbenanteil von 50 bis 55 Prozent erzeugt werden.

Der aus qualitativen oder quantitativen Gründen nicht im Inland verwertbare Anteil, derzeit 15.000 - 18.000 Tonnen, wird nach Italien, BRD und Tschechien exportiert.

### 3.2.2.3 Altmetalle

Die Fraktion der Altmetalle hat im Vergleich zu Altpapier oder Altglas keine homogene Zusammensetzung. Die von den Ämtern der Landesregierungen 1993 angegebene Fraktion beinhaltet zum Teil

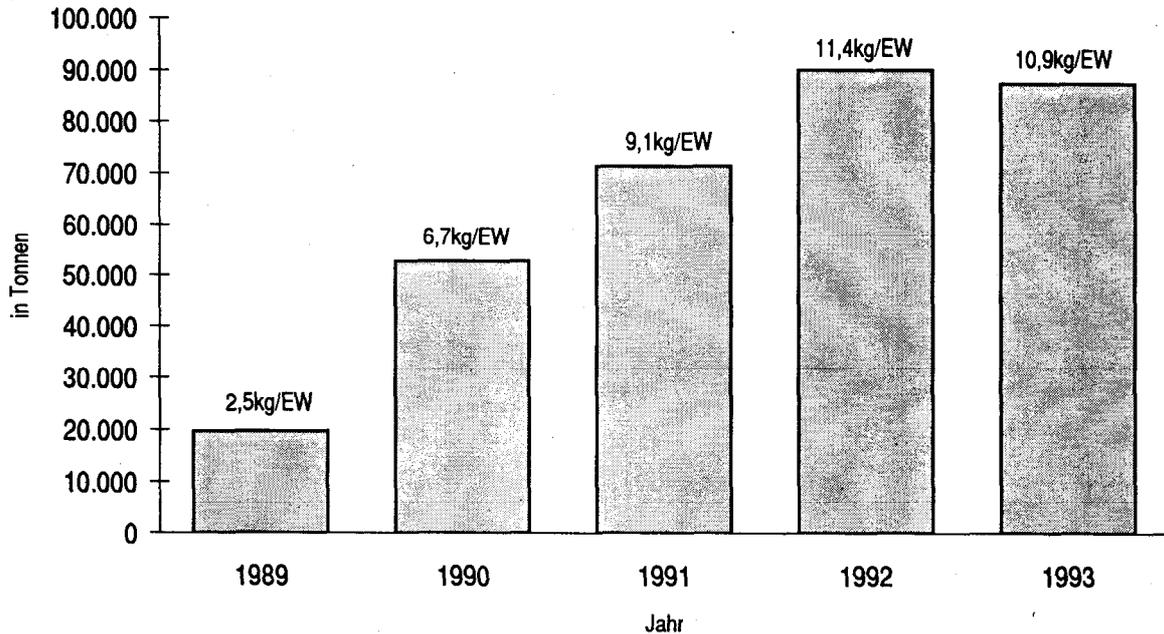
- o Metallverpackungen aus Haushalten, d.s. Getränkeverpackungen, Verpackungen für Lebensmittel und Tiernahrung u.a.
- o Kleinmetalle aus Haushalten, d.s. metallische Gebrauchsgegenstände aus dem Haushalt, dem Garten, dem Hobbybereich, dem KFZ-Bereich u.a.
- o Metalle aus Sperrmüllsammelungen aus Haushalten, d.s. sperrige Metallteile, die wegen ihrer Beschaffenheit nicht durch die ortsüblichen Altmetallsammelsysteme erfaßt werden konnten
- o Metalle aus Spezialsammlungen, z.B. Weingartendraht im Burgenland

Von der in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen Altmetallfraktion von rund 155.000 Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Altmetallsammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 87.000 Tonnen bzw. rund 11 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und einer stofflichen Verwertung zugeführt.

Altmetalle 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	510	1,9
Kärnten	962	1,7
Niederösterreich	32.298	21,5
Oberösterreich	18.284	13,3
Salzburg	4.500	9,0
Steiermark	15.135	12,6
Tirol	2.350	3,6
Vorarlberg	1.806	5,3
Wien	11.505	7,2
ÖSTERREICH	rd. 87.400	10,9

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

### Getrennt gesammelte Altmetalle aus Haushalten 1989 - 1993



Getränkeverpackungen aus Metall werden seit September 1991, Verpackungen für Lebensmittel und Tiernahrung seit April 1992 über ein Sammelsystem im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Verpackungsverwertung (ARGEV) getrennt gesammelt. Altmetalle aus der Sperrmüllsammlung werden entweder von den Kommunen selbst getrennt erfaßt und dem Altmetallhandel übergeben oder in deren Auftrag vor der Abfuhr des Sperrmülls von Altmetallhändlern selbst gesammelt. Kleinmetalle aus Haushalten werden über das flächendeckende Sammelsystem für Metallverpackungen oder über Altstoffsammelzentren miterfaßt und einer Verwertung zugeführt.

Unlegierter Eisenschrott und Weißblechverpackungen werden bei der Eisen- und Stahlproduktion eingesetzt, Aluminiumverpackungen in Umschmelzanlagen zu Sekundäraluminium eingeschmolzen.

Aus der Schlacke der zwei Wiener Müllverbrennungsanlagen Spittelau und Flötzersteig werden Eisenmetalle abgetrennt und als Schrott verwertet. Im Jahr 1993 konnten dadurch zusätzlich 11.770 Tonnen Metalle einer Verwertung zugeführt werden. Diese Masse ist nicht in der Masse der getrennt erfaßten Metalle 1993 in Wien enthalten.

#### 3.2.2.4 Alttextilien

Von der in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen textilen Fraktion von rund 60.000 Tonnen (rd. 90 % Altkleider) wurden im Zuge der kommunalen Altkleidersammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 12.000 Tonnen bzw. rund 1,5 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und einer Verwertung zugeführt.

Alttextilien 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Bw
Burgenland	k.A.	-
Kärnten	1.800	3,2
Niederösterreich	2.473	1,6
Oberösterreich	1.983	1,4
Salzburg	885	1,8
Steiermark	923	0,8
Tirol	2.589	4,0
Vorarlberg	1.179	3,5
Wien	389	0,2
ÖSTERREICH	rd. 12.200	1,5

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Die zwei- bis dreimal jährlich stattfindenden Sammlungen von Alttextilien werden in Österreich traditionell von karitativen Organisationen durchgeführt (Caritas, Rotes Kreuz u.a.). Darüberhinaus treten auch Gemeinden und Altstoffsammelorganisationen als Sammler auf.

Nach Sortierung werden qualitativ hochwertige Kleidungsstücke u.a.

- o zu weiteren Bekleidungsstücken verarbeitet,
- o an einschlägige Geschäfte, auf Flohmärkten bzw. an Länder der Dritten Welt verkauft,
- o in Krisengebieten als Spenden verteilt.

Textilien minderer Qualität werden u.a.

- o zu Putzlappen zur Anwendung in technischen oder industriellen Bereichen verarbeitet oder
- o zur Produktion von Fasern zur Herstellung neuer Textilien, für Polster- und Matratzenfüllungen, zur Produktion von Isolierpapieren oder zur Herstellung von Filz als Schallschutz für Autokarosserien verwendet.

### 3.2.2.5 Altkunststoffe

Die Fraktion der Altkunststoffe hat ebenso wie die der Altmetalle keine einheitliche Zusammensetzung. In dieser Stoffgruppe findet sich eine Vielzahl verschiedener Kunststoffe sowie Kombinationen von Kunststoffen aus

- o Polyethylen (PE)
- o Polyethylenterephthalat (PET)
- o Polystyrol (PS)
- o Expandiertes Polystyrol (EPS)
- o Polypropylen (PP)
- o Polyvinylchlorid (PVC) und andere.

Verpackungen stellen mit 75 - 85 % den Hauptanteil an der Kunststofffraktion. Trends gehen in Richtung maßgeschneiderte Verpackung für jedes Produkt bei möglichst geringem Gewicht, was einen verstärkten Einsatz von Verbundkunststoffen, Füllstoffen und geschäumten Kunststoffen zur Folge hat und eine sortenreine Trennung der Abfälle damit unmöglich macht.

Von der in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen Kunststofffraktion von rund 150.000 Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Sammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 9.000 Tonnen bzw. rund 1,2 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt.

Altkunststoffe 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	280	1,0
Kärnten	430	0,8
Niederösterreich	k.A.	-
Oberösterreich	3.586	2,6
Salzburg	53	0,1
Steiermark	784	0,7
Tirol	990	1,5
Vorarlberg	428	1,3
Wien	2.704	1,7
ÖSTERREICH	rd. 9.300	1,2

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Die Partner der "Arbeitsgemeinschaft Verpackungsverwertung" (ARGEV) sammeln seit Inkrafttreten der Verpackungsverordnung (1.10.1993) die "Leichtfraktion" aus Haushalten. Zur Leichtfraktion gehören unter anderem Verpackungen aus Kunststoffen, die über zwei unterschiedliche Systeme erfaßt werden:

o **Hol-System:**

Die Einzelhaushalte erhalten "Gelbe Säcke" zum Sammeln ihrer Leichtfraktion. In verdichteten Siedlungsgebieten werden auch Sammelcontainer zur Verfügung gestellt.

o **Bring-System:**

Die gesammelten Verpackungen werden nicht direkt vom Haus abgeholt, sondern müssen zur nächstgelegenen "Gelben Tonne" gebracht werden. Diese Tonnen sollten in zumutbarer Entfernung aufgestellt sein.

Die gesammelten Verpackungen werden bei ARGEV-Partnern nach festgelegten Kriterien sortiert. Diese orientieren sich in erster Linie nach den Möglichkeiten der stofflichen Verwertbarkeit.

Nach Aussortierung der verwertbaren Kunststofffraktionen wird dieser Anteil entweder zunächst zwischengelagert oder direkt kunststoffverarbeitenden Betrieben zugeführt. Praktikable Möglichkeiten für die stoffliche Verwertung bieten sich nur für nicht verunreinigte und sortenreine Kunststoffe an.

Produkt/ Verpackung	Kunststoff	Produkte aus Recyclat
Baufolien, Abdeckhauben, Säcke, Tragetaschen, Luftpolsterfolien, Landwirtschafts- und Gartenfolien	LDPE Low Density Polyethylen	Müll- und Entsorgungssäcke, Palettenabdeckhauben, Garten-, Landwirtschafts- und Bau- folien, Säcke für Non-food-Produkte, Elektrohröhre, Kabelschutzrohre, Bewässerungsrohre, Mörteltröge
Spülmittelflaschen, Shampooflaschen, Waschmittelflaschen, Dusch- und Schaumbadflaschen, Haushaltsreinigerflaschen, Kanister, Getränkeboxen, Fässer, Eimer	HDPE High Density Polyethylen	Gießkannen, Kanister, Eimer, Mineralölflaschen, Shampooflaschen, Spülmittelflaschen, Rohre, Profile, Abdeckungen
Getränkeflaschen	PET Polyethylenterephthalat	Folien, Fasern, Flaschen für Non-food-Produkte, Teppichrückenbeschichtungen
Joghurtbecher	PS Polystyrol	Joghurtbecher (Mehrschicht), Eierverpackungen, Tiefziehfolien
"Styropor"-Verpackungen, Formschäume	EPS-Schäume Expandiertes (geschäumtes) Polystyrol	Formschäume, Leichtbeton, Spritzgußteile

Quelle: Österreichischer Kunststoff Kreislauf 1994

Ist die stoffliche Verwertung ökologisch oder ökonomisch (zu arbeitsintensive Sortierung, zu kostspielige Reinigung u.a.) nicht sinnvoll, sollen diese Stoffe nach Zwischenlagerung in Containern einer energetischen Verwertung zugeführt werden. Ausreichende Kapazitäten dafür stehen derzeit nicht zur Verfügung.

### 3.2.2.6 Sonstige Altstoffe

An sonstigen Altstoffen wie Verpackungen aus Verbundkarton, unbehandeltes Altholz und andere wurden im Zuge der kommunalen Sammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 13.400 Tonnen bzw. rund 1,7 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt.

Sonstige Altstoffe 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	k.A.	-
Kärnten	k.A.	-
Niederösterreich	1.847	1,2
Oberösterreich	k.A.	-
Salzburg	k.A.	-
Steiermark	5.751	4,8
Tirol	2.160	3,3
Vorarlberg	k.A.	-
Wien	3.623	2,3
ÖSTERREICH	rd. 13.400	1,7

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Verpackungen aus Verbundstoffen werden größtenteils über das System "Ökobox", im kleineren Teil als Leichtfraktion gesammelt.

Die über das nicht flächendeckende System "Ökobox" erfaßten Verbundkartons werden in der Kartonfabrik Mayr-Melnhof, Frohnleiten behandelt, wobei der rund 80 %ige Anteil an Zellstoff verwertet, restliche Anteile wie PE-Folien bzw. Aluminium jedoch deponiert werden.

Über die "Gelbe Tonne" ("Gelber Sack") erfaßte Verpackungen aus Verbundkarton werden heute als Sortierrest zum einen Teil unzulässigerweise ohne Vorbehandlung deponiert, zum anderen

Teil zwischengelagert, um künftig einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

Getrennt erfaßtes unbehandeltes Altholz wird zu rund 95 % als Grundstoff in der Spanplattenindustrie verwertet, rund 3 % werden kompostiert und rund 2 % energetisch genutzt.

### 3.2.3 Biogene Abfälle

Biogene Abfälle aus Haushalten sind ein Sammelbegriff für ein Gemisch getrennt gesammelter Küchenabfälle wie Abfälle aus der Speisenzubereitung, Speisereste u.a. und Gartenabfälle wie Materialien aus der Pflege und dem Unterhalt von Hausgärten.

Ihre Zusammensetzung variiert in Abhängigkeit vom Anfallort, von der Jahreszeit und vom Erfassungssystem.

Von der in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen biogenen Fraktion von rund 700.000 Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Sammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 182.000 Tonnen bzw. rund 23 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und biotechnischen Anlagen zugeführt.

Biogene Abfälle 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	1.718	6,3
Kärnten	k.A.	-
Niederösterreich	48.592	32,3
Oberösterreich	25.089	18,3
Salzburg	1.900	3,8
Steiermark	35.417	29,5
Tirol	6.300	9,7
Vorarlberg	5.541	16,3
Wien	57.934	36,5
ÖSTERREICH	rd.182.500	22,8

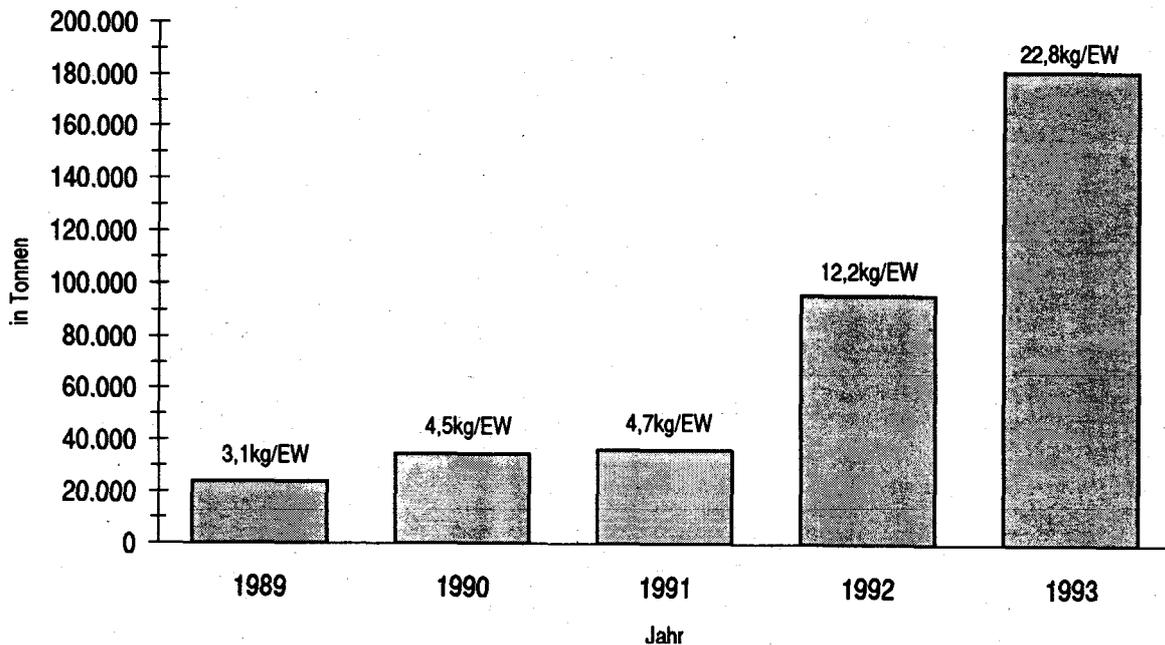
Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Die Behandlung der getrennt erfaßten biogenen Abfälle erfolgt:

- o über die **Eigenkompostierung**, zu der die Hausgartenkompostierung, die Gemeinschaftskompostierung in Wohnhausanlagen, die landwirtschaftliche Kompostierung im engeren Sinn sowie die Kompostierung innerbetrieblicher biogener Abfälle im Gewerbebereich gehören. Der derzeitige Umfang der Eigenkompostierung im gesamten Bundesgebiet läßt sich mit mindestens 250.000 Tonnen abschätzen.
- o über die **landwirtschaftliche Kompostierung** biogener Abfälle (Biotonne und Grünschnitt) aus dem kommunalen und gewerblichen Bereich. Der Vorteil dieser Organisationsstruktur liegt wie bei der Eigenkompostierung in der Interessenszusammenführung von der Verarbeitung organischer Materialien und der Anwendung des fertigen Kompostes und damit der Umgehung eines möglichen Vermarktungsproblems.
- o über die **kommunale Kompostierung**, wobei sich die gesamte Infrastruktur und Umsetzung der getrennten Sammlung und Kompostierung in den Händen der Kommunalverwaltungen mittlerer bis größerer Städte und Gemeinden befindet. Diese sind fast ausschließlich für den eigenen Verwaltungsbereich tätig. In ländlichen Regionen zeichnen größtenteils Abfallwirtschaftsverbände für die Realisierung verantwortlich, wobei oft eine Aufteilung in kommunale Grünschnitt- und regionale Bioabfallkompostieranlagen zu beobachten ist.
- o über die **gewerbliche Kompostierung**, bei der im Auftrag von Abfallwirtschaftsverbänden und Kommunen in zunehmendem Ausmaß Firmen mit der Konzipierung und Umsetzung der Bioabfallsammlung und -kompostierung betraut werden.

Die Vermarktung von qualitativ hochwertigen Komposten ist durch die Vorgaben des Düngemittelgesetzes (BGBI 513/1994) massiv beeinträchtigt. Komposte, die den Qualitätsanforderungen nicht genügen, finden zumeist Verwendung bei der Deponieabdeckung bzw. -rekultivierung. Detailliertere Angaben sind dem Materialienband "Vermeidungs- und Verwertungskonzepte" zu entnehmen.

### Getrennt gesammelte biogene Abfälle aus Haushalten 1989 - 1993



#### 3.2.4 Problemstoffe

Im Abfall aus Haushalten sind Stoffe enthalten, die aus der Sicht des vorbeugenden Umweltschutzes nicht gemeinsam mit diesem entsorgt werden dürfen. Erst durch eine getrennte Erfassung wird eine adäquate Behandlung dieser Abfälle möglich. Die getrennt gesammelten Stoffe müssen einer speziellen Aufarbeitung bzw. Behandlung in dafür geeigneten Anlagen zugeführt werden. Als Problemstoffe gelten folgende Abfälle:

- o Autobatterien (Akkumulatoren)
- o Cartridges und Toner
- o Chemikalien aus dem Haushalt, wie Desinfektions-, Fleck-, Pflege-, Putz- und Reinigungsmittel, Druckgaspackungen, Spraydosen u.a.
- o F(C)KW-haltige Kühl-, Gefrier- und Klimageräte
- o Fotochemikalien, wie Entwickler-, Fixier-, Bleich- und Stoppbäder u.a.
- o Konsum(Trocken)batterien
- o Kosmetika
- o Leuchtstoffröhren und Lampen
- o Medikamente
- o Mineralöle und Mineralölprodukte, wie Motor- und Getriebeöle, Bremsflüssigkeit, Schmierfette sowie alle mit diesen Stoffen verschmutzten Gebinde, Filter, Lappen sowie Dieselkraftstoff, Benzine, Petroleum u.a.
- o PCB-haltige Kondensatoren, Schalter, Transformatoren (Elektronikschrott)

- o Produkte aus dem Hobbybereich oder Garten, wie Farben, Lacke, Anstrichmittel, Lösungs- und Verdünnungsmittel, Kleber, Wachse, Harze, Kitte, Frostschutz- und Kühlmittel, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel sowie alle mit diesen Stoffen verunreinigten Gebinde u.a.
- o Quecksilberthermometer und andere quecksilberhaltige Produkte
- o Säuren und Laugen
- o Speiseöle und -fette
- o Unbekannte, nicht identifizierbare Stoffe
- o Sämtliche weitere Dinge, die mit Problemstoffen verunreinigt sind oder solche enthalten.

Diese Problemstoffe sind getrennt zu sammeln. Die Gemeinden sind verpflichtet, mindestens zweimal jährlich eine Problemstoffsammlung durchzuführen.

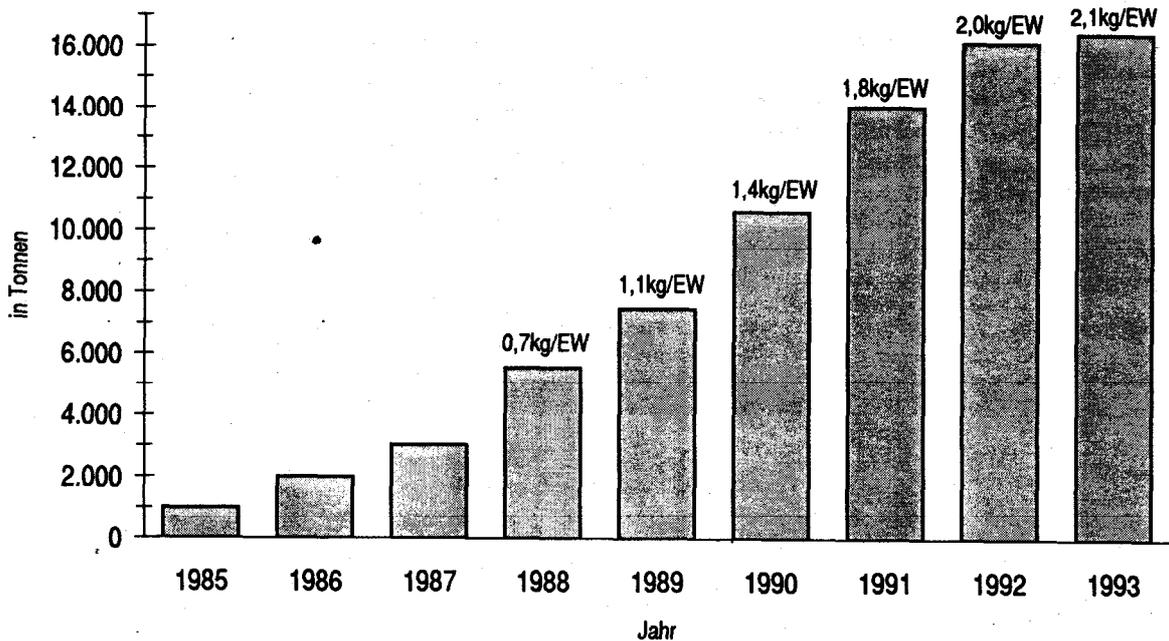
Von den in den Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen enthaltenen Problemstoffen von rund 40.000 Tonnen wurden im Zuge der kommunalen Sammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 16.500 Tonnen bzw. rund 2,1 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und als gefährlicher Abfall einer Behandlung zugeführt. Kurz vor Drucklegung erhaltene neue Informationen für das Bezugsjahr 1993 zeigen ein weiteres Ansteigen der Masse der getrennt gesammelten Problemstoffe.

Problemstoffe 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	508	1,9
Kärnten	1.036	1,9
Niederösterreich	5.116 ?	3,4 ?
Oberösterreich	2.631	1,9
Salzburg	710	1,4
Steiermark	2.482	2,1
Tirol	1.409	2,2
Vorarlberg	537	1,6
Wien	2.092	1,3
ÖSTERREICH	rd. 16.500	2,1

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

Die gesammelten Problemstoffmassen enthalten mitunter einen nicht unwesentlichen Anteil gefährlicher Abfälle von Wirtschaftstreibenden und öffentlichen Einrichtungen.

### Getrennt gesammelte Problemstoffe aus Haushalten 1985 - 1993



Die Problemstoffe werden vom Abfallerzeuger (Haushalt)

- o zu einer stationären Sammelstelle,
- o zu einer mobilen Sammelstelle,
- o zu öffentlich aufgestellten Behältern, z.B. für Batterien u.a.,
- o in Fachgeschäfte ("In-Verkehr-Bringer"), welche diese Abfälle zurücknehmen, (Trockenbatterien, Ni-Cd-Akkus, Ölfilter, Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, Motoröl, Kühlgeräte, Medikamente u.a.)

gebracht (Bringsystem) oder die Problemstoffe werden durch den Abfallsammler mit speziell ausgerüsteten Sammelfahrzeugen periodisch vom Anfallsort abgeholt (Holsystem).

#### 3.2.5 Sperrmüll

Einfluß auf Menge und Zusammensetzung von Sperrmüll haben neben regionalen Faktoren die Art der Sperrmüllsammmlung (Straßensammmlung, Sammlung auf Abruf, Verbringung zu Sammelstellen) und die Größe der Behälter für Systemmüll.

Sperrmüllanalysen für Österreich oder für einzelne Bundesländer liegen nicht vor. In der Literatur werden etwa folgende Anteile abgeschätzt:

- o 15 - 20 % Holz
- o 15 - 20 % Verbundstoffe und Kunststoffe
- o 10 - 15 % Vegetabilien
- o 10 - 15 % Papier, Pappe und Kartonagen
- o 10 - 15 % Metalle
- o bis 40 % Sonstige (Baurestmassen, Elektronikschrott u.a.)

Unter Berücksichtigung der genannten Einflußfaktoren liegt das Sperrmüllaufkommen zwischen rund 15 und 45 Kilogramm pro Einwohner und Jahr. Die angegebenen Massen sind nur bedingt miteinander vergleichbar, da nicht alle Gemeinden bzw. Länder eine organisierte Vorabsammlung der Fraktionen "Metalle" und "Holz" durchführen. Die abgetrennten Materialien werden dann nur mehr teilweise dem Sperrmüll zugerechnet bzw. finden sich in der jeweiligen Altstofffraktion des betreffenden Bundeslandes wieder.

Im allgemeinen wird der Sperrmüllanfall mit 10 - 15 Masseprozent der Systemmüllmasse eines Jahres angenommen.

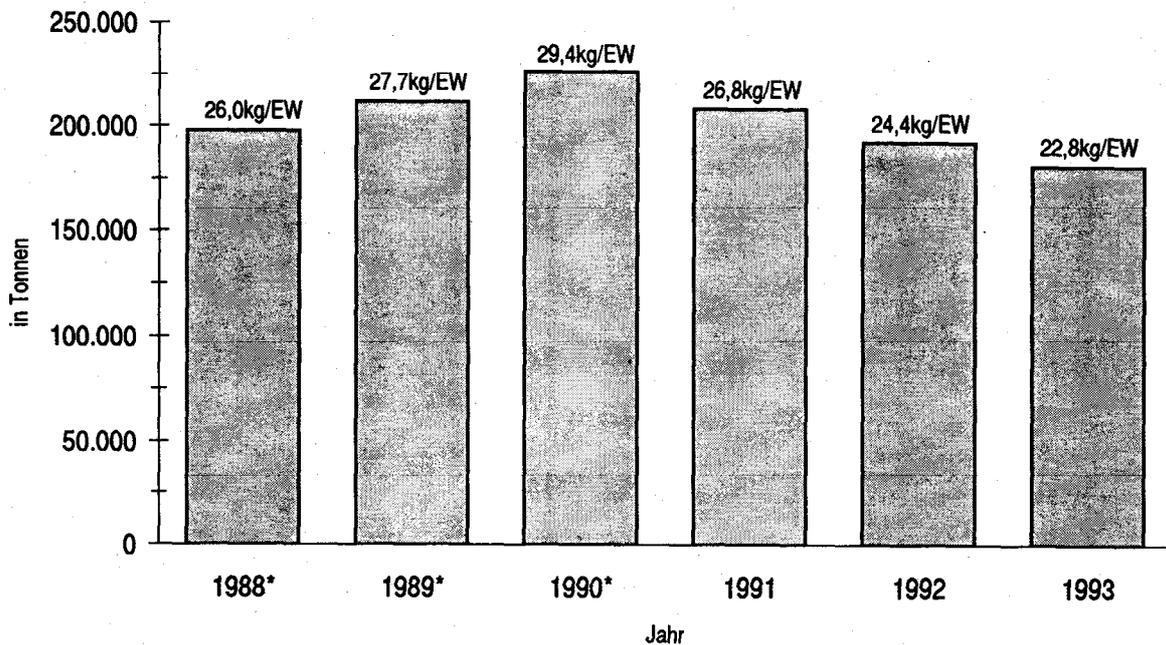
An Sperrmüll wurden in Zuge der kommunalen Sammlungen im Jahr 1993 bundesweit rund 182.000 Tonnen bzw. rund 23 Kilogramm je Einwohner getrennt erfaßt und einer Behandlung zugeführt.

Sperrmüll 1993		
Bundesländer	in t	in kg/Ew
Burgenland	4.934	18,1
Kärnten	14.000	25,1
Niederösterreich	45.741	30,4
Oberösterreich	30.000	21,8
Salzburg	21.900	43,7
Steiermark	19.452	16,2
Tirol	15.500	23,9
Vorarlberg	3.360	9,9
Wien	27.160	17,1
ÖSTERREICH	rd.182.000	22,8

Quelle: Ämter der Landesregierungen      Dezember 1994

In Anpassung an die siedlungsstrukturellen Verhältnisse werden bei der Sperrmüllsammmlung Bring- und Holsysteme eingesetzt. In Ballungsräumen haben sich Kombinationen aus ständigen ortsfesten Einrichtungen für sperrige Altstoffe und Sperrmüll (Recyclinghöfe, Altstoffsammelzentren, Mistplätze) einerseits und einer Abholung ab Haus auf Anforderung andererseits bewährt. In dünner besiedelten ländlichen Bereichen werden periodische Straßensammlungen durchgeführt. Ein- bis mehrmal pro Jahr wird an genau festgesetzten Tagen eine Sammelstrecke abgefahren. Nachteilig an diesem System ist die fehlende Möglichkeit der Zuordnung von straßenseitig abgestelltem Sperrmüll zu "seinem" Abfallbesitzer. Dementsprechend enthalten diese Mengen hohe Anteile anderer Abfallfraktionen wie Restmüll, Baurestmassen, Elektronikschrott.

### Sperrmüll in Österreich 1988 - 1993



\* Nach Schätzungen des Umweltbundesamtes

### 3.3 Behandlungs- und Verwertungsanlagen

Eine umfassende Beschreibung der Behandlungsanlagen erfolgt im Materialienband "Behandlungs- und Verwertungsanlagen in Österreich". Zur Aufnahme von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen stehen derzeit folgende Einrichtungen zur Verfügung:

- o 117 Sortieranlagen
- o 3 Zwischenlager für energetisch zu verwertende Reststoffe aus der Leichtfraktionssortierung
- o 84 Altstoffverwertungsanlagen
- o 347 biotechnische Anlagen zur Behandlung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen
- o 13 Anlagen zur Gesamtmüllkompostierung
- o 2 Verbrennungsanlagen (im Sommer 1995 wird eine dritte Anlage den Betrieb aufnehmen)
- o 67 Mülldeponien (im Jahr 1993 waren noch 121 Anlagen in Betrieb)

### 3.3.1 Sortieranlagen

In Österreich sind 117 Sortieranlagen in Betrieb. Zusammen weisen diese eine maximale Behandlungskapazität von mindestens 1,84 Millionen Tonnen auf. In den Anlagen werden hauptsächlich Restmüll, haushaltsähnliche Gewerbeabfälle, Verpackungsabfälle (ARGEV- und ARO-Material), Metallabfälle und Baustellenabfälle sortiert.

Sortieranlagen		
Bundesland	Anlagen in Betrieb	Kapazitäten in t/a (gerundet)
Burgenland	2	6.000
Kärnten	5	71.000
Niederösterreich	12	179.000
Oberösterreich	17	260.000
Salzburg	11	217.000
Steiermark	13	294.000
Tirol	7	139.000
Vorarlberg	5	222.000
Wien	45	456.000
<b>Österreich</b>	<b>117</b>	<b>rd. 1,84 Mio</b>

UBA-Anlagendatenbank/Mai 1995

In Oberösterreich sind zwei Anlagen mit einer Kapazität von mindestens 30.000 Tonnen pro Jahr in Bau, für zwei weitere Anlagen sind Genehmigungsverfahren im Gange. Darüberhinaus sind in Steiermark zwei Anlagen in Planung.

### 3.3.2 Zwischenlager

Die für die energetische Verwertung vorgesehenen Reststoffe aus der Sortierung von ARGEV-Materialien, das sind gemäß Verpackungsverordnung getrennt erfaßte Verpackungen aus Kunststoffen, Verbundstoffen, Holz, Textilien u.a., werden im Hafen Krems, im Hafen Wien und bei der Donau Chemie Krems in Containern zwischengelagert. Die Lagerkapazität beträgt rund 110.000 Tonnen.

Die Zwischenlagerung ist notwendig, da ausreichende Kapazitäten zur energetischen Verwertung dieser Abfälle derzeit nicht zur Verfügung stehen.

### **3.3.3 Verwertungsanlagen für Altstoffe**

Zur stofflichen Verwertung von getrennt erfaßten Altstoffen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen stehen bundesweit 84 Anlagen zur Verfügung.

- o 19 Anlagen zur Verwertung von Papier, Pappe und Kartonagen
- o 4 Anlagen zur Verwertung von Glas
- o 10 Anlagen zur Verwertung von Metallen
- o 1 Anlage zur Verwertung von Textilien
- o 42 Anlagen zur Verwertung von Kunststoffen
- o 7 Anlagen zur Verwertung von Holz und
- o 1 Anlage zur Verwertung von Verbundstoffen

Diesen Anlagen bzw. ihnen vorgeschalteten Sortieranlagen wurden im Jahr 1993 über 640.000 Tonnen zugeführt.

### **3.3.4 Biotechnische Behandlungsanlagen**

Bundesweit stehen derzeit noch 13 biotechnische Anlagen zur Restmüllbehandlung mit einer maximalen Gesamtdurchsatzleistung von rund 362.000 Tonnen pro Jahr zur Verfügung.

In 347 Anlagen können rund 450.000 Tonnen pro Jahr getrennt gesammelte biogene Abfälle kompostiert werden. Die Errichtung von weiteren 60 Kompostieranlagen mit Kapazitäten von mindestens 94.500 Tonnen pro Jahr ist geplant.

Daneben sind bundesweit noch mindestens 90 biotechnische Anlagen, die nur Grünabfälle verarbeiten, in Betrieb. In Wien (Langes Feld) befindet sich eine Vererdungsanlage mit einer Kapazität von rund 75.000 Tonnen pro Jahr.

Zur reinen Klärschlammkompostierung steht derzeit eine Anlage in Niederösterreich zur Verfügung, in Vorarlberg sind drei Anlagen geplant. In Kärnten, Oberösterreich und Tirol werden in einigen Bioabfallkompostieranlagen auch Klärschlämme einer getrennten Kompostierung zugeführt.

Die Verteilung der Kapazitäten und Anlagen für Restmüll sowie getrennt erfaßte biogene Abfälle auf die einzelnen Bundesländer ist in folgenden Tabellen zusammengefaßt.

Biotechnische Behandlungsanlagen für Restmüll		
Bundesland	Anlagen in Betrieb	Kapazitäten in t/a (gerundet)
Burgenland	1	40.000 *)
Kärnten	0	0
Niederösterreich	2	30.000
Oberösterreich	4	60.000
Salzburg	2	180.000 *)
Steiermark	3	30.000 *)
Tirol	1	22.000 *)
Vorarlberg	0	0
Wien	0	0
<b>Österreich</b>	<b>13</b>	<b>362.000</b>

UBA-Anlagendatenbank/Mai 1995

\*) ... inkl. Klärschlammkompostierung

Kompostieranlagen für getrennt gesammelte biogene Abfälle (ohne reine Grünabfallkompostierung)				
Bundesland	Anlagen in Betrieb	Kapazitäten in t/a (gerundet)	Anlagen in Planung	zusätzliche Kap. in t/a (gerundet)
Burgenland	3	8.000	0	0
Kärnten	4	15.500	16	3.500
Niederösterreich	96 1)	100.000	0	0
Oberösterreich	127 2)	90.000	13	38.000
Salzburg	4	23.500	0	0
Steiermark	81	56.000	0	11.000
Tirol	29	24.000	30	32.000
Vorarlberg	1	13.000	1	10.000
Wien	2	120.000	0	0
<b>Österreich</b>	<b>347</b>	<b>450.000</b>	<b>60</b>	<b>94.500</b>

UBA-Anlagendatenbank/Mai 1995

1) ... inkl. "Grüne Tonne Neunkirchen"

2) ... inkl. Grünabfallkompostierung

### 3.3.5 Thermische Behandlungsanlagen

Thermische Behandlungsanlagen für Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen dienen der Behandlung von Restmüll sowie der Behandlung nicht verwertbarer Reststoffe aus der getrennten Sammlung.

An die bundesweit einzigen zwei Anlagen zur thermischen Behandlung von Restmüll in Wien wurden im Jahr 1993 rund 410.000 Tonnen Abfälle angeliefert. Die aus der Verbrennung stammenden Aschen und Schlacken im Ausmaß von rund 115.000 Tonnen wurden nach Konditionierung auf der Deponie Rautenweg abgelagert. Die Rauchgasreinigungsrückstände wurden exportiert. Die über Magnetabscheider von den Schlacken getrennten FE-Metalle von rund 11.800 Tonnen konnten über den Schrotthandel einer Verwertung zugeführt werden. Eine weitere Anlage ist derzeit in Wels in Bau und geht mit Juli 1995 in Betrieb.

Den Anlagen zur thermischen Behandlung oder energetischen Verwertung von Reststoffen aus der getrennten Sammlung wurden im Jahr 1993 verschmutzte Altpapiere und -kartonagen, nicht verwertbare Verpackungen aus Kunst-, Verbund- und Faserstoffen (Sortierreste aus der Sammelfraktion der "Gelben Tonne"), Altholz u.a. zugeführt. Angaben über den Behandlungsumfang sind auf Grund fehlender Betreiberangaben nicht möglich.

Für die Planung von Anlagen zur thermischen Behandlung von Restmüll bzw. von Reststoffen aus der getrennten Sammlung sind in einzelnen Bundesländern unterschiedliche Aktivitäten im Gang. Diese betreffen nicht nur grundsätzliche Machbarkeitsstudien, sondern auch detaillierte Standort-Voruntersuchungen und auch konkrete Projektvorarbeiten.

### 3.3.6 Mülldeponien

In Österreich wurden im Jahre 1991 noch 160 und 1993 noch 121 Deponien betrieben, die mit Ende 1993 insgesamt ein freies Deponievolumen (behördlich bewilligte Kapazitäten) von rund 48 Millionen Kubikmeter aufwiesen. Durch weitere von den Behörden veranlaßte Deponieschließungen werden ab Sommer 1995 noch 67 Mülldeponien in Betrieb stehen. Hauptsächlich werden dort

- Restmüll,
- Sperrmüll,
- Bauschutt,
- gemischte betriebliche Abfälle,
- Straßenkehrschutt,

- Klärschlamm,
- Rechengut und
- Reststoffe aus der Abfallbehandlung abgelagert.

Die Verteilung der Anlagen sowie das freie Deponievolumen (falls bekannt) ist in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Mülldeponien			
Bundesland	Anlagen in Betrieb		Freies Deponievolumen Ende 1993 (in m3)
	1995	1993	
Burgenland	2	2	4.050.000
Kärnten	5	5	4.678.000
Niederösterreich	18	18	8.461.000
Oberösterreich	11	11	8.026.000
Salzburg *)	1	1	1.500.000
Steiermark	18	18	3.705.000
Tirol	7	60	3.822.000
Vorarlberg	4	5	723.000
Wien	1	1	13.000.000
<b>Österreich</b>	<b>67</b>	<b>121</b>	<b>rund 48.000.000</b>

UBA-Anlagendatenbank / Mai 1995

\*) In Salzburg stehen zwei weitere Deponien zur Verfügung, die Sperrmüll u. a., jedoch keinen Restmüll übernehmen.

Mit den Reststoffen aus der Altstoffverwertung, aus der Gesamtmüllkompostierung und aus der thermischen Behandlung gelangen rund 1,37 Millionen Tonnen oder rund 55 % der erfaßten Abfälle auf Deponien.

Mit Juli 1995 werden in Tirol durch die Schließung sämtlicher Gemeindedepo­nien nur mehr jene sieben Mülldeponien in Betrieb sein, die im Landes-Abfallwirtschaftskonzept angeführt sind. Damit verringert sich die Gesamtzahl der Mülldeponien auf bundesweit 67 Anlagen.

### 3.4 Zusammenfassende Darstellung des Ist-Zustandes

In Summe sind im Jahr 1993 rund 2,51 Millionen Tonnen Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen angefallen. Davon wurden über die öffentliche Müllabfuhr rund 1,49 Millionen Tonnen Systemmüll und rund 180.000 Tonnen Sperrmüll entsorgt. Daneben konnten rund 16.500 Tonnen Problemstoffe, rund 640.000 Tonnen Altstoffe und rund 180.000 Tonnen biogene Abfälle über getrennte Sammlungen erfaßt werden. Dies entspricht rund 33 % des Abfallaufkommens aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen.

Im Vergleich zum Aufkommen der genannten Abfälle im Jahr 1990 lassen sich folgende Tendenzen feststellen:

- o Die Massen für System- und Sperrmüll haben sich um rund 390.000 Tonnen bzw. um rund 19 % verringert.
- o An Altstoffen konnte um rund 241.000 Tonnen bzw. um rund 60 % mehr getrennt gesammelt werden.
- o Bei biogenen Abfällen stieg die erfaßte Masse von 35.000 Tonnen auf 182.000 Tonnen an.
- o Die Sammlung für Problemstoffe erbrachte eine zusätzliche Erfassung von rund 5.800 Tonnen. Dies entspricht einer Steigerung von über 50 %.

Die Verwertung und Behandlung der rund 2,51 Millionen Tonnen Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen erfolgte nach Angaben der Ämter der Landesregierungen, nach Angaben von Anlagenbetreibern bzw. nach Berechnungen des Umweltbundesamtes im Bezugsjahr 1993 zu

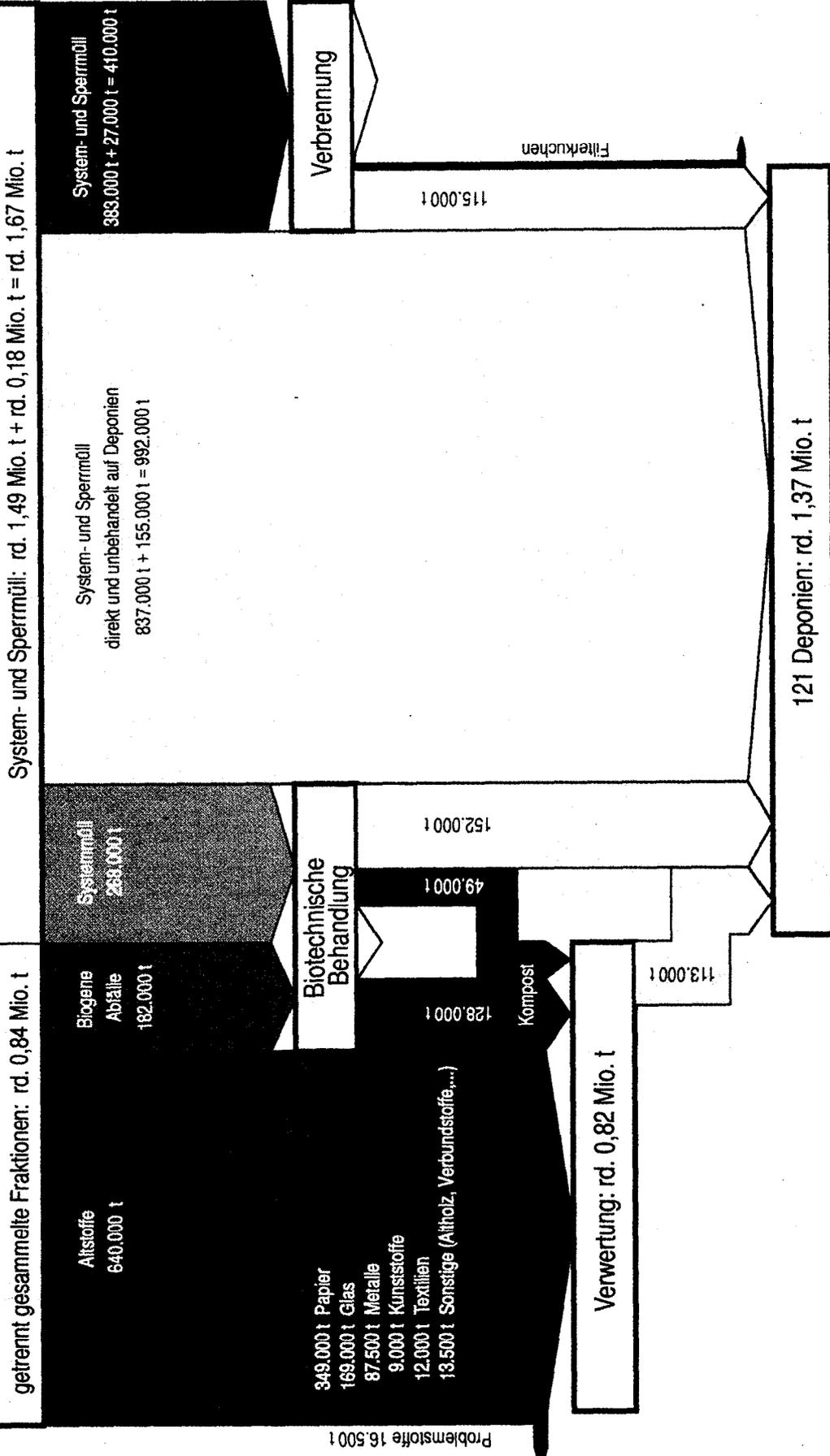
- o 7,3 % in Kompostieranlagen für getrennt gesammelte biogene Abfälle,
- o 25,5 % in Verwertungsanlagen für Altstoffe,
- o 0,7 % in Anlagen zur Behandlung von Problemstoffen,
- o 16,3 % in Verbrennungsanlagen für Restmüll,
- o 10,7 % in Anlagen zur Gesamtmüllkompostierung,
- o 39,5 % wurden direkt auf Deponien abgelagert.

Mit den Reststoffen aus der Behandlung und Verwertung des System- und Sperrmülls sowie der getrennt gesammelten Fraktionen gelangten rund 55 % der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen auf Mülldeponien.

Zur Behandlung und Verwertung dieser Abfälle stehen in Österreich derzeit folgende Anlagen zur Verfügung:

- o 117 Sortieranlagen
- o 3 Zwischenlager für energetisch zu verwertende Reststoffe aus der Leichtfraktionssortierung
- o 84 Altstoffverwertungsanlagen
- o 347 biotechnische Anlagen zur Behandlung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen
- o 13 Anlagen zur Gesamtmüllkompostierung
- o 2 Verbrennungsanlagen für Restmüll (im Sommer 1995 wird eine dritte Anlage den Betrieb aufnehmen)
- o 67 Mülldeponien (im Jahr 1993 waren noch 121 Anlagen in Betrieb)

# Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1993: rd. 2,51 Mio. t



getrennt gesammelte Fraktionen: rd. 0,84 Mio. t

Biogene Abfälle  
182.000 t

Systemmüll  
288.000 t

System- und Sperrmüll  
383.000 t + 27.000 t = 410.000 t

- 349.000 t Papier
- 189.000 t Glas
- 87.500 t Metalle
- 9.000 t Kunststoffe
- 12.000 t Textilien
- 13.500 t Sonstige (Altholz, Verbundstoffe,...)

Biotechnische Behandlung

Verbrennung

Kompost

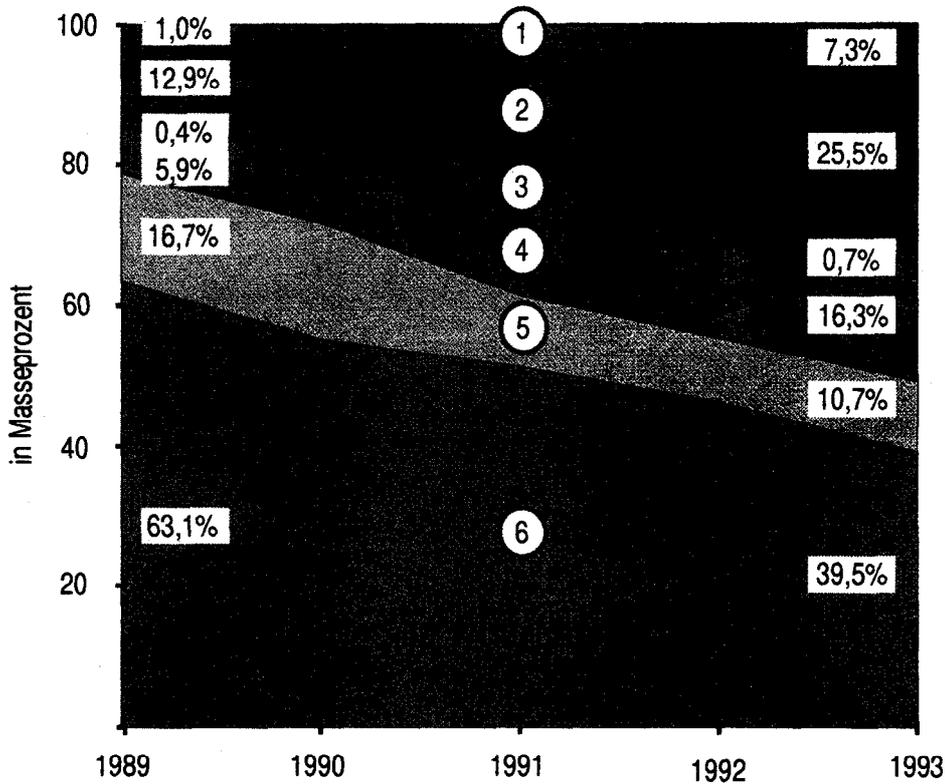
Verwertung: rd. 0,82 Mio. t

121 Deponien: rd. 1,37 Mio. t

Problemstoffe 16.500 t

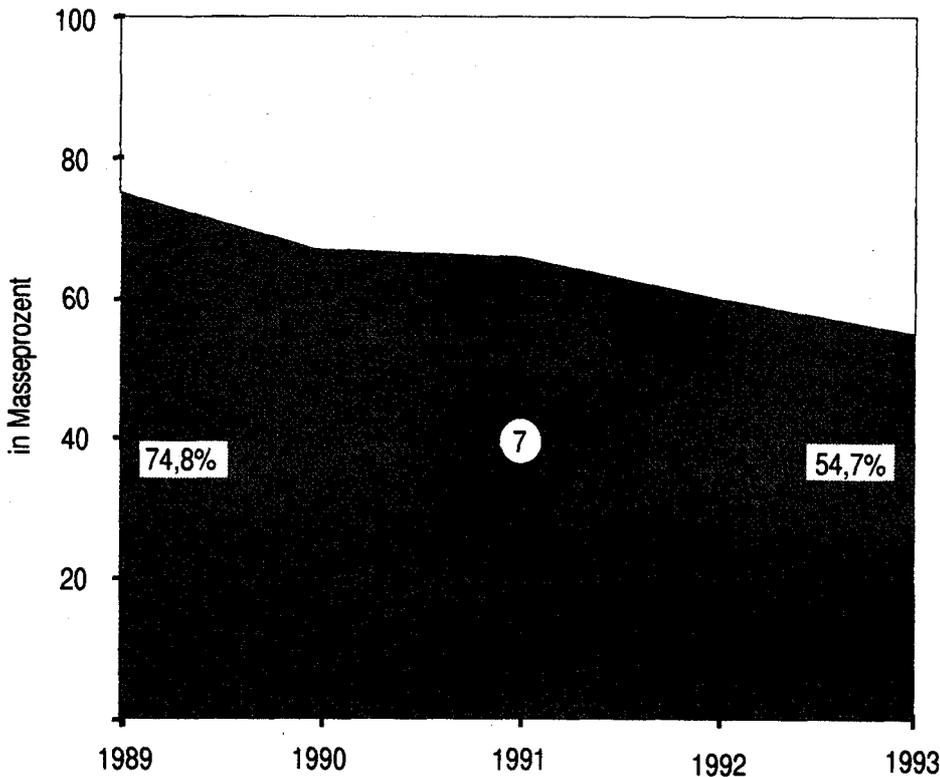


# Verwertung und Behandlung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1989 - 1993



Erster Behandlungsschritt:

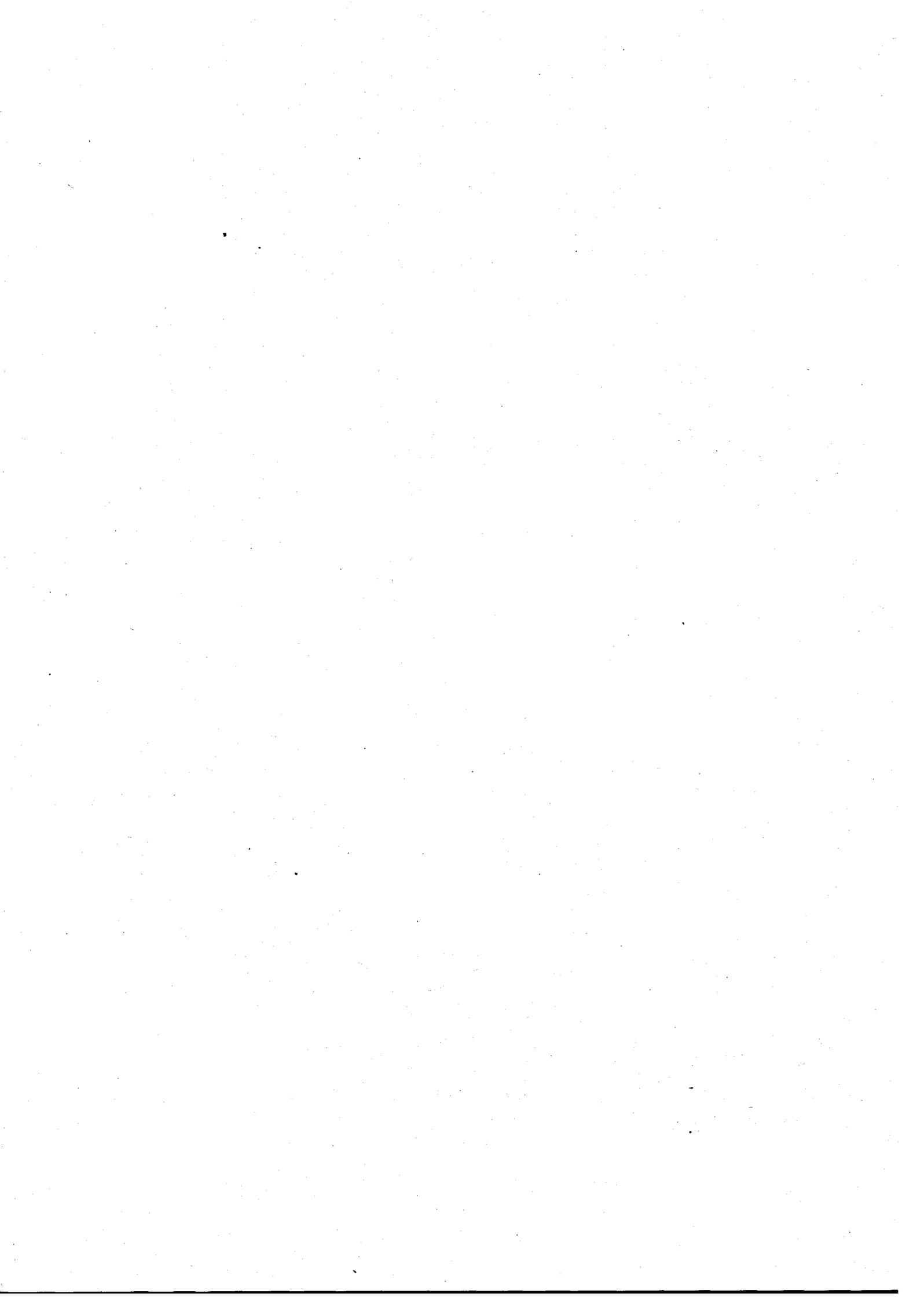
- 1 Kompostierung biogener Abfälle
- 2 Altstoffverwertung
- 3 Problemstoffbehandlung
- 4 thermische Behandlung (MVA)
- 5 Gesamtmüllkompostierung
- 6 direkt auf Deponie



Letzter Behandlungsschritt:

- 7 gesamt auf Deponie

das ist die Summe aus direkter Anlieferung auf die Deponie sowie den Reststoffen aus der Altstoffverwertung, der Gesamtmüllkompostierung und der thermischen Behandlung von Restmüll



#### 4. VERMEIDUNG, VERWERTUNG UND BEHANDLUNG

##### 4.1 Vermeidung und Verwertung

Zur Vermeidung, Verwertung und Behandlung von Abfällen sind gemäß § 1(2) AWG 1990 folgende Grundsätze heranzuziehen:

- o Die Abfallmengen und deren Schadstoffgehalte sind so gering wie möglich zu halten (Abfallvermeidung);
- o Abfälle sind zu verwerten, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist, die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe vorhanden ist oder geschaffen werden kann (Abfallverwertung);
- o Nicht verwertbare Abfälle, sind je nach ihrer Beschaffenheit durch biologische, chemisch-physikalische oder thermische Verfahren zu behandeln. Feste Rückstände sind möglichst reaktionsarm und konditioniert abzulagern (Abfallentsorgung).

##### 4.1.1 Allgemeines

"Unter Abfallvermeidung werden Maßnahmen verstanden, die ein Entstehen von Abfällen beim "Abfall"produzenten verhindern. Die Verwertung betrifft dagegen Maßnahmen, die die stoffliche oder energetische Nutzung bzw. die Nutzung durch/nach Stoffumwandlung (z.B. Kompost, Biogas) eines bereits entstandenen Abfalls zum Ziel haben. Sowohl Abfallvermeidung als auch Abfallverwertung sollen zu einer quantitativen Verringerung und qualitativen Vermeidung der zu beseitigenden Abfallmengen führen." (Sutter, 1991)

Aus dem soeben dargestellten Sachverhalt ergibt sich:

Abfallverringerung = Vermeidung + Verwertung
--

Der quantitative Aspekt bezieht sich in dieser Arbeit nur auf Abfallmassen, volumensabhängige Größen werden nicht berücksichtigt. Quantitative Abfallvermeidung bedeutet den teilweisen oder gänzlichen Verzicht auf Stoffe oder Verfahren, die zu Abfällen führen.

Der qualitative Aspekt bezieht sich auf Toxizität und Gefährdungspotential von Abfällen. Unter qualitativer Abfallvermeidung ist die Substitution von umweltgefährdenden Stoffen durch umweltverträglichere zu verstehen, da bereits geringe Mengen eines Schadstoffs im Abfall diesen in seiner Gesamtheit zu gefährlichem Abfall machen können.

Unter produktbezogener Abfallvermeidung sind vor allem solche Maßnahmen zu verstehen,

- o die eine Mehrfachverwendung des Produktes zulassen,
- o die Lebensdauer eines Produktes erhöhen,
- o die Gestaltung des Produktes dermaßen ändern, daß der Produktionsabfall, die Abfallmasse nach Gebrauch des Produktes und das Schadstoffpotential verringert wird.

Anlagenbezogene Abfallvermeidung umfaßt jene Maßnahmen, die das Produktionsverfahren bzw. die Anlagentechnik dermaßen abändern, daß bei der Herstellung von Produkten Abfälle vermindert werden, z.B. interne Kreislaufführung von Produktionshilfsmitteln und Produktionsabfällen.

Als weitere Abfallvermeidungsmaßnahmen sind die Wiederverwendung und die Weiterverwendung zu verstehen.

- o Die "Wiederverwendung" einer Sache ist der neuerliche bestimmungsgemäße Einsatz. Ein klassisches Beispiel dafür ist die Mehrwegflasche.
- o Eine "Weiterverwendung" ist gegeben, wenn eine Sache zwar nicht bestimmungsgemäß, jedoch zulässig verwendet wird.

Zur Realisierung von Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen bieten sich folgende Instrumente an:

- o Maßnahmen, die durch Gesetze und Verordnungen für alle zwingend vorgeschrieben werden. Sie dienen dazu, Mindestanforderungen zu definieren und umzusetzen. Beispiele dafür sind die Festlegung des Standes der Technik für bestimmte Produktions- und Verwertungsanlagen, von Produkthanforderungen und von Emissionsgrenzwerten. Dabei handelt es sich vorwiegend um Verordnungen zum Chemikaliengesetz (ChemG 1987) aber auch zum Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 1990), die in erster Linie auf eine qualitative Abfallvermeidung abzielen. Der Grad ihrer Umsetzung ist oft vom Ausmaß behördlicher Kontrollen abhängig.

- o Im Bereich der Gesetzgebung gibt es eine zweite Kategorie von Instrumenten, die mit marktwirtschaftlich orientierten Maßnahmen operiert. Markteigene Instrumente sollen zur Verbesserung der Umweltsituation genutzt werden, es müssen wirtschaftliche Anreize für branchenspezifische Verbesserungen geschaffen werden. Dafür geeignet sind Umweltabgaben, Umweltzertifikate, Rücknahmeverpflichtungen und Pfandsysteme, Vorschreibung von Rücklaufquoten (Zielverordnungen), Forderungen und dergleichen.
- o Schließlich lösen auch Entwicklungen und Einflüsse, die nicht öffentlichen Lenkungsmaßnahmen entspringen, die Einleitung von abfallverringenden Maßnahmen aus. Man kann dies als Selbstregulierung der Wirtschaft verstehen, bedingt durch gestiegene Abfallentsorgungskosten, Erwartungshaltung der Konsumenten sowie öffentlichen Druck auf die Wirtschaft in Umweltschutzangelegenheiten (Imagepflege).
- o Die freiwillige oder verpflichtende Auseinandersetzung der Betriebe mit ihrer Abfallwirtschaft (Branchenkonzepte, Gründung von überbetrieblichen Interessengemeinschaften, Abfallwirtschaftskonzepte, Abfallbeauftragte, Umweltabgaben, Umweltzeichen, EAMS-Verordnung) ) bringt Transparenz in diesem Bereich und führt sehr oft aus wirtschaftlichen Überlegungen verstärkt zu Investitionen in eine Abfallverringerung.
- o Nicht zuletzt unterstützt auch das Umweltförderungsgesetz (BGBI 1993/185, §1 (2) und § 2) durch betriebliche Umweltförderungen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt durch Verringerung der Belastungen in Form von Luftverunreinigungen, klimarelevanten Schadstoffen, Lärm (ausgenommen Verkehrslärm) und Abfällen. Die Gewährung einer Förderung soll einen größtmöglichen Effekt für den Umweltschutz bewirken. Dabei ist insbesondere nach ökologischer Prioritätensetzung vorzugehen.

Die wirkungsvollsten Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen werden angesichts der in der industriellen und gewerblichen Produktion umgeschlagenen großen Massen vorwiegend in diesem Bereich erwartet. Dazu bieten sich folgende Lösungswege an:

- o die weitestgehende Schließung von Stoffkreisläufen
- o die Substitution von Roh- und Hilfsstoffen
- o die Umstellung auf neue abfallarme Technologien

Ist die Vermeidung nicht möglich oder aus bestimmten Gründen nicht umsetzbar, ist eine umweltgerechte und volkswirtschaftlich sinnvolle Verwertung von Abfällen anzustreben. Die Leit-

linien zur Abfallwirtschaft (Wien 1988) geben als Möglichkeiten die

- o Verwertung von Sekundärrohstoffen,
- o Verwertung von biogenen Abfallstoffen und die
- o Verwertung von Energieinhalten an.

Die Umsetzung von Verwertungsmaßnahmen blieb bisher weitgehend auf solche Abfälle beschränkt, die kurzfristig auf dem Markt absetzbar waren. In manchen Bereichen der Wirtschaft sind zumindest aus technischer Sicht darüber weit hinausgehende Möglichkeiten zur Verwertung durchaus vorhanden.

Kurzfristig geht es darum, vorhandene Möglichkeiten und zukunftsorientierte technologische Konzeptionen für die Praxis sinnvoll zu nützen. Dabei ist zu erwarten, daß in immer größer werdendem Ausmaß die direkte innerbetriebliche Verwertung durchgeführt wird. Die große Herausforderung liegt darin, bei der Entwicklung und Umsetzung von Verwertungstechnologien den gleichen technischen Standard wie bei der Produktion zu erreichen.

#### **4.1.2 Vermeidung**

Unter Berücksichtigung der derzeitigen wirtschafts-, gesellschaftspolitischen und abfallrechtlichen Randbedingungen wurden für den Systemmüll Vermeidungspotentiale abgeschätzt.

Als theoretisches Potential für die Abfallvermeidung allein durch privates Konsumverhalten konnten bei den bestehenden Angebots- und Versorgungsstrukturen maximal 13 Masseprozent ermittelt werden. Vermeidungspotentiale durch Verringerung des Material- und Energieeinsatzes in der Produktion, durch abfallarme Produkt- und Verpackungsgestaltung, durch Einführung von Mehrweg- und Pfandsystemen u.a. lassen sich in ihrer Gesamtheit derzeit kaum abschätzen.

An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß die Zahlendarstellung mit zwei Nachkommastellen keinesfalls als Hinweis auf die Genauigkeit der Datenbasis verstanden werden darf. Sie ergibt sich aus der Notwendigkeit, auch die Anteile sehr kleiner Stoffgruppen im Systemmüll auszuweisen.

ANTEIL DER STOFFGRUPPEN UND IHR  
VERMEIDUNGSPOTENTIAL IM SYSTEMMÜLL  
(nach G.Vogel 1992)

Nr.	Stoffgruppe	Anteil am System- müll Masse-%	Davon theoretisch vermeidbar (%)	Restmenge nach Vermeidung Masse-%
1	Papier VP	1,84	0	1,84
2	Papier Hygiene	3,55	20	2,84
3	Papier Nicht-VP	5,93	15	5,04
4	Pappe VP	3,02	0	3,02
5	Pappe Nicht-VP	0,41	0	0,41
6	Verbundst. Milch-VP	0,81	40	0,49
7	Verbundst. Getränke-VP	0,66	50	0,33
8	Verbundst. sonst.VP	1,70	10	1,53
9	Verbundst. Hygiene	4,23	30	2,96
10	Verbundst. sonst.	2,26	0	2,26
11	Textilien verwertbar	0,59	0	0,59
12	Textilien sonst.	1,56	15	1,33
13	Holz, Leder, Gummi	1,94	0	1,94
14	Vegetabilien Küche	31,29	0	31,29
15	Vegetabilien Garten	6,70	20	5,36
16	Kst-Folien Tragetaschen	0,81	50	0,41
17	Kst-Folien VP	2,22	20	1,78
18	Kst-Folien Nicht-VP	0,89	50	0,45
19	Kst-Körper Milch-VP	0,32	50	0,16
20	Kst-Körper PET-Flaschen	0,24	30	0,17
21	Kst-Körper Getränke-VP	0,09	30	0,06
22	Kst-Körper sonst.VP	2,19	20	1,75
23	Kst-Körper Nicht-VP	1,46	10	1,31
24	Fe-Metalle Getränke-VP	0,25	30	0,18
25	Fe-Metalle sonst.VP	1,84	30	1,29
26	Fe-Metalle Nicht-VP	1,01	10	0,91
27	NE-Metalle Getränke-VP	0,16	30	0,11
28	NE-Metalle sonst.VP	0,38	10	0,34
29	NE-Metalle Nicht-VP	0,33	25	0,25
30	Glas Milch-VP	0,37	60	0,15
31	Glas Getränke-VP	2,15	10	1,94
32	Glas sonst.VP	1,58	20	1,26
33	Glas Nicht-VP	0,92	0	0,92
34	Mineralische Stoffe	9,04	30	6,33
35	Problemstoffe	1,48	50	0,74
36	Restgrobfraktion	1,91	10	1,72
37	Restfeinfraktion	3,87	10	3,48
GESAMT		100,00	13	86,94

Im einzelnen werden die Vermeidungspotentiale je Stoffgruppe wie folgt begründet:

PAPIER VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 1	Anteil am Systemmüll	1,84 %
	Vermeidungspotential	0 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Wurst- und Käseverpackungen mit 20 - 25 %
- die Brot- und Gebäckverpackungen mit 10 - 15 %

Papierverpackungen in nicht verunreinigter Form sind aufgrund ihrer grundsätzlichen Eignung zur stofflichen Verwertung und als regenerativer Rohstoff aus abfallwirtschaftlicher Sicht wenig problematisch.

Es ist zu erwarten, daß angesichts der Bemühungen zur Substitution anderer Packstoffe die Papierverpackungen auf Grund ihrer relativ einfachen und schon bestehenden Verwertungsmöglichkeit an Bedeutung eher zu- als abnehmen werden. Daher wird hier ein Vermeidungspotential von 0 angenommen.

#### PAPIER HYGIENE

Systemmüll Stoffgruppe 2	Anteil am Systemmüll	3,55 %
	Vermeidungspotential	20 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Einwegwindeln (sofern sie keinen Kunststoffbestandteil besitzen) mit 55 - 60 %
- die Küchenrollen und Wischtücher mit 20 - 25 %
- die Papiertaschentücher mit 15 - 20 %

In allen drei Bereichen sollte es durch Aufklärungsarbeit zur Abfallverringerung und durch neue Dienstleistungen (z.B. Windelleih- und -waschdienste in Ballungsräumen) gelingen, die Abfälle um 20 % zu verringern.

#### PAPIER NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 3	Anteil am Systemmüll	5,93 %
	Vermeidungspotential	15 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Zeitungen und Illustrierten mit 40 - 45 %
- Werbematerial mit 35 - 40 %

Die Bevölkerung kann das nicht an sie persönlich adressierte Werbematerial, das von den Vertreibern und per Post an die Haushalte geliefert wird, durch entsprechende Aufkleber und Eintragungen in Dateien vermeiden.

Gelingt es, die Postwurfsendungen um 40 % zu reduzieren, könnte die Stoffgruppe der Druckerzeugnisse um insgesamt 15 % verringert werden.

#### PAPPE VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 4	Anteil am Systemmüll	3,02 %
	Vermeidungspotential	0 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Lebensmittelverpackungen mit 35 - 40 %
- die Nicht-Lebensmittelverpackungen mit 35 - 40 %

Es ist zu erwarten, daß durch die Substitution von Verpackungsmitteln durch leicht trennbare Kombinationen von Monomaterialpackmitteln die Verpackungen aus Pappe und Karton an Bedeutung zunehmen (Pappeschachteln mit Einstecksack aus Polyethylen, Transportkartons mit Einsteckteilen aus Pappe statt Polystyrolformteilen, etc.).

Dem steht der Trend zu Materialeinsparungen bei Verpackungen gegenüber. Auf Grund ihrer relativ einfachen und schon bestehenden Verwertungsmöglichkeit wird auch hier ein Vermeidungspotential von 0 angenommen.

#### PAPPE NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 5	Anteil am Systemmüll	0,41 %
	Vermeidungspotential	0 %

Zu dieser Fraktion zählen u.a. Pappeschilder, Bürowaren, Kinderspielzeug, Bastelbögen, etc. Diese Stoffgruppe ist sehr heterogen. Angesichts des stofflichen Verwertungspotentials wird hier ein Vermeidungspotential von 0 angenommen.

#### VERBUNDSTOFFE MILCH-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 6	Anteil am Systemmüll	0,81 %
	Vermeidungspotential	40 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Verbundkartonverpackungen ohne Alu-  
beschichtung mit 75 - 80 %
- die Verbundkartonverpackungen mit Alu-  
beschichtung mit 20 - 25 %

In der Verordnung über die Festsetzung von Zielen zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen von Getränkeverpackungen und sonstigen Verpackungen ("Zielverordnung") (BGBl 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für Milch und flüssige Milchprodukte eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 60 % vorgeschrieben.

Derzeit beträgt der Anteil der Milchmehrwegflaschen in Österreich rund 20 %; mit Ende 1997 ist bei Erreichen der genannten Quote ein Vermeidungspotential von rund 40 % verbunden.

Im regionalen Vergleich zeigen sich stark unterschiedliche Schüttdichten für derartige Packmittel im Systemmüll, die auf abweichendes Entsorgungsverhalten der Bevölkerung (Auffalten, Befüllen mit Müll) und das Systemmüllsammelsystem (Behältergrößen, Verdichtung) zurückzuführen sind.

#### VERBUNDSTOFFE GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 7	Anteil am Systemmüll	0,66 %
	Vermeidungspotential	50 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Verbundkartonverpackungen mit Alu-  
beschichtung mit 95 - 100 %

In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBl 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für alkoholfreie Erfrischungsgetränke eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 82 % vorgeschrieben.

Derzeit beträgt der Anteil der Mehrwegflaschen für diese Getränkeart in Österreich rund 30 %.

Mit Ende 1997 ist bei Erreichen der genannten Quoten ein Vermeidungspotential von rund 50 % zu erwarten.

#### VERBUNDSTOFFE SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 8	Anteil am Systemmüll	1,70 %
	Vermeidungspotential	10 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Lebensmittelverpackungen mit 70 - 75 %
- davon Käse- und Wurstverpackungen mit 15 - 20 %

Zahlreiche Verbundverpackungen entstanden aus den Erfordernissen des Selbstbedienungshandels (Diebstahlschutz, Hygiene, Verkaufsförderung). Ein Teil davon verliert seine Funktion nach der Bezahlung der Waren an der Kassa.

Es wird ein Vermeidungspotential von 10 % angenommen, das sowohl durch Materialeinsparungen als auch durch die Substitution von Verbundstoffen (z.B. Blisterverpackungen) durch sortenreine Packstoffe erzielt werden kann.

#### VERBUNDSTOFFE HYGIENE

Systemmüll Stoffgruppe 9	Anteil am Systemmüll	4,23 %
	Vermeidungspotential	30 %

Der überwiegende Anteil dieser Fraktion ist den Windeln mit Kunststoffanteilen zuzuordnen, ein kleiner Teil Slipeinlagen, etc.

Im Prinzip gilt ähnliches wie bei Stoffgruppe 2; daher sollte hier mit einem Vermeidungspotential von 30 % zu rechnen sein.

Einwegwindeln können als Beispiel für soziale Gesichtspunkte in abfallwirtschaftlichen Fragestellungen dienen. Die Entscheidung für bestimmte Produkte bei der Babypflege wird maßgeblich von Aspekten der Bequemlichkeit, der Kosten und des disponiblen Zeitbudgets bestimmt.

#### VERBUNDSTOFFE SONSTIGE

Systemmüll Stoffgruppe 10	Anteil am Systemmüll	2,26 %
	Vermeidungspotential	0 %

Unter diesen Abfällen ist eine Vielzahl von Produkten zusammengefaßt, die aus Materialverbunden bestehen (KFZ-Zubehör, Kinderspielzeug, HiFi-Geräte, Sportartikel, Haushaltsgeräte u.a.). Das Vermeidungspotential ist gleich 0.

#### TEXTILIEN VERWERTBAR

Systemmüll Stoffgruppe 11	Anteil am Systemmüll	0,59 %
	Vermeidungspotential	0 %

Modische Obsoleszenz, Beschädigungen oder Wegfall des Bedarfs führen zum Ausscheiden von Textilien.

Diese Textilien sind zwar verwertbar (z.B. Alttextilsammlung, Flohmärkte, Weitergabe), nach den Analyseergebnissen aber kaum vermeidbar; daher wird ein Vermeidungspotential von 0 angenommen.

#### TEXTILIEN SONSTIGE

Systemmüll Stoffgruppe 12	Anteil am Systemmüll	1,56 %
	Vermeidungspotential	15 %

In dieser Stoffgruppe befinden sich in der Kategorie Bekleidung (Anteil rund 70 %) z.B. die Einwegstrümpfe und bei den sonstigen Textilien zu rund 20 % Putzklappen.

Bei entsprechender Produktqualität, die lange Nutzungszeiten ermöglicht, sowie bei adäquater Öffentlichkeitsarbeit sollte es gelingen, 15 % dieser Fraktion einzusparen.

#### HOLZ, LEDER, GUMMI

Systemmüll Stoffgruppe 13	Anteil am Systemmüll	1,94 %
	Vermeidungspotential	0 %

Diese Stoffgruppe enthält Erzeugnisse aus be- oder verarbeiteten Holz (z.B. Möbel, Spielwaren, Werkzeugteile) sowie Lederwaren (Taschen, Schuhe, Gürtel etc.) und Gummi (z.B. Reifen, Schläuche, Dichtungen). Das Vermeidungspotential ist mit 0 angesetzt.

#### VEGETABILIEN-KÜCHE

Systemmüll Stoffgruppe 14	Anteil am Systemmüll	31,29 %
	Vermeidungspotential	0 %

Vegetabile Küchenabfälle stellen heute bereits die größte Stoffgruppe im Systemmüll, während vor einem Jahrzehnt vielfach Papier und Pappe an erster Stelle lagen. Damit wird eine grundsätzliche Strukturänderung in den Abfällen aus Haushalten manifest, die auf einen gestiegenen Wohlstand und einen Wandel in den Konsumgewohnheiten zurückzuführen ist.

Diese Stoffgruppe besitzt bei Wirksamwerden der Öffentlichkeitsarbeit zunächst kein Vermeidungspotential, da im Sinne der Abfallvermeidung und gesunder Ernährung eher mehr frisch zubereitete Speisen konsumiert werden.

#### VEGETABILIEN-GARTEN

Systemmüll Stoffgruppe 15	Anteil am Systemmüll	6,70 %
	Vermeidungspotential	20 %

Bei Vorliegen geeigneter Flächen für die Behandlung und Ausbringung kann die öffentliche Müllabfuhr durch Eigenkompostierung entlastet werden.

Die Abfalleigenschaft ist in dieser Phase nicht gegeben. § 2 (2) Z 3 AWG bestimmt, daß eine objektive Abfalleigenschaft jedenfalls solange nicht gegeben ist, solange die Sache nach dem Ende ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung im unmittelbaren Bereich des Haushaltes auf eine zulässige Weise verwendet oder verwertet wird.

In dieser Stoffgruppe sollte durch Eigenkompostierung ein Vermeidungspotential von 20 % erreichbar sein.

#### KUNSTSTOFF-FOLIEN TRAGETASCHEN

Systemmüll Stoffgruppe 16	Anteil am Systemmüll	0,81 %
	Vermeidungspotential	50 %

Kunststofftragetaschen sollten durch Öffentlichkeitsarbeit (Mehrfachverwendung), durch Substitution sowie den Einsatz ökonomischer Instrumente zu 50 % vermeidbar sein.

#### KUNSTSTOFF-FOLIEN VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 17	Anteil am Systemmüll	2,22 %
	Vermeidungspotential	20 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Lebensmittelverpackungen mit 65 - 70 %
- davon Käse- und Wurstverpackungen mit 35 - 40 %

Es wird angenommen, daß durch Substitution von Kunststoffen, durch Verwendung bzw. Einführung von Packstoffen auf regenerativer Rohstoffbasis und durch Einsparung von Verpackungen ein Vermeidungspotential von 20 % ausgeschöpft werden kann.

#### KUNSTSTOFF-FOLIEN NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 18	Anteil am Systemmüll	0,89 %
	Vermeidungspotential	50 %

Zum Verpackungsanteil wurden grundsätzlich nur Waren gerechnet, die in der Phase ihres Kaufs durch den Konsumenten eine Verpackungsaufgabe erfüllen. Andere Erzeugnisse, die erst im Haushalt eine Verpackungsfunktion erhalten (Müllsäcke, Frischhaltebeutel, Gefriersäcke etc.), zählen nicht zum Verpackungsanteil.

Unter derartigen Kunststoff-Folien verursachen die Müllsäcke bei der zugrundeliegenden Untersuchung die größte Müllmasse (60 - 65 %). Ihr Anteil hängt unmittelbar mit der Gestaltung der Systemmüllsammlung zusammen und kann nicht unkritisch auf andere Regionen übertragen werden.

Die Verantwortlichen der Abfallwirtschaft können nicht ernsthaft gegen Einwegverpackungen im Handel argumentieren, aber in ihrem eigenen Bereich trotz vorhandener Alternativen durch Behältersysteme für die Müllabfuhr Müllsäcke vorschreiben. Es wird ein Vermeidungspotential von 50 % angenommen.

#### KUNSTSTOFF-KÖRPER MILCH-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 19	Anteil am Systemmüll	0,32 %
	Vermeidungspotential	50 %

Diese Fraktion besteht zu nahezu 100 % aus Kunststoff-Bechern.

In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBI 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für Milch und flüssige Milchprodukte eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 60 % vorgeschrieben.

Derzeit beträgt der Anteil der Mehrwegflaschen für Milch(produkte) mit geringen Volumina in Österreich unter 20 %.

Mit Ende 1997 ist bei Erreichen der genannten Quote ein Vermeidungspotential von rund 50 % abzuschätzen.

### KUNSTSTOFF-KÖRPER PET-FLASCHEN

Systemmüll Stoffgruppe 20	Anteil am Systemmüll	0,24 %
	Vermeidungspotential	30 %

In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBI 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für alkoholfreie Erfrischungsgetränke eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 82 % vorgeschrieben.

Derzeit beträgt der Anteil der Mehrwegflaschen in Österreich in diesem Bereich rund 60 %. Ein Erreichen der geforderten Mehrweganteile ist nur durch den Ersatz von Einwegbinden durch Mehrwegsysteme möglich. Das Vermeidungspotential kann daher mit rund 30 % angesetzt werden.

### KUNSTSTOFF-KÖRPER GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 21	Anteil am Systemmüll	0,09 %
	Vermeidungspotential	30 %

Für diese Stoffgruppe gelten dieselben Überlegungen wie für die Stoffgruppe 20; daher wird ein Vermeidungspotential von rund 30 % angenommen.

### KUNSTSTOFF-KÖRPER SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 22	Anteil am Systemmüll	2,19 %
	Vermeidungspotential	20 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Lebensmittelverpackungen mit 50 - 55 %
- davon Eier-, Milchprodukte-, Essig-, Ölverpackungen mit 20 - 25 %
- bei den Nichtlebensmitteln Verpackungen für Körperpflegeartikel mit 15 - 20 %

Es scheint in den Bereichen der Körperpflege und bei Lebensmittelverpackungen realistisch, durch Verzicht auf Überverpackungen, durch ressourcengerechte Verpackungsgestaltung und teilweise durch einen Wechsel zu regenerativen Rohstoffen Vermeidungseffekte erzielen zu können. Das Ausmaß wird mit 20 % angenommen.

### KUNSTSTOFF-KÖRPER NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 23	Anteil am Systemmüll	1,46 %
	Vermeidungspotential	10 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Verpackungen für Hausrat, Bekleidung etc. mit 35 - 40 %
- die Verpackungen von Waschmitteln mit 15 - 20 %

Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit bei der Produktgestaltung tragen zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer bei. Dazu parallel wird in anderen Stoffgruppen eine Einsparung von Verpackungen bei der Neubeschaffung von Waren erreicht. Das Vermeidungspotential wird auf 10 % geschätzt.

### EISEN-METALLE GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 24	Anteil am Systemmüll	0,25 %
	Vermeidungspotential	30 %

Den größten Anteil besitzen die Bierdosen mit rund 70 %, gefolgt von Verpackungen für Limonade.

In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBI 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für Bier eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 92 % vorgeschrieben. Derzeit beträgt der Anteil der Mehrwegflaschen in Österreich in diesem Bereich rund 80 %.

Die zweitgrößte Fraktion in diesem Bereich besitzen mit 29,5% die alkoholfreien Erfrischungsgetränke. Für sie gilt, auf eine Wiederbefüllung von 82 % zu kommen. Zusammen ist mit einem Vermeidungspotential von rund 30 % zu rechnen.

### EISEN-METALLE SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 25	Anteil am Systemmüll	1,84 %
	Vermeidungspotential	30 %

Von diesen Konservendosen sind 30 - 35 % den Obst- und Gemüsekonserven, 10 - 15 % der Fertignahrung und 20 - 25 % der Tiernahrung zuzurechnen. Eine Abfallvermeidung in diesem Bereich setzt eine deutliche Änderung des Konsumverhaltens voraus.

Betrachtet man isoliert nur den privaten Haushalt unter Vernachlässigung der Waren- und Verpackungsproduktion, so kann durch den Konsum von Fertignahrung oder die Fütterung von Fertigtierfutter in manchen Fällen eine geringere Abfallmasse entstehen als durch die Zubereitung von Frischgerichten.

Es wird ein Vermeidungspotential von 30 % angenommen.

#### EISEN-METALLE NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 26	Anteil am Systemmüll	1,01 %
	Vermeidungspotential	10 %

Von diesen Waren stammen rund 35 % aus dem Bereich Hausrat, rund 65 % aus einer Vielzahl anderer Bereiche.

Durch Förderung der Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit bei der Produktgestaltung wird mit einem Vermeidungspotential von 10 % gerechnet.

#### NICHTEISEN-METALLE GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 27	Anteil am Systemmüll	0,16 %
	Vermeidungspotential	30 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Getränkeverpackungen für CO<sub>2</sub>-haltige Erfrischungsgetränke mit 55 - 60 %
- die Getränkeverpackungen für alkoholische Getränke mit 40 - 45 %

In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBI 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für Bier eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 92 % vorge-schrieben. Derzeit beträgt der Anteil der Mehrwegflaschen in Österreich in diesem Bereich rund 80 %. Für alkoholfreie Erfrischungsgetränke ist eine Quote von 82 % vorgesehen.

Mit Ende 1997 ist bei Erreichen der genannten Quoten ein Vermeidungspotential von rund 30 % zu erwarten.

#### NICHTEISEN-METALLE SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 28	Anteil am Systemmüll	0,38 %
	Vermeidungspotential	10 %

Die größten Teilfraktionen betreffen die Fleisch- und Fischkonserven mit rund 20 %, Milchprodukte und Fertignahrung mit je 10 - 15 %. Aus dem Lebensmittelbereich stammen rund 80 %.

Das Vermeidungspotential wird in diesem Bereich auf 10 % geschätzt.

#### NICHTEISEN-METALLE NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 29	Anteil am Systemmüll	0,33 %
	Vermeidungspotential	25 %

Den größten Beitrag liefert die Alu-Haushaltsfolie mit rund 50 %, gefolgt von Tiefkühlgeschirr mit rund 10 %. Beide Waren erhalten ihre Verpackungsfunktion erst im Haushalt und werden daher nicht zum Verpackungsanteil gerechnet, der sich auf die Funktion während des Kaufs bezieht. Bei geänderten Eß- und Kochgewohnheiten ist mit einem Vermeidungspotential von 25 % zu rechnen.

#### GLAS MILCH-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 30	Anteil am Systemmüll	0,37 %
	Vermeidungspotential	60 %

Der überwiegende Anteil dieser Fraktion besteht aus Verpackungen für Haltbarmilch und Kaffeeobers. In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBI 646/1992) wird mit 31.12.1997 den Verpackungen für Milch und flüssige Milchprodukte eine Wiederbefüllungsquote (bzw. ein Anteil für eine umweltgerechte Verwertung) von 60 % vorgeschrieben. Derzeit werden bei Haltbarmilch und Kaffeeobers nur Einwegflaschen eingesetzt, die nach Gebrauch entweder zum Altglas oder in den Systemmüll gelangen. Der Umstieg auf Mehrwegflaschen ist vielfach möglich. Das damit verbundene Vermeidungspotential wird mit 60 % angenommen.

#### GLAS GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 31	Anteil am Systemmüll	2,15 %
	Vermeidungspotential	10 %

Den größten Anteil an dieser Fraktion besitzen

- die Getränkeverpackungen für stille alkoholische Getränke mit 35 - 40 %
- die Getränkeverpackungen für CO<sub>2</sub>-haltige alkoholische Getränke mit 25 - 30 %

- die Getränkeverpackungen für stille alkohol-  
freie Getränke mit 15 - 20 %
- die Getränkeverpackungen für CO<sub>2</sub>-haltige  
Erfrischungsgetränke mit rund 10 %

In der Zielverordnung zur Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (BGBI 646/1992) werden mit 31.12.1997 Wiederbefüllungsquoten (bzw. Anteile für eine umweltgerechte Verwertung) für Verpackungen folgender Getränkearten vorgeschrieben:

Wein	70 %
Bier	92 %
Sekt, Spiritosen	70 %
Alkoholfreie Erfrischungsgetränke	82 %
Fruchtsäfte, Fruchtsaftgetränke, Nektare	60 %

Mit dem Erreichen der genannten Quoten Ende 1997 stehen Substitutionseffekte für Kunststoffverpackungen und der Ersatz von Einweg- durch Mehrwegglasverpackungen einander gegenüber. Insgesamt wird das Vermeidungspotential mit 10 % angenommen.

#### GLAS SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 32	Anteil am Systemmüll	1,58 %
	Vermeidungspotential	20 %

75 - 80 % dieser Fraktion stammt aus dem Lebensmittelbereich, 10 - 15 % aus Körperpflege und Gesundheit. Es wird angenommen, daß derartige Verpackungen zu 20 % vermeidbar sind.

#### GLAS NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll Stoffgruppe 33	Anteil am Systemmüll	0,92 %
	Vermeidungspotential	0 %

Diese Stoffgruppe enthält Zier- und Nutzglas sowie optische Gläser. Es ist kein Vermeidungspotential zu erwarten.

#### MINERALISCHE STOFFE

Systemmüll Stoffgruppe 34	Anteil am Systemmüll	9,04 %
	Vermeidungspotential	30 %

Der Eintrag mineralischer Bestandteile in den Systemmüll erfolgt vor allem durch Verbrennungsrückstände im Hausbrand, Schutt und Tierstreu.

Der Ascheanteil im Müll durch Heizungen im Haushalt wird durch die Projekte in der Energiewirtschaft in der nächsten Zeit zurückgehen. Es wird mit einem Vermeidungspotential von 30% gerechnet.

#### PROBLEMSTOFFE

Systemmüll Stoffgruppe 35	Anteil am Systemmüll	1,48 %
	Vermeidungspotential	50 %

Maßnahmen zum vermeidungsorientierten Problemstoffmanagement dienen in erster Linie der Schadstoffentfrachtung der Abfälle aus Haushalten. Diese lassen sich auf der heutigen Datenbasis jedoch nicht in Masseanteilen angeben. Die Reduktion der Müllmasse tritt demgegenüber in den Hintergrund.

Durch die zu erhoffende Rückkoppelung zwischen der Problemstoffverordnung und der Reduzierung der Anwendung von Problemstoffen im Haushalt wird jedoch eine Massenentlastung des Systemmülls erwartet, die mit 50 % angenommen wird. Diese massenmäßige Entlastung des Systemmülls bedingt eine Erhöhung der zu behandelnden gefährlichen Abfälle.

#### RESTGROBFRAKTION

Systemmüll Stoffgruppe 36	Anteil am Systemmüll	1,91 %
	Vermeidungspotential	10 %

Die Restgrobfraktion umfaßt händisch nicht weiter klassifizierbare Abfallbestandteile zwischen 8 und 20 mm. Rund 70 % entstammen den Vegetabilien, rund 20 % den mineralischen Bestandteilen. Für letztere gilt, was unter Stoffgruppe 34 angeführt worden ist. Damit ist mit einem Vermeidungspotential von 10 % zu rechnen.

#### RESTFEINFRAKTION

Systemmüll Stoffgruppe 37	Anteil am Systemmüll	3,87 %
	Vermeidungspotential	10 %

Die Restfeinfraktion bildete bei der zugrundeliegenden Studie den händisch nicht weiter sortierbaren Rest unter 8 mm Korngröße. Rund 65 % entstammen den Vegetabilien, 30 - 35 % den mineralischen Bestandteilen; für letztere gilt, was unter Stoffgruppe 34 angeführt worden ist. In diesem Fall ist mit einem Vermeidungspotential von 10 % zu rechnen.

#### 4.1.3 Verwertung

Die nach ihrem Gewicht dominierenden Stoffgruppen der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen sind organische Küchen- und Gartenabfälle, Papier aus Druckerzeugnissen und mineralische Stoffe. Diese Fraktionen ergeben zusammen über 50 % der Abfallmasse, während sich bei volumensbezogener Betrachtung ein anderes Bild zeigt. Hier dominieren Verpackungen aller Art, also Stoffe, die bei geringer Schüttdichte große Anteile des Sammelvolumens beanspruchen.

Die getrennte Altstoffsammlung umfaßt in Österreich überwiegend die Stoffgruppen Altpapier und Altglas. Die Sammlungen für andere Altstoffe, wie Altmetalle, Altkunststoffe, oder Alttextilien, besitzen eine etwas geringere quantitative Relevanz. Die getrennte Problemstoffsammlung, die nach dem Abfallwirtschaftsgesetz verpflichtend ist, dient in erster Linie der Schadstoffentlastung der Abfälle aus Haushalten und nicht der Massenreduktion.

Wesentlich größere Bedeutung gewinnt zunehmend die getrennte Sammlung organischer Küchen- und Gartenabfälle mit dem System Biotonne, wobei allerdings lokal stark unterschiedliche Ausprägungen hinsichtlich der Sortierrichtlinien für den Haushalt, der erfaßten Abfälle und der Verfahrenstechnik festzustellen sind. Einzelne Regionen (z.B. Wien) stellen Grünabfälle und in geringerem Maße pflanzliche Küchenabfälle in den Vordergrund, während andere (z.B. Land Salzburg) durch die Entscheidung für ein anaerobes Verfahren speziell für wasserreiche Küchenabfälle ausgelegt sind.

Diese genannten Abfälle sind gemäß Abfallwirtschaftsgesetz zu verwerten, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist, die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe vorhanden ist oder geschaffen werden kann.

Nach theoretischer Betrachtung der im Detail untersuchten Stoffgruppen im Systemmüll, d.h. ohne Berücksichtigung bereits getrennt gesammelter Altstoffe, ergeben sich folgende zusätzliche Verwertungspotentiale:

- o Bis zu 25 % des Restmülls kann nach biotechnischer Behandlung der Verwertung zugeführt werden.
- o Für die stoffliche Verwertung von Altstoffen können bestenfalls weitere 25 % angegeben werden. Der tatsächlich

verwertbare Anteil hängt davon ab, in welchem Ausmaß qualitative Gesichtspunkte eine stoffliche Verwertung verhindern.

- o Die verbleibenden Massen sind vor der Deponierung zu behandeln und/oder energetisch zu verwerten.

Bei der getrennten Sammlung von Altstoffen ist nie der gesamte Anteil einer Fraktion für die stoffliche Verwertung geeignet. Untersuchungsergebnisse zeigten, daß bis zu 50 % getrennt erfaßter Altstoffe aufgrund von Verschmutzung oder anderen Qualitätsbeeinträchtigungen nicht verwertbar sind.

Auf der Grundlage der angenommenen Abfallvermeidungspotentiale für die einzelnen Stoffgruppen im Systemmüll wurden nachstehende Verwertungspotentiale ermittelt. Der Ausweis der Abfallverwertungspotentiale erfolgt in der nachstehenden Übersicht getrennt nach biotechnischer, stofflicher und energetischer Orientierung. Die bei den einzelnen Stoffgruppen angegebenen Werte zum "Anteil nach der Vermeidung" stellen einerseits den Prozentanteil der jeweiligen Fraktion nach Vermeidung (1. Wert) - vergleiche dazu Kapitel 4.1.2 "Vermeidung" - und andererseits den Prozentanteil der jeweiligen Fraktion am durch ein Vermeidungspotential von 13 % verringerten Systemmüll (2. Wert) dar.

#### PAPIER VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 1	Anteil am Systemmüll	1,84 %
	Nach Vermeidung	1,84 % / 2,12 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20-80 %
	Energetische Nutzung	20-80 %

Packmittel aus Papier sind grundsätzlich, wenn sie nicht verunreinigt oder naßfest ausgeführt sind, für die stoffliche Verwertung geeignet. Verunreinigte Papiere sind überwiegend für eine energetische Nutzung geeignet.

Da die Altpapiersammlung in der Öffentlichkeit vielfach bereits als Selbstverständlichkeit angesehen wird, kann bei geeigneter Auslegung der Sammelsysteme eine weitgehende Ausschöpfung des Potentials angenommen werden.

#### PAPIER HYGIENE

Systemmüll STOFFGRUPPE 2	Anteil am Systemmüll	3,55 %
	Nach Vermeidung	2,84 % / 3,27 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	100 %

Tissuepapiere wie Papierservietten, Wischtücher, Papier-  
taschentücher u. ä. werden als ungeeignet für die stoffliche  
Verwertung angesehen. Sie sind energetisch zu nutzen.

PAPIER NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 3	Anteil am Systemmüll	5,93 %
	Nach Vermeidung	5,04 %/ 5,80 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch % - stofflich 20-80 %
	Energetische Nutzung	20-80 %

Diese Stoffgruppe besteht zum überwiegenden Teil aus  
Druckerzeugnissen wie Zeitungen, Zeitschriften, Postwurf,  
aber auch aus Büchern, Schreibpapier u. a. Eine stoffliche  
Verwertung von nicht verunreinigten Qualitäten ist  
anzustreben. Dies kann durch eine Rücknahmeverpflichtung,  
ähnlich den Regelungen für Verpackungen, maßgeblich  
unterstützt werden.

PAPPE VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 4	Anteil am Systemmüll	3,02 %
	Nach Vermeidung	3,02 %/ 3,47 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch % - stofflich 20-80 %
	Energetische Nutzung	20-80 %

Verpackungen aus Karton und Pappe weisen grundsätzlich ein  
hohes stoffliches Verwertungspotential auf. Verunreinigte  
Massen sind für eine energetische Nutzung geeignet.

PAPPE NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 5	Anteil am Systemmüll	0,41 %
	Nach Vermeidung	0,41 %/ 0,47 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch % - stofflich 80 %
	Energetische Nutzung	20 %

Diese kleine Stoffgruppe im Systemmüll kann ebenfalls über-  
wiegend einer Verwertung des Stoffinhalts zugeführt werden.

VERBUNDSTOFFE MILCH-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 6	Anteil am Systemmüll	0,81 %
	Nach Vermeidung	0,49 %/ 0,56 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 20-80 % 20-80 %

Verbundkartonverpackungen für Milch weisen einerseits durch die Werkstoffkombination Karton-PE bzw. Karton-PE-Aluminium einen hohen Energieinhalt auf, während andererseits die stoffliche Verwertung durch Abtrennung des Kartonanteils in Verwertungsanlagen für Altpapier möglich ist.

Die vom Konsumenten gewählte Sammelschiene ist für die weitere Verwertung entscheidend: über die "Gelbe Tonne" (Sack) erfaßte Verbundverpackungen werden thermisch, über die "Ökobox" gesammelte Verbunde stofflich verwertet (Kartonfabrik Mayr-Melnhof, Frohnleiten).

VERBUNDSTOFFE GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 7	Anteil am Systemmüll	0,66 %
	Nach Vermeidung	0,33 %/ 0,38 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 20-80 % 20-80 %

Für die Stoffgruppe der Verbundkartonverpackungen für alkoholfreie Erfrischungsgetränke, Säfte und Nektare gelten dieselben Verwertungsschienen wie für die Stoffgruppe 6.

VERBUNDSTOFFE SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 8	Anteil am Systemmüll	1,70 %
	Nach Vermeidung	1,53 %/ 1,76 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 20-80 % 20-80 %

Die Verpackungen aus Verbundwerkstoffen bestehen in den meisten Fällen aus Kombinationen von Papier und Kunststoffen bzw. Metallen. Es gelten die Angaben für die Stoffgruppe 6.

VERBUNDSTOFFE HYGIENE

Systemmüll STOFFGRUPPE 9	Anteil am Systemmüll	4,23 %
	Nach Vermeidung	2,96 %/ 3,40 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch %
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Das Fehlen geeigneter Verfahren zur stofflichen Verwertung sowie die schwindende Akzeptanz für Komposte minderer Qualität als Produkt einer möglichen biotechnischen Behandlung dieser Fraktion (bis zu 5 Gramm Zink je Tonne Kompost aus den Babysalben der Einwegwindeln) lassen für diese Fraktion nur eine energetische Nutzung sinnvoll erscheinen.

VERBUNDSTOFFE SONSTIGE

Systemmüll STOFFGRUPPE 10	Anteil am Systemmüll	2,26 %
	Nach Vermeidung	2,26 % / 2,60 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 15 %
	Energetische Nutzung	85 %

Diese sehr heterogene Stoffgruppe enthält ein kleines Potential zur stofflichen Verwertung, das durch Stoffkennzeichnungen und Trennmöglichkeiten, z. T. auch durch Zerlegung oder Reparatur, genutzt werden kann.

TEXTILIEN VERWERTBAR

Systemmüll STOFFGRUPPE 11	Anteil am Systemmüll	0,59 %
	Nach Vermeidung	0,59 % / 0,68 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 25 %
	Energetische Nutzung	75 %

Etwa 25 % der Textilien im untersuchten Systemmüll wären für eine Verwertung grundsätzlich geeignet gewesen. Diese Fraktion wurde daher zum größten Teil dem energetischen Nutzungspotential zugerechnet.

TEXTILIEN SONSTIGE

Systemmüll STOFFGRUPPE 12	Anteil am Systemmüll	1,56 %
	Nach Vermeidung	1,33 % / 1,53 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	100 %

Die hohen qualitativen Anforderungen an Alttextilien und der zunehmende Einsatz von Kunstfasern bzw. Kunststoffen und Materialkombinationen lassen für diese Stoffgruppe nur eine energetische Nutzung sinnvoll erscheinen.

HOLZ, LEDER, GUMMI

Systemmüll STOFFGRUPPE 13	Anteil am Systemmüll	1,94 %
	Nach Vermeidung	1,94 % / 2,23 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
		- stofflich 10 %
	Energetische Nutzung	90 %

Nachdem das in dieser Stoffgruppe ausgewiesene Holz lediglich chemisch oder mechanisch behandelte Holzerzeugnisse umfaßt, muß eine Verwertung durch Kompostierung ausgeschlossen werden. Eine stoffliche Verwertung ist gegenwärtig allenfalls für kleine Anteile denkbar.

VEGETABILIEN-KÜCHE

Systemmüll STOFFGRUPPE 14	Anteil am Systemmüll	31,29 %
	Nach Vermeidung	31,29 % / 36,00 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch 70 %
		- stofflich
	Energetische Nutzung	30 %

Vegetabile Küchenabfälle stellen spezifische Anforderungen an die biotechnische Verwertung. Bei Vorliegen der sammel- und behandlungstechnischen Infrastruktur kann durch die Verwertung organischer Küchenabfälle ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion der zu deponierenden Restmasse geleistet werden.

VEGETABILIEN-GARTEN

Systemmüll STOFFGRUPPE 15	Anteil am Systemmüll	6,70 %
	Nach Vermeidung	5,36 % / 6,16 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch 90 %
		- stofflich
	Energetische Nutzung	10 %

Garten- und Grünabfälle können nahezu vollständig der biotechnischen Verwertung zugerechnet werden.

KUNSTSTOFF-FOLIEN TRAGETASCHEN

Systemmüll STOFFGRUPPE 16	Anteil am Systemmüll	0,81 %
	Nach Vermeidung	0,41 % / 0,47 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
		- stofflich 80 %
	Energetische Nutzung	20 %

Tragetaschen und Grifflochbeutel dieser Stoffgruppe bestehen nahezu ausschließlich aus PE bzw. PP und eignen sich für die stoffliche Verwertung. Im Falle von Verunreinigungen ist die energetische Nutzung vorzusehen.

KUNSTSTOFF-FOLIEN VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 17	Anteil am Systemmüll	2,22 %
	Nach Vermeidung	1,78 %/ 2,05 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20 - 80 %
	Energetische Nutzung	20 - 80 %

Für die Verpackungsfolien als Schrumpf-, Einwickelfolie u. ä. werden je nach Reinheitsgrad der Funktion die stoffliche Verwertung oder die energetische Nutzung angenommen.

KUNSTSTOFF-FOLIEN NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 18	Anteil am Systemmüll	0,89 %
	Nach Vermeidung	0,45 %/ 0,52 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	100 %

Kunststoff-Folien, die nicht Verpackungszwecken dienen, liegen in einer derart großen Form- und Materialheterogenität vor, daß von einem energetischen Nutzungspotential ausgegangen wird.

KUNSTSTOFF-KÖRPER MILCH-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 19	Anteil am Systemmüll	0,32 %
	Nach Vermeidung	0,16 %/ 0,18 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20 - 80 %
	Energetische Nutzung	20 - 80 %

In dieser Stoffgruppe sind Verpackungen für Milch und flüssige Milchprodukte enthalten. Eine stoffliche Verwertung oder eine energetische Nutzung sind je nach Reinheitsgrad der Sammelfraktion möglich.

KUNSTSTOFF-KÖRPER PET-FLASCHEN

Systemmüll STOFFGRUPPE 20	Anteil am Systemmüll	0,24 %
	Nach Vermeidung	0,17 %/ 0,19 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20 - 80 %
	Energetische Nutzung	20 - 80 %

Für die Stoffgruppe der PET-Flaschen als Verpackung für CO<sub>2</sub>-haltige Limonaden und für Wässer gelten dieselben Verwertungsschienen wie für die Stoffgruppe 19.

KUNSTSTOFF-KÖRPER GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 21	Anteil am Systemmüll	0,09 %
	Nach Vermeidung	0,06 %/ 0,07 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20 - 80 %
	Energetische Nutzung	20 - 80 %

Bei dieser Stoffgruppe handelt es sich beispielsweise um Verpackungen für Fruchtsaftkonzentrate u. ä. Es gelten die Verwertungspotentiale der Stoffgruppe 19.

KUNSTSTOFF-KÖRPER SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 22	Anteil am Systemmüll	2,19 %
	Nach Vermeidung	1,75 %/ 2,01 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20 - 80 %
	Energetische Nutzung	20 - 80 %

Stoffliche Verwertungsoptionen und die energetische Nutzung sind für derartige Kunststoff-Körper denkbar.

KUNSTSTOFF-KÖRPER NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 23	Anteil am Systemmüll	1,46 %
	Nach Vermeidung	1,31 %/ 1,51 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 20 %
	Energetische Nutzung	80 %

Die Sorten- und Formenvielfalt dieser Abfallbestandteile läßt die stoffliche Verwertung nur in geringem Umfang wirksam erscheinen. Das Nutzungspotential liegt daher vor allem im energetischen Bereich.

EISEN-METALLE GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 24	Anteil am Systemmüll	0,25 %
	Nach Vermeidung	0,18 %/ 0,21 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich 100 %
	Energetische Nutzung	

Für die Stoffgruppe der Getränkeverpackungen aus Weißblech für Bier und alkoholfreie Getränke ist grundsätzlich eine Eignung für die stoffliche Verwertung festzustellen.

EISEN-METALLE SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 25	Anteil am Systemmüll	1,84 %
	Nach Vermeidung	1,29 % / 1,48 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Verpackungen aus Eisenmetallen fallen vor allem als Konservendosen für Lebensmittel, Tierfutter, etc. an. Diese sind sämtlich stofflich verwertbar.

EISEN-METALLE NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 26	Anteil am Systemmüll	1,01 %
	Nach Vermeidung	0,91 % / 1,05 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Für die Stoffgruppe der übrigen Altmetalle wird das Verwertungspotential im stofflichen Bereich zugrunde gelegt.

NICHTEISEN-METALLE GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 27	Anteil am Systemmüll	0,16 %
	Nach Vermeidung	0,11 % / 0,13 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Für Getränkeverpackungen aus Aluminium für Bier und alkoholfreie Getränke ist wegen des hohen Materials werts und aus energetischen Gesichtspunkten die stoffliche Verwertung anzustreben.

NICHTEISEN-METALLE SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 28	Anteil am Systemmüll	0,38 %
	Nach Vermeidung	0,34 % / 0,39 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Für jene Verpackungen aus Aluminium, die nicht als Getränkeverpackung dienen, wird die stoffliche Verwertung angenommen.

NICHTEISEN-METALLE NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 29	Anteil am Systemmüll	0,33 %
	Nach Vermeidung	0,25 %/ 0,29 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Für die gemischte Fraktion der übrigen Nichteisenmetalle wird ungeachtet einer eventuell erforderlichen Vorsortierung oder Behandlung die stoffliche Verwertung angesetzt.

GLAS MILCH-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 30	Anteil am Systemmüll	0,37 %
	Nach Vermeidung	0,15 %/ 0,17 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Bei Verpackungen für Milch und flüssige Milchprodukte ist die Eignung für die stoffliche Verwertung in hohem Ausmaß festzustellen.

GLAS GETRÄNKE-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 31	Anteil am Systemmüll	2,15 %
	Nach Vermeidung	1,94 %/ 2,23 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Auch für die anderen Getränkeverpackungen aus Glas (für Bier, Wein, Sekt, Spirituosen, alkoholfreie Getränke) besteht eine hohe Eignung für eine stoffliche Verwertung.

GLAS SONSTIGE VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 32	Anteil am Systemmüll	1,58 %
	Nach Vermeidung	1,26 %/ 1,45 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch
	Energetische Nutzung	- stofflich 100 %

Für die übrigen Verpackungen aus Glas wird dasselbe Verwertungspotential wie für Milch- und Getränkeverpackungen angesetzt.

GLAS NICHT-VERPACKUNG

Systemmüll STOFFGRUPPE 33	Anteil am Systemmüll	0,92 ‰
	Nach Vermeidung	0,92 ‰ / 1,06 ‰
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	
	Behandlung	100 ‰

Für Flachglas, Zier- und Nutzglas aus dem Bereich privater Haushalte besteht gegenwärtig, im Unterschied zum gewerblichen Bereich, keine Verwertungsinfrastruktur.

MINERALISCHE STOFFE

Systemmüll STOFFGRUPPE 34	Anteil am Systemmüll	9,04 ‰
	Nach Vermeidung	6,33 ‰ / 7,28 ‰
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	
	Behandlung	100 ‰

Ein Verwertungspotential ist in diesem Bereich derzeit nicht festzustellen.

PROBLEMSTOFFE

Systemmüll STOFFGRUPPE 35	Anteil am Systemmüll	1,48 ‰
	Nach Vermeidung	0,74 ‰ / 0,85 ‰
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	30 ‰ 30 ‰
	Sonderbehandlung	40 ‰

Obwohl der Schwerpunkt des Problemstoffmanagements in der Erfassung und Behandlung von Schadstoffen liegt, kann aus der produktbezogenen Zusammensetzung dieser Stoffgruppe ein gewisses stoffliches Verwertungs- (z.B. Starterbatterien) und energetisches Nutzungspotential (z. B. Altöle, Kunststoffgebinde) abgeleitet werden.

## RESTGROBFRAKTION

Systemmüll STOFFGRUPPE 36	Anteil am Systemmüll	1,91 %
	Nach Vermeidung	1,72 % / 1,98 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	100 %

Aus der Zusammensetzung der Restgrobfraktion ist zu erkennen, daß diese Masse nur energetisch nutzbar ist.

## RESTFEINFRAKTION

Systemmüll STOFFGRUPPE 37	Anteil am Systemmüll	3,87 %
	Nach Vermeidung	3,48 % / 4,00 %
	Verwertungspotential	- biotechnisch - stofflich
	Energetische Nutzung	100 %

Es gelten die Angaben für die Stoffgruppe 36.

### 4.2 Behandlung

Für die Ausweisung der in Österreich notwendigen Entsorgungskapazitäten werden unter optimistischer Annahme der zukünftig zu erwartenden Sammelergebnisse (ohne Berücksichtigung eines Vermeidungspotentials) im folgenden die Behandlungsschritte und die zu behandelnden Massen dargestellt.

#### 4.2.1 Sortierung und Verwertung von Altstoffen

##### Sortierung

Die derzeit in Österreich betriebenen Sortieranlagen trennen nach festgelegten Kriterien Abfälle aus Haushalten und haushaltsähnliche Abfälle aus Gewerbe, Industrie und öffentlichen Einrichtungen. Die Sortierung orientiert sich in erster Linie an der stofflichen Verwertbarkeit einzelner Fraktionen. Nicht mehr sortierwürdige Fraktionen werden einer weiterführenden Behandlung oder energetischen Verwertung zugeführt.

##### Verwertung von Altstoffen

Anlagen zur Verwertung von Altstoffen übernehmen meist sortenreine Abfälle aus der getrennten Sammlung bzw. aus der Sortierung, um diese wieder in den Produktions-Konsumations-Kreislauf zurückzuführen.

Dabei versteht man

- o unter **Wiederverwendung** die wiederholte Benutzung eines Produktes oder Materials für den gleichen Verwendungszweck (z.B. tragfähige Alttextilien)
- o unter **Weiterverwendung** den Einsatz von Abfällen in neuen Anwendungsbereichen nach erfolgter biotechnischer, chemischer oder physikalischer Behandlung (z.B. Granulierung von Verpackungskunststoffen, wobei das Granulat zu Textilfasern verarbeitet wird)
- o unter **Weiterverwertung** die Wiedergewinnung chemischer Grundstoffe aus Abfällen (z.B. Einsatz von FE-Haushaltschrott in Stahlwerken)

Auswirkungen der stofflichen Verwertung sind

- o die Ressourcenschonung, da durch die Rückführung von Sekundärrohstoffen der Einsatz von Primärrohstoffen verringert wird und
- o die Energieeinsparung, da die Nutzung von Sekundärrohstoffen zur Energieeinsparung führt, solange der Energieaufwand zur Rückgewinnung der Sekundärrohstoffe geringer ist als ihr nutzbarer Energieinhalt.

Im Entwurf zur Novelle der Verpackungsverordnung vom 10. November 1994 werden jetzt auch Quoten zur stofflichen Verwertung von Verpackungs-Altstoffen festgelegt.

Notwendige Kapazitäten

Wie weit für die Sortierung und Verwertung der rd. 1,1 Mio Tonnen Altstoffe weitere Anlagenkapazitäten notwendig sind, kann mit heutigem Wissensstand nicht eindeutig angegeben werden. Es ist jedoch davon auszugehen, das allenfalls zusätzlich notwendige Anlagen in Anhängigkeit von den jeweiligen Sammelergebnissen rasch geschaffen werden können.

#### **4.2.2 Biotechnische Behandlung**

Die biotechnische Behandlung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen - das sind Abfälle aus der Biotonne bzw. Grünabfälle - dient

- o der Entfrachtung des Restmülls von organischen Materialien und damit einer Entlastung der Mülldeponien

- o der Erzeugung qualitativ hochwertiger Komposte zum Einsatz als Bodenverbesserungsmittel, als Zuschlagstoff bei gärtnerischen Erden (Substrate) oder als Mulchmaterial.

Mit Inkrafttreten der Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle am 1.1.1995 wird die Sammlung und Verwertung organischer Materialien geregelt.

#### Notwendige Kapazitäten

Für die Behandlung der zu erwartenden rund 550.000 Tonnen getrennt gesammelten biogenen Abfälle sind heute bereits Anlagenkapazitäten von rund 330.000 Tonnen vorhanden. Mit den in den Ländern vorgesehenen Planungen für weitere 140 Anlagen stehen zukünftig ausreichende Behandlungskapazitäten zur Verfügung.

#### 4.2.3 Thermische Behandlung

Aufgrund der Anforderungen an die Reststoffqualitäten für zu deponierende Abfälle ergeben sich die wesentlichen Zielsetzungen einer vorgelagerten thermischen Behandlung wie folgt:

- weitestgehende Verringerung des Gefährdungs- und Schadstoffpotentials der Abfälle durch thermisch oxidativen Abbau der organischen Inhaltsstoffe und Aufkonzentration der anorganischen Inhaltsstoffe in abscheidbarer Form
- Reduktion der Menge und des Volumens der Abfälle
- Umwandlung der anfallenden Reststoffe in eine verwertbare und/oder ablagerungsfähige Form
- Verwertung der nutzbaren Energie

Der vorliegende Entwurf einer Verordnung über die obertägige Ablagerung von Abfällen (Deponieverordnung) geht von hohen Anforderungen an den Inertisierungsgrad der abzulagernden Abfälle aus. Zur Verminderung von nachteiligen Emissionen wird eine Reduktion des Gehalts an organisch gebundenem Kohlenstoff (Total Organic Carbon) im Abfall angestrebt. Die Verordnung bestimmt, daß eine obertägige Deponierung der Abfälle verboten ist, wenn deren TOC-Gehalt mehr als 5 Masseprozent beträgt.

Die Einhaltung dieses Grenzwertes ist nur durch eine thermische Behandlung der Abfälle zu erreichen. Um durch die biotechnische Behandlung analoge Ziele wie durch die thermische Behandlung zu erreichen, müßten zusätzliche Behandlungsverfahren der Deponie vorgeschaltet werden, die in ihrem Aufwand ähnlich der Verbrennung sind. Grundsätzlich ist

aber anzumerken, daß allein die biotechnische Vorbehandlung des gesamten Restmülls zu einer Verbesserung der heutigen Entsorgungsstudie führt, da im Jahre 1993 noch immer eine Million Tonnen Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen unbehandelt auf Deponien landeten.

#### Notwendige Kapazitäten

Insgesamt müssen zukünftig mindestens 1 Million Tonnen Restmüll und nicht verwertbare und deponiefähige Rückstände aus Verwertungs- und Behandlungsanlagen einer thermischen Behandlung oder energetischen Nutzung zugeführt werden. Derzeit sind schon Behandlungskapazitäten in der Größenordnung von rund 500.000 Tonnen vorhanden.

#### 4.2.4 Deponierung

In Verfolgung der 1988 in den "Leitlinien zur Abfallwirtschaft" aufgestellten Prinzipien trifft das am 1. Juli 1990 in Kraft getretene Abfallwirtschaftsgesetz in Hinblick auf die Deponierung von Abfällen schon in § 1 unter den Zielen und Grundsätzen der Abfallwirtschaft eindeutige Aussagen. Unter anderem wird vorgegeben, daß der Verbrauch von Deponievolumen so gering wie möglich zu halten ist und neben der Hintanhaltung von beeinträchtigenden Einwirkungen nur solche Stoffe als Abfälle zurückbleiben sollen, deren Ablagerung kein Gefährdungspotential für nachfolgende Generationen darstellt. Weiters sind feste Rückstände aus der Abfallbehandlung möglichst rektionsarm und konditioniert abzulagern.

Die derzeit in Begutachtung befindliche "Deponie-Verordnung" ist auf die obertägige Ablagerung aller Abfallarten anzuwenden und gilt für die Neuanlage einer Deponie sowie für die Vergrößerung des Schüttbereiches einer bereits genehmigten Deponie. Die Anpassung bestehender Deponien ist mit Übergangszeiträumen von fünf bis zehn Jahren vorgesehen.

Für auf Deponien zur Ablagerung geeignete Abfälle wird auf eine Auflistung von Abfällen nach Schlüsselnummern gemäß ÖNORM S 2100 verwiesen, mit der entscheidenden Einschränkung, daß nach Ablauf von 10 Jahren auch auf Hausmülldeponien Abfälle mit einem TOC (Total Organic Carbon) über 5-Masse % nicht mehr abgelagert werden dürfen. Die Einhaltung dieser Bestimmung setzt, wie schon erwähnt, den Einsatz thermischer Behandlungsverfahren vor der Ablagerung voraus. Damit soll verhindert werden, daß Abfälle abgelagert werden, von denen unter den herrschenden Deponiebedingungen, einschließlich möglicher Wechselwirkungen mit anderen Abfällen, negative Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

Die Deponierung von Abfällen aus Haushalten stellt keine Konkurrenzmethode zu den anderen Entsorgungswegen wie stoffliche Verwertung, biotechnische oder thermische Behandlung dar, sondern sie wird als Ergänzung dazu benötigt. Durch Vorschalten dieser Behandlungsarten vor die Ablagerung wird

- o die zu deponierende Masse bzw. das jährlich benötigte Deponievolumen verringert und
- o die Zusammensetzung der abzulagernden Abfälle geändert und damit das Gefährdungspotential durch Emissionen verringert.

Aus umweltpolitischer Sicht ist es wichtig, die Knappheit an Deponiefläche mit in die Entscheidungsfindung für eine optimale Kombination von Abfallverwertungsmethoden und -verfahren einzubeziehen.

#### Notwendige Kapazitäten

Die Analyse der Deponiesituation in Österreich hat gezeigt, daß heute ausreichendes Deponievolumen zur Ablagerung der zukünftig anfallenden Reststoffe aus der Behandlung vorhanden ist, trotzdem wird in einigen Regionen mangels vorhandener Deponieflächen mit Engpässen zu rechnen sein.

## 5. **EMPFEHLUNGEN**

### 5.1 **Vermeidung**

Instrumente und Maßnahmen zur Abfallvermeidung werden in der Folge nach den Lebensphasen von Produkten nach

- o Konstruktion und Produktion,
- o Dienstleistung und Distribution sowie nach
- o Rahmenbedingungen aus Verwaltung und Politik

gegliedert dargestellt.

#### 5.1.1 **Instrumente und Maßnahmen im Verantwortungsbereich Konstruktion und Produktion**

Abfallvermeidung muß bereits bei der Konzeption, der Konstruktion und der Produktion von Gütern angestrebt werden. Nur dann ist es möglich, durch die geeignete Wahl von Technologien, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen für die Produkte und ihre Verpackungen einen wirksamen Beitrag zur Umweltentlastung zu leisten.

##### 5.1.1.1 **Produkt- und Verpackungsgestaltung**

An Instrumenten sind in diesem Bereich möglich:

- o freiwillig - kooperative Instrumente,  
z.B. freiwillige Einhaltung der Vorgaben für die Erlangung eines Umweltzeichens
- o ökonomische Instrumente,  
z.B. Reduktion der Materialstärken auf Grund von Kosteneinsparungen unter Wettbewerbsdruck
- o legislatische Instrumente,  
z.B. Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten (VerpackVO)
- o Priorität des Einsatzes von regenerativen, natürlichen Rohstoffen;  
langfristig gedacht wird sich die Rohstoffbasis ausschließlich auf regenerative Rohstoffe und Energie stützen müssen. Die natürlichen regenerativen Rohstoffe haben zudem den Vorteil, daß im Ökosystem auch natürliche Abbau-mechanismen (Verrottungsprozesse durch Mikroorganismen) existieren und daß dadurch ein "natürliches Verwerten"

möglich ist. Neben der Bewußtseinsbildung sind dazu Produktionsanreize in Landwirtschaft und Industrie erforderlich.

- o Optimierung der Nutzungsdauer und der Sicherung der Wieder- und Weiterverwendung von Produkten;  
in vielen Fällen werden heute langlebige Produkte durch kurzlebige Wegwerfartikel ersetzt (z.B. Wegwerfkameras mit integriertem Film und Stromversorgung). Diese Entwicklung ist von Seiten der Abfallwirtschaft in den meisten Fällen abzulehnen. Aber auch bei Produkten mit längerer Nutzungsdauer besteht manchmal eine Art "geplante technische Obsoleszenz".  
Diese ressourcenvergeudende Vorgangsweise könnte durch die Sicherung der Mehrfachnutzung, von Mindestgarantiezeiten, Reparaturmöglichkeit und -freundlichkeit sowie von Mindestzeiten der Ersatzteilhaltung vermieden werden.
- o Ressourcenoptimale Qualität;  
aus Gründen eines fehlgeleiteten Wettbewerbs oder wegen unangemessener Normen entsteht mitunter die Forderung nach ressourcenvergeudenden Qualitäten. Oft könnte die ressourcenoptimale Qualität den gleichen Nutzen für den Verwender bei weniger Umweltbelastung und weniger Abfall bringen. Auch bestimmte Hygienestandards sollten in diesem Lichte einer Prüfung unterzogen werden. So könnten bestimmte Lebensmitteltransportverpackungen (z. B. Obststeigen aus Holz) derzeit nach hygienischen Vorschriften nicht wiederverwendet werden, obwohl dies hunderte Jahre hindurch üblich war.

#### 5.1.1.2 Produktionsgestaltung

Die Verringerung des Material- und Energieeinsatzes sowie des Einsatzes von Hilfs- und Betriebsstoffen und des Schadstoffausstoßes durch Einsatz von umweltverträglichen, abfallarmen Technologien ist anzustreben.

Es dürfen keine Substanzen als Haupt- oder Nebenprodukte (Kuppelprodukte bzw. Abfälle) erzeugt werden, für die nicht eine sichere, umweltkonforme Entsorgung gewährleistet werden kann.

#### 5.1.1.3 Information und Bildung

Die ressourcengerechte Gestaltung von Produkten und Produktionsprozessen setzt Wissen um die Zusammenhänge und ein ganzheitliches Denken voraus.

Im Bereich der Abfallvermeidung kann dieses Ziel nur durch eine auf die Ressourcenproblematik gerichtete Bewußtseinsbildung vor allem der Konstrukteure und Betriebsverantwortlichen erreicht werden. Ressourcen- und Umweltfragen sollten daher nicht nur als Unterrichtsprinzip, sondern auch als eigener Unterrichtsgegenstand in die Ausbildung der technischen Berufe aufgenommen werden, indem auf allen Ausbildungsebenen von der Berufsschule bis zu den technischen Universitäten die Abhängigkeiten und Problemvernetzungen vermittelt werden.

Gleichzeitig muß die Forderung nach der Erstellung entsprechender ressourcenorientierter Unterlagen für den Konstrukteur und den Betriebsverantwortlichen gefordert werden. In Waren- und Materialkatalogen ist auf die Umweltrelevanz durch Angabe der Schadstoffgehalte, Auswirkungen auf die Umwelt, etc. einzugehen. Das Abfallwirtschaftsgesetz sieht für bestimmte Unternehmen bereits die Einsetzung eines Abfallbeauftragten vor.

#### **5.1.2 Instrumente und Maßnahmen im Verantwortungsbereich der Dienstleistung bzw. Distribution**

Es ist ein Ziel einer zukunftsorientierten Umweltpolitik, die von Vertriebssystemen und speziell von Verpackungen ausgehenden Umweltbeeinträchtigungen zu reduzieren und nicht, wie es oft fälschlicherweise verstanden wird, die Funktionen der Vertriebssysteme und Verpackungen in Frage zu stellen.

In Zukunft sollen die Funktionen von Vertriebssystemen und Verpackungen mit einem Minimum an Ressourcenverbrauch und Umweltbeeinträchtigungen erfüllt werden.

##### **5.1.2.1 Gestaltung von Vertriebssystemen und Verpackungen**

Bei der zukunftsorientierten, umweltgerechten Gestaltung von Vertriebssystemen ist daher auf die Vermeidung von Abfällen und Emissionen zu achten. Dies gilt sowohl für die Schnittstelle Handel - Letztabnehmer als auch für die Schnittstellen Produzent - Einzelhandel bzw. Produzent - Großhandel - Einzelhandel.

Prinzipiell sollten aus abfallwirtschaftlichen Gründen möglichst wiederverwendbare Konsum- und Transportverpackungen angestrebt werden.

Konkrete Entscheidungen zugunsten des einen oder anderen Systems sind unter Berücksichtigung der Ressourcenökonomie ganzheitlich (im Sinne eines ökologischen Vergleiches) zu treffen.

#### 5.1.2.2 Gestaltung von Dienstleistungsprozessen

Über die Vertriebssysteme hinaus sollten künftig alle Dienstleistungsprozesse nach dem Beispiel einer umweltverträglichen Produktion ressourcenoptimal gestaltet werden. Dies setzt einen Umdenkprozeß im Beschaffungswesen und der Materialwirtschaft genauso wie beim Umgang mit Verbrauchsmaterialien sowie der umweltgerechten Lösung der Entsorgungsfrage von Abfällen, insbesondere von Sonderabfällen, voraus.

Von seiten der Verwaltung setzt dies in Zukunft aber auch die raumplanerische bzw. raumordnerische Optimierung der Infrastruktur im Bereich von Nahversorgung, Versandhandel und Reparaturwerkstätten mit dem Ziel, die Abfallmasse bzw. Umweltbelastung zu reduzieren, voraus.

In allen Dienstleistungsbereichen sollte aus abfallwirtschaftlichen Gründen prinzipiell der Einsatz von Wegwerfartikeln eingeschränkt werden.

Als Beispiele dienen:

- o Geschirr (Kunststofftrinkbecher in Gaststätten, Kantinen, Mensen)
- o Textilien (Zellstoffleintücher in Heimen und Krankenhäusern, Papierservietten, Papiertischtücher)
- o Schreibgeräte (Wegwerfkugelschreiber)

Für den Dienstleistungsbetrieb sollten bei Kauf und Nutzung von Produkten ähnliche Überlegungen gelten, wie sie später für den Konsumenten angeführt sind.

- o Sortimentgestaltung

Im Einzelhandel sollte aus dem Gesichtspunkt der Abfallwirtschaft für den Konsumenten künftig vermehrt die Möglichkeit bestehen, Produkte in Mehrwegsystemen oder auch unverpackt bzw. offen zu kaufen sowie umweltschonendere oder zumindest umweltschonender hergestellte Produkte beschaffen zu können.

- o verstärkte Rücknahmebereitschaft bzw.-verpflichtung für Waren, Warenreste und Verpackungen

In vielen Fällen ist es sinnvoll, Verpackungen, Warenreste u.ä. dort zurückgeben zu können, wo sie gekauft wurden. Dadurch wird ein zeitsparender Tausch "neu gegen alt" möglich (z. B. Batterien, Gasflaschen, etc.).

- o zusätzliche Anreizsysteme für die Rückgabe von Waren, Warenresten und Verpackungen durch den Verbraucher

Die Bereitschaft oder Verpflichtung zur Rücknahme von Waren, Warenresten und Verpackungen führt dann zum Erfolg, wenn die Rückgabebereitschaft der Bevölkerung durch ökonomische oder sozioökonomische Anreizsysteme verstärkt wird. Die ökonomischen Anreize können durch die Vergütung des Materialwertes z.B. in Recyclingcentern oder bei Altstoffhändlern geschaffen werden, insbesondere aber durch die "künstliche Werterhöhung" von Stoffen durch ein Pfand. Dieses kann freiwillig oder auf gesetzlicher Basis eingeführt werden.

- o weitere Anreizsysteme für die Rücknahme von Waren, Warenresten und Verpackungen durch den Handel

Die Letztverbraucher benötigen für ihre Kaufentscheidungen und für die umweltkonforme Produktnutzung die Möglichkeit einer raschen und objektiven Information, z. B. in Form einer Produktauszeichnung.

- Positive Produktkennzeichnung (umweltverträglich, abfallarm, Verwertungszeichen)
- Negative Produktkennzeichnung (schadstoffhaltig)
- Neutrale Produktkennzeichnung (Inhaltsstoffe, Gebrauchsanweisung, Entsorgungshinweise)

Diese Produktkennzeichnung kann am Produkt selbst angebracht sein; die Umweltverträglichkeit von Produkten könnte jedoch auch auf Regalen im Einzelhandel erfolgen.

Neben der Produktkennzeichnung sollte auch eine Betriebsstättenauszeichnung bzw. eine Unternehmensauszeichnung angestrebt werden. Die Betriebsstätte dürfte z.B. dann eine positive Kennzeichnung tragen, wenn sie die gesetzlichen Umweltauflagen wesentlich unterschreitet. Das Unternehmen sollte insgesamt mit einer positiven Auszeichnung Werbung betreiben können, wenn im ganzen Unternehmen alle Betriebsstätten positiv ausgezeichnet sind.

Diese Auszeichnung könnte freiwillig kooperativ nach Vorlegen der entsprechenden Unterlagen analog zu den Richtlinien zur Erlangung des Umweltzeichens erfolgen.

### **5.1.2.3 Konsumentenbildung und Produktkennzeichnung**

Auch der umweltschonende Konsum benötigt für eine optimale Verhaltensstrategie das Wissen um die Zusammenhänge. Ethik setzt das Wissen um positive oder negative Handlungsweisen voraus.

Dem Konsumenten sollte bewußt werden, daß jede seiner Handlungen eine Systemhandlung im Rahmen des Ökosystems ist, von der mehr oder weniger große Belastungen auch für seinen eigenen Lebensraum ausgehen. Hier ist an die Bildung in der Schule, aber auch im Elternhaus, zu appellieren, dem jungen Konsumenten die Hintergründe und die Folgen für bestimmtes Konsumverhalten aufzuzeigen.

Es ist nicht zumutbar, von einem Konsumenten eine Fachausbildung in Richtung Biologie, Chemie, Physik oder Ökonomie zu verlangen. Die umweltorientierte Konsumentenbildung ist aber Grundvoraussetzung für die zu fordernde Bewußtseinsbildung und Heranbildung einer Umweltethik. Dies kann sicher nur auf dem Niveau eines Basiswissens oder einer Basisbildung geschehen.

Der Konsument benötigt daher für seine Kaufentscheidungen und Handlungsmuster im Zuge der Produktnutzung kurze, einfach verständliche Anleitungen oder Informationen, die auf möglichst objektiver Basis beruhen.

Am einfachsten kann diese komplexe Problematik durch die Auszeichnung der Produkte und der Dienstleistungen mit dem staatlich autorisierten Umweltzeichen gelöst werden. Das staatlich autorisierte Umweltzeichen als positive Kennzeichnung von Waren kann umweltverträglichere Produkte gegenüber konventionellen Konkurrenzprodukten, auszeichnen und eine wertvolle Entscheidungshilfe für den Konsumenten darstellen. Eine Systembetrachtung ist beim Vergabeverfahren freilich unabdingbar: nicht allein die Dimension Abfall, auch die anderen Emissionspfade Wasser und Luft sowie die Energiebilanz müssen in Betracht gezogen werden.

### **5.1.2.4 Konsumverhalten**

Abfallvermeidung ist in den meisten Fällen mit einem größeren Aufwand bei Kauf, Nutzung und Abfallentsorgung verbunden.

Die Industrie bietet z.B. im Bereich der Nahrungsmittel verstärkt "convenience-products" an; d.s. Waren mit einer größeren Bequemlichkeit für den Verbraucher. Sie übernimmt in diesem Bereich vielfach Vorleistungen wie Blanchieren, Zerkleinern, Schälen, Entkernen, Vorbacken von Nahrungsmitteln und die damit verbundene Abfallentsorgung bis hin zur Fertigstellung eines vollständigen Menüs in Einweggeschirr oder Desserts in Kunststoffformen.

Dasselbe gilt bei freier Entscheidungsmöglichkeit für die Auswahl des entsprechenden Verpackungssystems. Güter für den täglichen Bedarf sollten bei ressourcenschonender Einstellung nach Möglichkeit offen oder in Mehrwegverpackungen gekauft werden. Für besondere Situationen, wie für den Freizeitbereich, können andere Kriterien gelten.

Weiters sollte auf die bedarfsgerechte Masse geachtet werden, da überlagerte oder verdorbene Lebensmittel sowohl in der Abfallbehandlung als auch im Abwasser eine Belastung darstellen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Konsument vor dem Kauf den realen Bedarf abgrenzen sollte.

Der Konsument sollte sich, wie erwähnt, langfristig bewußt werden, daß jede seiner Handlungen eine "Umwelthandlung" im vernetzten Ökosystem Erde darstellt. Neben den bewußtseinsbildenden Instrumenten sind beim Umgang und bei der Nutzung der Waren noch folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Studium der Gebrauchsanleitung vor Inbetriebnahme von Geräten, um die optimale, ressourcenschonende Nutzung zu gewährleisten (Energieverbrauch)
- Befolgen der Dosiervorschläge oder Vorschriften und Abschätzung des subjektiven Bedarfes (bei Waschmitteln z. B. Feststellen der Wasserhärte durch Anruf beim Wasserwerk)
- Möglichst vollständiger Verbrauch von Verbrauchsgütern
- Beachtung von Gesundheits- oder Umweltauswirkungen bei Nutzung oder Entsorgung
- Umweltgerechte Entsorgung von Produktresten bzw. Verpackungen

Der Konsument sollte versuchen,

- die Werte seiner unbrauchbar gewordenen Waren selbst zu lukrieren (Verkauf am Flohmarkt, Altwarenhandel, Altstoffhandel), sonst
- karitativen Organisationen zu übereignen oder
- zumindest zur öffentlichen Altstoffsammlung zu bringen.

Wenn er die optimalen Entsorgungspfade nicht kennt, sollte er aufgefordert werden, die jeweilige kommunale abfallwirtschaftliche Beratung in Anspruch zu nehmen.

### **5.1.3 Instrumente und Maßnahmen im Verantwortungsbereich Verwaltung und Politik**

Verwaltung und Politik haben als Schlüsselstellen die Rahmenbedingungen für das Wirksamwerden der bisher beschriebenen Maßnahmen zu sichern. In- und ausländische Beispiele zeigen, daß freiwillige oder ökonomisch determinierte Instrumente und Maßnahmen erst dann eingesetzt werden, wenn dadurch -eventuell strengere- legislativ/dirigistische oder ökonomisch/fiskalische Mittel verhindert oder verzögert werden können.

#### **Kooperative freiwillige Instrumente**

- Vereinbarung zur freiwilligen Beschränkung von Schadstoffanteilen (z. B. Verringerung des Quecksilbergehaltes in Batterien)
- Rücknahmegarantie für Altstoffe (z. B. österreichische Papierindustrie)
- Freiwillige Kennzeichnung von Produkten und Geschäften mit Umweltzeichen
- Freiwillige Übernahme/Rücknahme von gefährlichen Abfällen/Problemstoffen
- Gemeinsame Betreuung von Altstoffbörsen (z. B. Verwerterhandbuch)
- Wiedereinführung von flächendeckenden Mehrwegsystemen
- Einführung von Pfandsystemen (z.B. bestimmte Lampen)
- Stiftung eines Innovationspreises zur Abfallverringerung
- Stiftung eines Umweltpreises

#### **Ökonomisch/fiskalisch determinierte Instrumente**

- Öffentliches Beschaffungswesen mit der Klausel für den bevorzugten Einkauf umweltfreundlicher und abfallarmer Produkte
- Öffentliche Werbung für Produkte mit Gütezeichen
- Förderung der Umstellung auf Mehrwegverpackungen
- Förderung der Umstellung auf Normgebinde für Mehrwegverpackungen (z. B. AF-Normflasche)
- Wirtschaftsförderung im Bereich der Nahversorgung zur Frischwarenversorgung mit geringem Verpackungsaufwand
- Wirtschaftsförderung im Bereich der Clean Technologies, Low-Waste- and Non-Waste-Technologies
- Wirtschaftsförderung für Unternehmen mit Altstoffaufbereitung und -verwertung

- Freiwillige Einführung von Pfandsystemen, um eine Steuer oder Abgabe zu verhindern
- Reduzierter Getränkesteuersatz für in Mehrweggebinden angebotene Getränke
- Abfallmindernde oder verwertungsfördernde Gebührengestaltung
- Einhebung einer emissionsorientierten Umweltabgabe
- Einhebung einer Abfallabgabe
  - a) im Bereich gefährlicher Abfälle in Abhängigkeit vom Schadstoffgehalt und
  - b) im Bereich nicht gefährlicher Abfälle in Abhängigkeit vom Volumen der zu deponierenden Restmassen
- Erhöhung des Mehrwertsteuersatzes für Produkte, deren Herstellung oder Nutzung mit hohem Energie- oder Wasserverbrauch und hohen Abfallmassen verbunden ist
- Senkung des Mehrwertsteuersatzes für Produkte mit hohem Altstoffeinsatz und abfallarmer Gestaltung
- Steuerliche Begünstigung von Reparaturarbeiten
- Abgabe auf Primärrohstoffe

#### **Legistisch/dirigistisch determinierte Instrumente und Maßnahmen**

- Gesetzliches Abfallvermeidungsgebot (Abfallwirtschaftsgesetz)
- Beschränkung oder Verbot des Inverkehrbringens schadstoffhaltiger Produkte
- Pflicht zur Kennzeichnung von Produkten und Dienstleistungen:
  - a) positiv - umweltfreundlich, (Verwertungszeichen)
  - b) negativ - schadstoffhaltig
  - c) neutral - Gebrauchsvorschriften, Entsorgungshinweise
- Rücknahmegarantie für Geräte, Altwaren und sonstige Warenreste
- Festlegung eines Mindestaltstoffeinsatzes
- Betriebsanlagengenehmigung nur unter Vorlage von
  - a) Stoffbilanzen (insbesondere für die Erzeugung und umweltgerechte Verwertung und Behandlung von Abfällen) und
  - b) Umweltverträglichkeitszeugnissen
- Zeitliche Beschränkung von Betriebsanlagengenehmigungen, um eine Anpassung an den jeweiligen Stand der Technik zu ermöglichen
- Auskunftspflicht gegenüber der Behörde für Unternehmen und Verbände (Verpflichtung zur Vorlage entsprechender Marktdaten z.B. Einweg- / Mehrweganteil)
- Verpflichtung zur Befundung von altstoffhaltigen und schadstoffhaltigen Produkten
- Behördliche Lenkung von Stoffströmen in geeignete Verwertungs- und Behandlungsanlagen

## **Information**

Verwaltung und Politik haben die Aufgabe, für jene Informationen und Bildungseinrichtungen zu sorgen, die eine effektive Abfallverringerung ermöglichen.

- o Einflußnahme auf die Lehrpläne aller Schultypen und Schulstufen
- o Lehrerausbildung und -weiterbildung
- o Erwachsenenbildung
- o Beratung, Abfallberater, Umweltberater
- o Messen
- o Tage der offenen Tür
- o Abfalltelefon

## **5.2 Verwertung**

### **5.2.1 Produktgestaltung**

Die Verwertung von Produkten nach deren Gebrauch soll durch eine verwertungsgerechte Konstruktion sichergestellt werden. Dies schließt u. a. ein:

- Werkstoffvielfalt: Grundsätzlich sollen möglichst wenige Werkstoffe verwendet werden
- Verwertbarkeit: Unvermeidbarer Abfall soll mit möglichst geringem Aufwand und Wertverlust verwertbar werden
- Demontage: Die Demontage soll mit gängigen Verfahren ermöglicht werden (z.B. demontagegünstige Baustruktur)
- Verschleißelemente: Verschleiß ist auf speziell dafür vorgesehene, leicht austauschbare Elemente zu beschränken
- Kennzeichnung: Eine Kennzeichnung von Werkstoffen bzw. Werkstoffgruppen soll Aufschlüsse über Verwertungsmöglichkeiten geben
- Ressourcenoptimale Qualität

Die Altstoffverwertung setzt Märkte für Altstoffe voraus. Es sollte daher auch aus diesem Grund überprüft werden, wo überall und mit welchem Hintergrund tatsächlich derartige Qualitäten erforderlich sind, die einen erhöhten Altstoffeinsatz verhindern und in welchen Bereichen durch angepaßte Produktqualitäten erhöhte Einsatzmöglichkeiten für Sekundärrohstoffe geschaffen werden können.

### **5.2.2 Eingriff in den Altstoffmarkt**

Steigende Sammelmassen an Altstoffen bedingen ebenso aufnahmefähige Altstoffmärkte. Die Marktmacht auf den Alt-

stoffmärkten ist jedoch ungleich verteilt. Wenigen Nachfragern auf der Seite der Altstoffsammler, des Altstoffhandels und der altstoffeinsetzenden Industrie stehen eine Vielzahl von zumeist nicht koordinierten Anbietern (z.B. Gemeinden) mit dem Zwang, die gesammelten Altstoffe abzugeben, gegenüber.

Es ist daher die Verpflichtung zur Sammlung und Verwertung von Altstoffen an denjenigen zu übertragen, der die Stoffe in Verkehr gebracht hat.

### 5.2.3 Rücknahmeverpflichtung

Um der erweiterten Form der Produktverantwortung Rechnung zu tragen, wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie die Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten (BGBI 645/1992-Verpackungsverordnung) und die Verordnung über die Festsetzung von Zielen zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen von Getränkeverpackungen und sonstigen Verpackungen (BGBI 646/1992 Verpackungszielverordnung) in Kraft gesetzt.

Die Verpackungsverordnung regelt im wesentlichen

- o den Geltungsbereich ("wer und was unterliegt der Verpackungsverordnung")
- o die Begriffsbestimmungen
- o die Pflichten des Herstellers und Vertreibers von
  - Transportverpackungen
  - Umweltverpackungen
  - VerkaufsverpackungenDiese Pflichten bestehen im wesentlichen aus der unentgeltlichen Rücknahmeverpflichtung und einer 80 %igen Verwertungsverpflichtung
- o für Transportverpackungen nahezu ausschließlich stofflich
- o für Umweltverpackungen ausschließlich stofflich
- o für Verkaufsverpackungen stofflich und thermisch

Die Rücknahme- und Verwertungsverpflichtung kann verordnungsgemäß durch die Rücknahmeverpflichteten selbst oder durch beauftragte Dritte erfolgen.

Weitere Verpflichtungen sind

- o die z.T. eingeschränkte Rückgabeverpflichtung des Letztverbrauchers
- o die Einrichtung einer beratenden Verpackungskommission beim Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie

- o die Ankündigung einer umfassenden Information der Öffentlichkeit durch den Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie
- o die Einbeziehung von Einweggeschirr und -besteck in die Verpackungsverordnung
- o ein beschränktes Vermischungsverbot von Verpackungen und sonstigen Alt- und Abfallstoffen
- o Ausnahmeregelungen für die Verwertung von Verkaufsverpackungen aus Kunststoffen

Die Zielverordnung Verpackungsabfälle regelt hingegen

- o die Höhe der Wiederverwendungsquoten für bestimmte Verpackungen in einem Stufenplan bis zum Jahr 2000. Im einzelnen wurden dazu im § 2 und 3 der ZielVO Verpackabfälle festgelegt:

- die Getränkeverpackungen müssen durch Maßnahmen der Wiederverwertung (das ist die Summe aus der Wiederbefüllung von Packmitteln, aus der stofflichen Verwertung von Altfachstoffen und aus der thermischen Verwertung der Altpackstoffe) Wiederverwendungsquoten bis z.T. 96 % erzielen.
- jene maximale Restmengen an Verpackungen, die in den Kalenderjahren 1994, 1997, 2000 in Abfallbehandlungsanlagen, die nicht der stofflichen oder thermischen Verwertung dienen, gelangen dürfen.
- weiterreichende Maßnahmen, falls die Wiederverwendungsquoten unterschritten oder die maximalen Restmengen überschritten werden.
- Maßnahmen zur Feststellung der Zielerreichung

Prinzipiell wird es dem Letztver- oder -gebraucher ermöglicht, dem Vertreiber (der jeweiligen Vorstufe) Verpackungen direkt oder über ein eigenes dafür zu errichtendes flächendeckendes Sammelsystem unentgeltlich zurückzugeben.

#### **5.2.4 Kommunale Altstoffsammlungen**

Für Altstoffe sind u. a. folgende Maßnahmen vorstellbar:

- o Abnahmegarantien für Altstoffe von seiten der Industrie
- o Festlegung von Mindesteinsatzquoten von Altstoffen
- o Förderung von Produkten mit hohem Altstoffeinsatz bzw. mit einem bestimmten Verhältnis von Primär- zu Sekundärrohstoffen

- o Positive Kennzeichnung von Produkten mit hohem Altstoffeinsatz (Umweltzeichen)
- o Förderung von Entwicklungen zum alternativen Einsatz von Altstoffen
- o Förderung von Sekundärstoffaufbereitungstechniken
- o Förderung von Altstoff- und Altwarenbörsen
- o Produktkennzeichnung bzw. Regal- und Betriebskennzeichnung

### 5.3 Behandlung und Gebührengestaltung

In der Vergangenheit wurden die Müllgebühren und die Annahmgebühren bei Deponien meist nicht verursachergerecht eingehoben. Sie waren oft nicht kostendeckend im Sinne einer Berücksichtigung von Nachsorgemaßnahmen und Abschreibungen oder galten Einrichtungen, die nicht dem erforderlichen Stand der Technik entsprachen.

Dies führte unter anderem dazu, daß z.B. zuwenig selbst kompostiert, Abfallvermeidungs- und Abfallverwertungsmaßnahmen durch verzerrte Opportunitätskosten der Abfall"beseitigung" benachteiligt und Abfälle aus Haushalten, Gewerbe- und Industrieabfälle sowie Bauschutt "verunreinigt" mit Alt- und Problemstoffen auf die Deponie gebracht wurden.

Bei entsprechender ressourcenorientierter Gebührengestaltung entsteht im Bereich der Wirtschaft sofort ein Umdenken. Durch die Einsparung von hohen, verursachergerecht kalkulierten Entsorgungskosten lohnen sich Verwertung oder die Substitution von unverwertbaren durch verwertbare Materialien, Verpackungen oder Gebinde.

### 5.4 Information und Beratung

Die umweltorientierte Entsorgung muß daran interessiert sein, daß soviel Abfall wie möglich im Vorfeld der Abfallentstehung vermieden (z. B. intern verwertet) wird.

Von seiten der Abfallwirtschaft ist es daher sinnvoll, für entsprechende Information zu sorgen. Dazu dienen:

- o Informationsbörsen im Hinblick auf Abfallvermeidungsmaßnahmen und Abfallverwertungstechnologien
- o Abfallbörsen
- o Kooperation mit dem Altstoff- und Altwarenhandel auf dem Gebiet des Informationsaustausches
- o Abfallberatungsdienste

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

### 6.1 Bestandsaufnahme

In Summe sind im Jahr 1993 rund 2,51 Millionen Tonnen Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen angefallen. Davon wurden über die öffentliche Müllabfuhr rund 1,49 Millionen Tonnen Systemmüll und rund 180.000 Tonnen Sperrmüll entsorgt. Daneben konnten rund 16.500 Tonnen Problemstoffe, rund 640.000 Tonnen Altstoffe und rund 180.000 Tonnen biogene Abfälle über getrennte Sammlungen erfaßt werden. Dies entspricht rund 33 % des Abfallaufkommens aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen.

Im Vergleich zum Aufkommen der genannten Abfälle im Jahr 1990 lassen sich folgende Tendenzen feststellen:

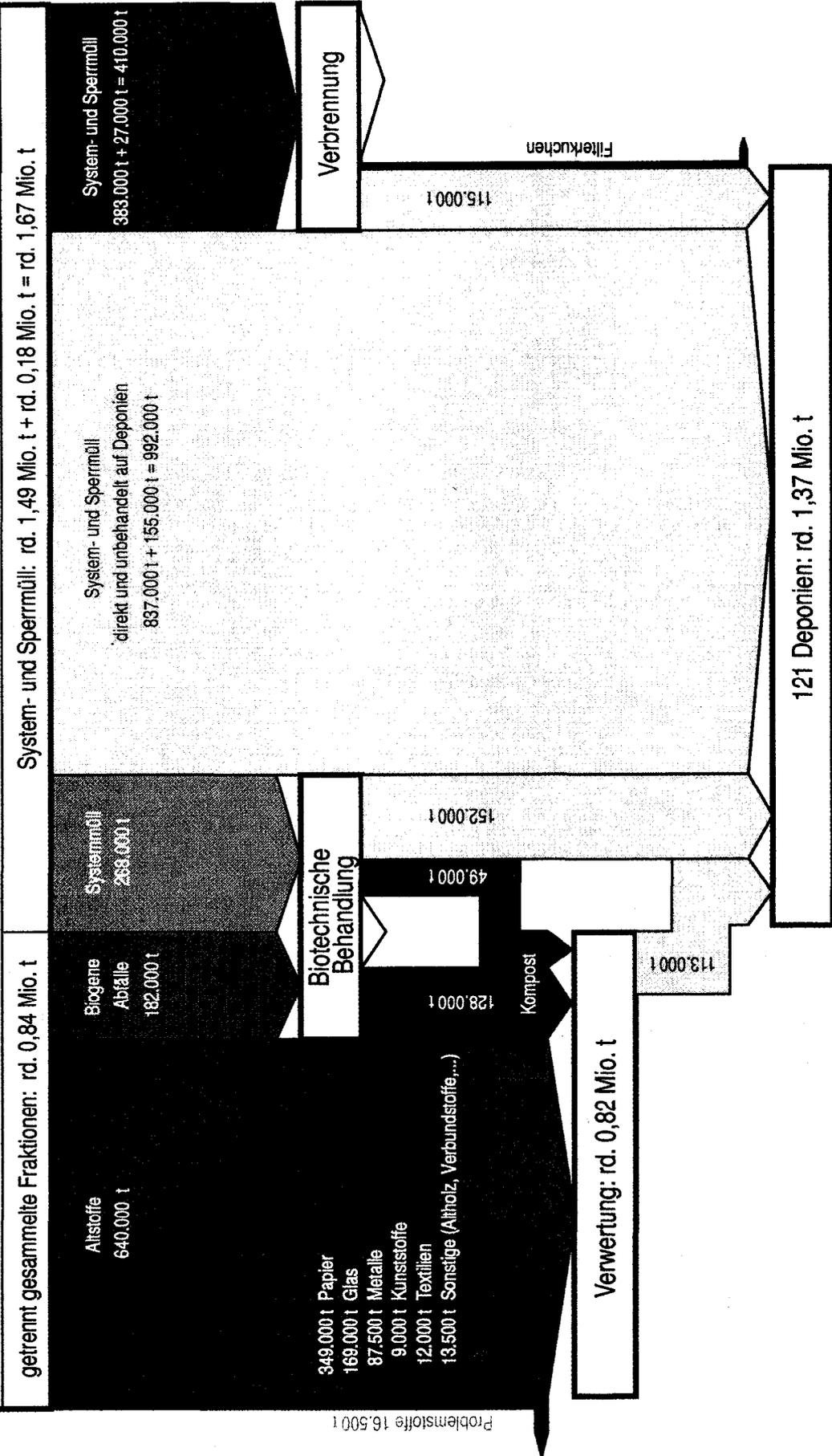
- o Die Massen für System- und Sperrmüll haben sich um rund 390.000 Tonnen bzw. um rund 19 % verringert.
- o An Altstoffen konnte um rund 241.000 Tonnen bzw. um rund 60 % mehr getrennt gesammelt werden.
- o Bei biogenen Abfällen stieg die erfaßte Masse von rund 35.000 Tonnen auf rund 182.000 Tonnen an.
- o Die Sammlung für Problemstoffe erbrachte eine zusätzliche Erfassung von rund 5.800 Tonnen. Dies entspricht einer Steigerung von über 50 %.

Die Verwertung und Behandlung der rund 2,51 Millionen Tonnen Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen erfolgte im Bezugsjahr 1993 zu

- o 7,3 % in Kompostieranlagen für getrennt gesammelte biogene Abfälle,
- o 25,5 % in Verwertungsanlagen für Altstoffe,
- o 0,7 % in Anlagen zur Behandlung von Problemstoffen,
- o 16,3 % in Verbrennungsanlagen für Restmüll,
- o 10,7 % in Anlagen zur Gesamtmüllkompostierung,
- o 39,5 % auf Mülldeponien.

Mit den Reststoffen aus der Behandlung und Verwertung des System- und Sperrmülls sowie der getrennt gesammelten Fraktionen gelangten rund 55 % der Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen auf Mülldeponien.

# Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1993: rd. 2,51 Mio. t





Zur Behandlung und Verwertung dieser Abfälle stehen in Österreich derzeit folgende Anlagen zur Verfügung:

- o 117 Sortieranlagen
- o 3 Zwischenlager für energetisch zu verwertende Reststoffe aus der Leichtfraktions-sortierung
- o 84 Altstoffverwertungsanlagen
- o 347 biotechnische Anlagen zur Behandlung von getrennt gesammelten biogenen Abfällen
- o 13 Anlagen zur Gesamtmüllkompostierung
- o 2 Verbrennungsanlagen für Restmüll (im Sommer 1995 wird eine dritte Anlage den Betrieb aufnehmen)
- o 67 Mülldeponien (im Jahr 1993 waren noch 121 Anlagen in Betrieb)

## 6.2 Planungsziel

### 6.2.1 Vermeidung

Die nach ihrem Gewicht dominierenden Stoffgruppen der Abfälle aus Haushalten sind organische Küchen- und Gartenabfälle, mineralische Stoffe sowie Papier aus Druckerzeugnissen, die zusammen über 50 % der Abfallmasse ausmachen. Betrachtet man die Abfälle nach ihrem Volumen, so zeigt sich ein anderes Bild. Verpackungen aller Art dominieren, Fraktionen also, die bei geringer Schüttdichte große Anteile am Sammelvolumen beanspruchen. Daher wird es auch weiterhin notwendig sein vorrangig Maßnahmen zur Reduktion dieser Abfälle bzw. zur Verringerung schädlicher Stoffe in diesen Abfällen umzusetzen.

Als theoretisches Potential für die **Abfallvermeidung** allein durch **privates Konsumverhalten** konnten bei den bestehenden Angebots- und Versorgungsstrukturen **maximal 13 Masseprozent** ermittelt werden. Vermeidungspotentiale durch Verringerung des Material- und Energieeinsatzes in der Produktion, durch abfallarme Produkt- und Verpackungsgestaltung, durch Einführung von Mehrweg- und Pfandsystemen u.a. lassen sich in ihrer Gesamtheit derzeit kaum abschätzen.

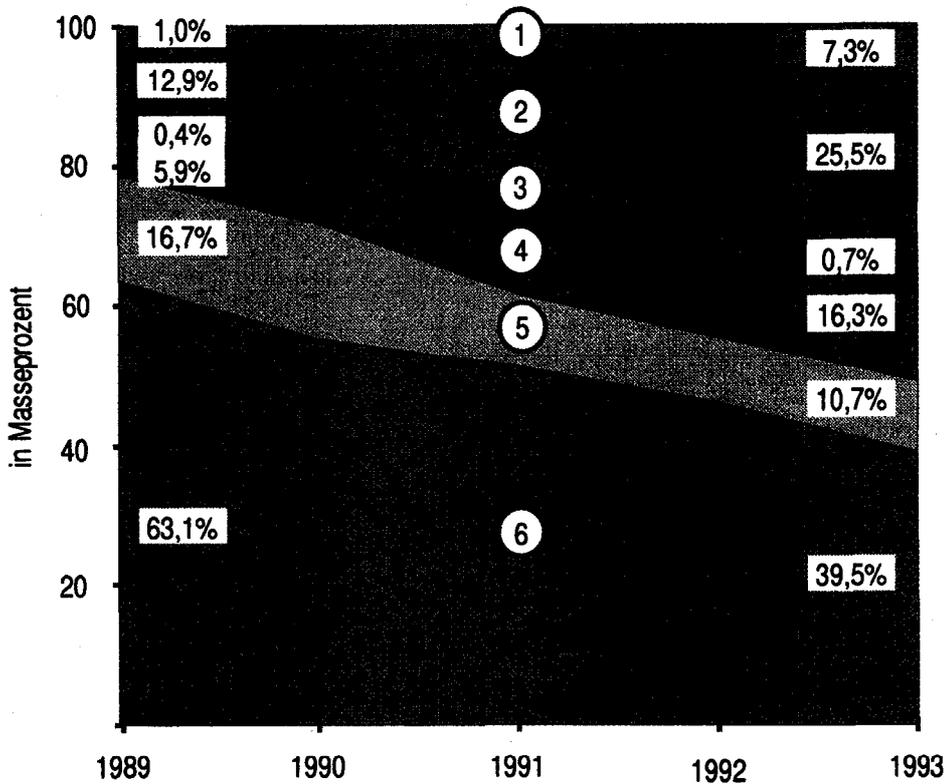
### 6.2.2 Verwertung

Die getrennte **Altstoffsammlung** erfaßt überwiegend die Stoffgruppen Altpapier, Altglas, Altmetalle, Altkunststoffe und Alttextilien. Die getrennte **Problemstoffsammlung** dient in erster Linie der Schadstoffentfrachtung der Haushaltsabfälle und nicht der Massenreduktion.

Große Bedeutung gewinnt zunehmend die **getrennte Sammlung organischer Küchen- und Gartenabfälle** mit dem System Biotonne, wobei lokal unterschiedliche Ausprägungen hinsichtlich der Sortierrichtlinien für den Haushalt und der Verfahrenstechnik festzustellen sind.

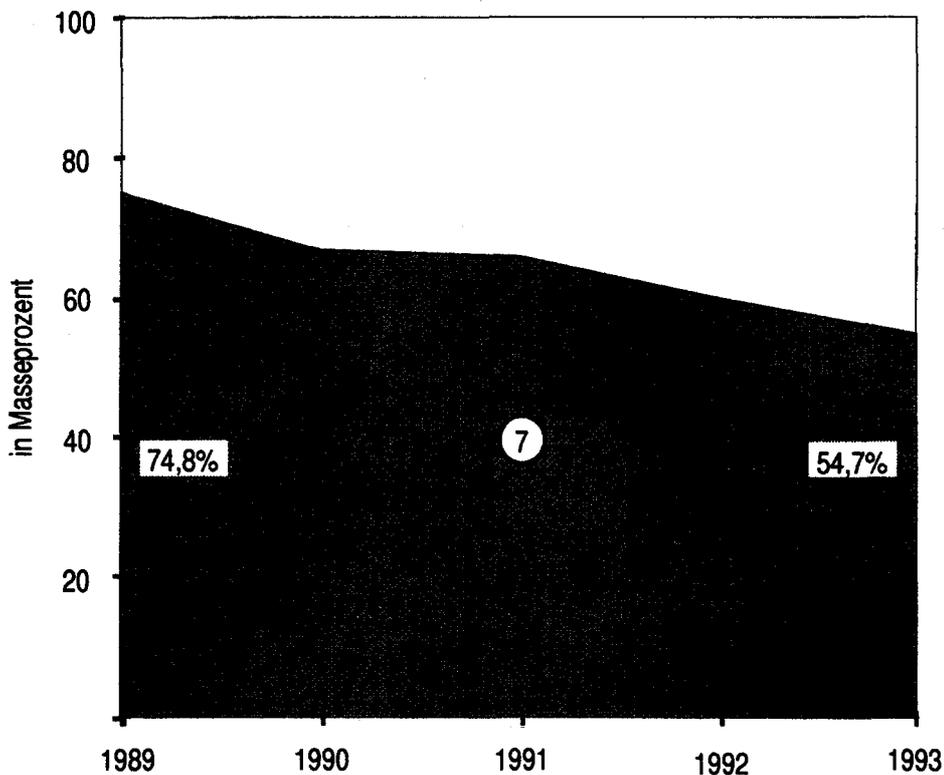
Diese 1993 bereits in einem Ausmaß von rund 840.000 Tonnen getrennt gesammelten Abfälle, das sind rund 33 % der Gesamtmasse von 2,51 Millionen Tonnen Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen, sind gemäß Abfallwirtschaftsgesetz zu verwerten, soweit dies ökologisch vorteilhaft und technisch möglich ist, die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe vorhanden ist oder geschaffen werden kann.

# Verwertung und Behandlung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1989 - 1993



Erster Behandlungsschritt:

- 1 Kompostierung biogener Abfälle
- 2 Altstoffverwertung
- 3 Problemstoffbehandlung
- 4 thermische Behandlung (MVA)
- 5 Gesamtmüllkompostierung
- 6 direkt auf Deponie



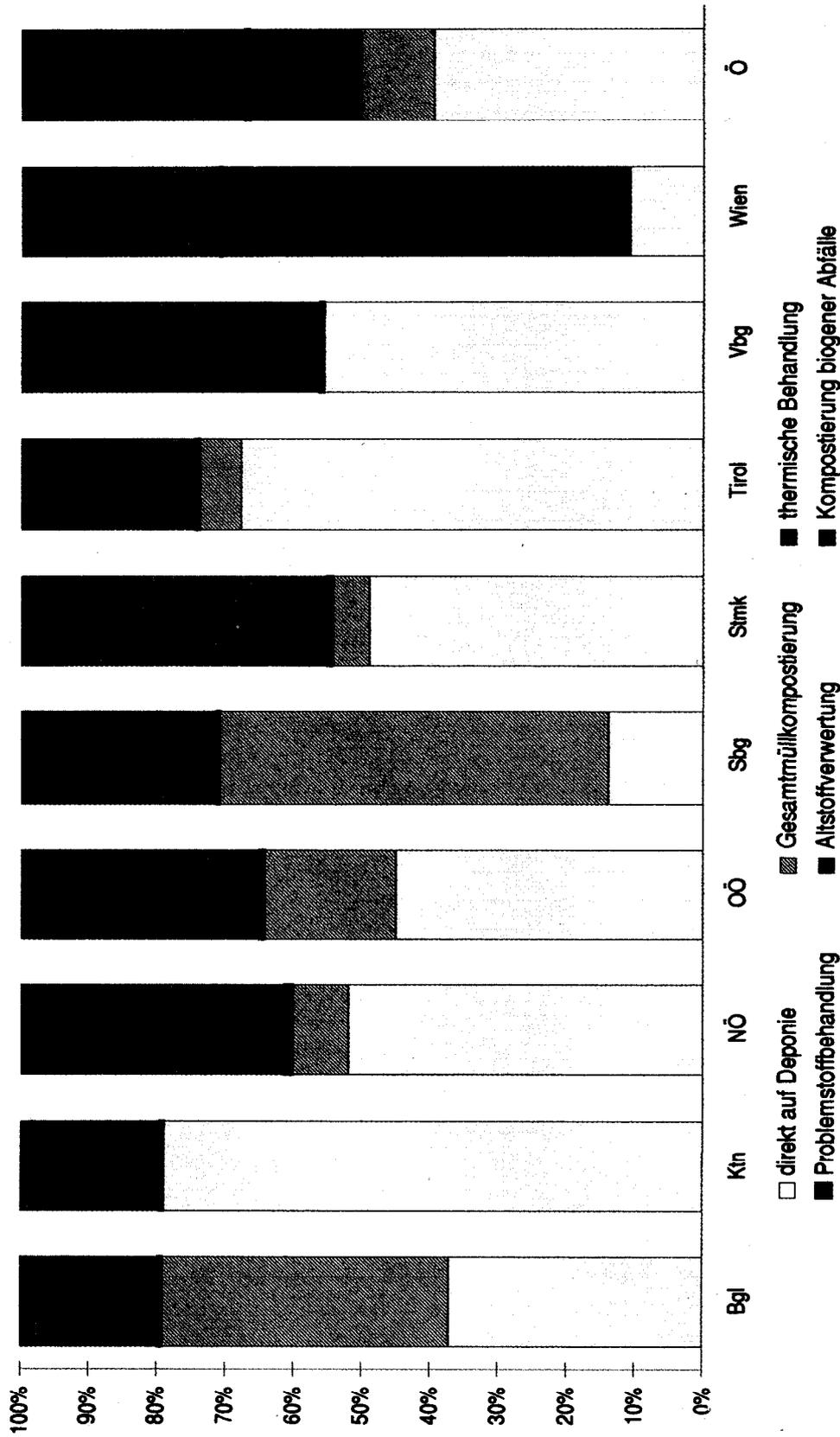
Letzter Behandlungsschritt:

- 7 gesamt auf Deponie

das ist die Summe aus direkter Anlieferung auf die Deponie sowie den Reststoffen aus der Altstoffverwertung, der Gesamtmüllkompostierung und der thermischen Behandlung von Restmüll



Behandlung und Verwertung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1993,  
nach Bundesländern, in Prozent, 1. Behandlungsschritt





Der 1993 erfaßte **Sperrmüll** in der Größenordnung von rund 180.0000 Tonnen, das sind rund 7 % von rund 2,51 Millionen Tonnen, kann zukünftig nach sorgfältiger Sortierung

- o zu rund 60 % einer stofflichen Verwertung zugeführt werden bzw.
- o zu rund 40 % einer thermischen Behandlung und/oder energetischen Verwertung zugeführt werden.

Betrachtet man neben den getrennten Sammlungen den **Restmüll** in den Abfallbehältern, das sind rund 1,49 Millionen Tonnen oder rund 60 % von rund 2,51 Millionen Tonnen, so lassen sich zusätzliche Verwertungspotentiale erkennen.

- o Bis zu 25 % des Restmülls, dies entspricht rund 15 % des Gesamtaufkommens von rund 2,51 Millionen Tonnen können nach biotechnischer Behandlung einer Verwertung zugeführt werden.
- o bis zu 25 % des Restmülls können noch einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Der tatsächlich verwertbare Anteil hängt davon ab, in welchem Ausmaß qualitative Gesichtspunkte eine stoffliche Verwertung verhindern.
- o Die verbleibenden Massen sind vor der Deponierung entsprechend den Vorgaben der Deponie-Verordnung zu behandeln und/oder energetisch zu verwerten.

Bei einer bestehenden Verfahrenstechnik sind dem Einsatz von Altstoffen Grenzen gesetzt. Bis zu einem kritischen Stellenwert ist die Substitution von Primärrohstoffen durch Altstoffe möglich. Nach Überschreiten dieses Altstoffangebotes ist ein weiterer Einsatz, der aus abfallwirtschaftlicher Sicht sinnvoll wäre, nur durch eine Änderung der Verfahrenstechnik (bessere Aufbereitung, höhere Einsatzquoten), durch eine Modifikation der Produktqualität (z.B. Inkaufnahme von Farbstichen bei Glas) oder durch eine Steigerung der Produktionsmasse möglich.

Ohne einen qualitativen Wandel der Produktions- und Stoffkreisläufe erzeugt die Forderung nach der Maximierung der Abfallverwertung einen Druck zugunsten einer Produktionssteigerung und daraus resultierend einer neuerlichen Steigerung der Abfallmasse. Dieser kritische Schwellenwert des Altstoffeinsatzes ist vielfach noch nicht erreicht, d.h. es bestehen stoffliche Verwertungskapazitäten. Mittelfristig wird jedoch deutlich, daß grundsätzliche Umorientierungen zu abfallarmen Produkten notwendig sind, um der Produkt-Abfall-Altstoff-Spirale zu entkommen.

### 6.2.3 Behandlung

Ausgehend von den rund 2,51 Millionen Tonnen Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen ergibt sich heute nach Abzug des Sperrmülls, der getrennt gesammelten Altstoffe, biogenen Abfälle und Problemstoffe eine Restmüllmasse von rund 1,49 Millionen Tonnen.

Der im folgenden beschriebene Planungszustand gibt auf Grundlage bestmöglicher Sammelergebnisse folgende Stoffströme zu Verwertungs- und Behandlungsanlagen an.

- o Sammlung und Sortierung des noch nutzbaren Altstoffpotentials von rund 380.000 Tonnen aus dem Systemmüll und von rund 100.000 Tonnen aus dem Sperrmüll gemeinsam mit den rund 640.000 Tonnen bereits getrennt gesammelten Altstoffen, insgesamt rund 1,12 Millionen Tonnen.
- o Biotechnische Behandlung des noch nutzbaren Anteils an biogenen Abfällen aus dem Systemmüll von rund 380.000 Tonnen gemeinsam mit den rund 180.000 Tonnen bereits getrennt gesammelten biogenen Abfällen. Wenn die Planungen der Länder zur Errichtung biotechnischer Anlagen realisiert werden, stehen für die Behandlung der rund 560.000 Tonnen (dies entspricht einer Erfassungsquote von 80 %) genügend Kapazitäten zur Verfügung.
- o Verwertung von rund 325.000 Tonnen Kompost. Die Möglichkeit der Vermarktung qualitativ einwandfreier Komposte muß sichergestellt werden.
- o Sammlung der im Systemmüll mindestens noch enthaltenen rund 15.500 Tonnen Problemstoffe gemeinsam mit den bereits getrennt gesammelten Problemstoffen von rund 16.500 Tonnen. Diese 32.000 Tonnen sind über die Problemstoffsammlungen bzw., soweit Rücknahmeverpflichtungen bestehen, über den Handel zu entsorgen.
- o Soweit nicht Ausnahmebestimmungen in der Deponie-Verordnung zum tragen kommen, wird die thermische Behandlung des zukünftigen Restmülls mit einer Masse von rund 720.000 Tonnen, der nicht verwertbaren Anteile aus der Sortierung von Altstoffen im Ausmaß von rund 120.000 Tonnen, aus der biotechnischen Behandlung von biogenen Abfällen mit einer Masse von rund 60.000 Tonnen und aus der Sammlung von Sperrmüll von rund 80.000 Tonnen notwendig werden. Für diese rund eine Million Tonnen sind neben den bereits vorhandenen Kapazitäten weitere Durchsatzleistungen im Ausmaß von rund 500.000 Tonnen zu schaffen.

# Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen - Prognose rd. 2,5 Mio t/a

Systemmüll 1993 - rd. 1,49 Mio. t



Biogene Abfälle 1993  
getrennt gesammelt  
rd. 180.000 t

**Biotechnische Behandlung**  
rd. 560.000 t

zur Verwertung  
rd. 325.000 t

**Sortierung**  
rd. 1.120.000 t

zur Verwertung  
rd. 1.000.000 t

Reststoffe rd. 80.000 t

Reststoffe rd. 60.000 t

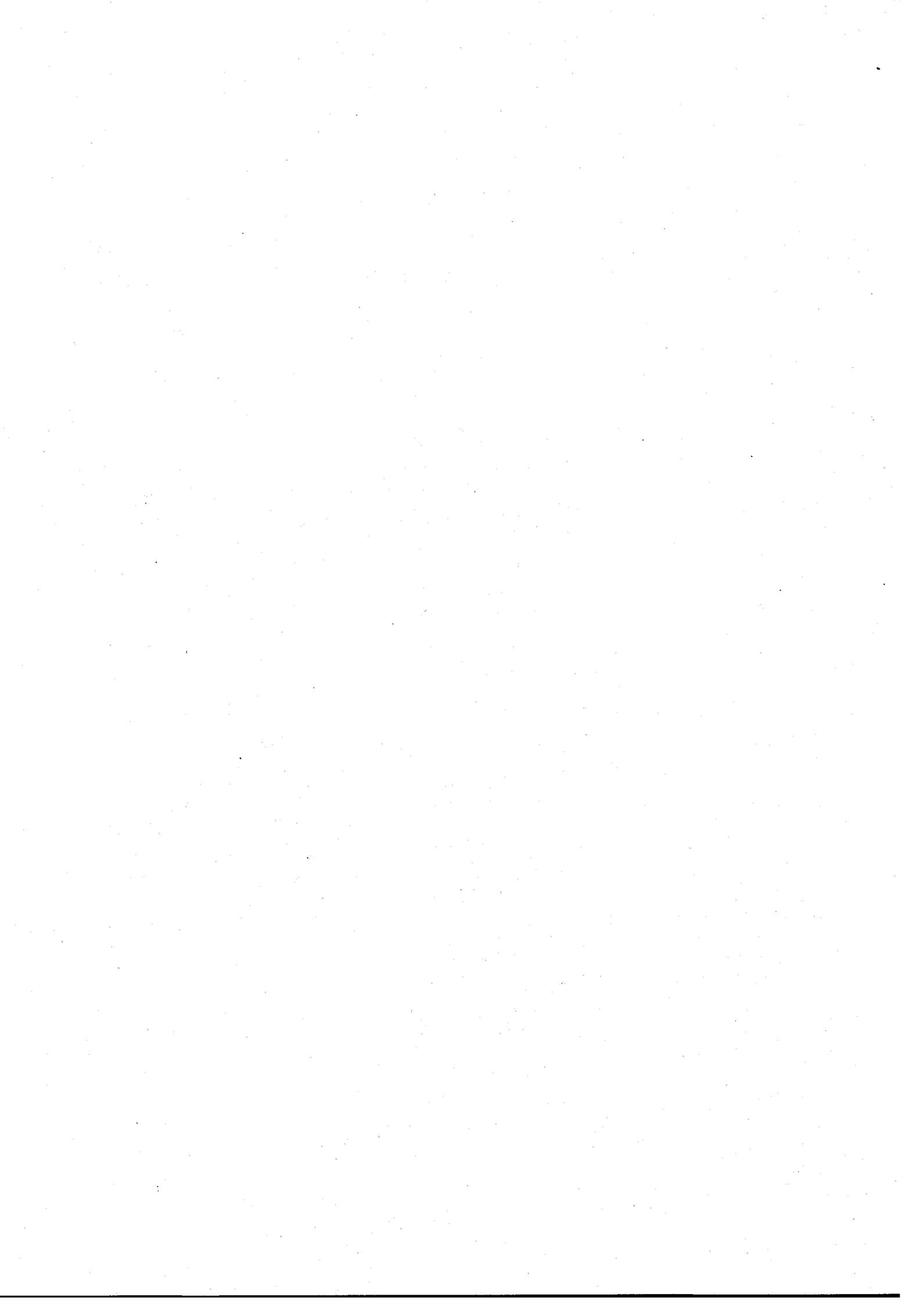
Reststoffe rd. 120.000 t

**Behandlung entsprechend den  
Vorgaben der Deponie VO**  
rd. 980.000 t

Reststoffe  
über 300.000 t

**Deponie**

Altstoffe - Potential  
rd. 100.000 t



- o Für die Deponierung der mindestens 300.000 Tonnen Reststoffe aus der thermischen Behandlung ist aus heutiger Sicht ausreichendes Deponievolumen vorhanden. Mit dem Auftreten regionaler Engpässe ist zu rechnen.

Obwohl derzeit ausreichendes Deponievolumen vorhanden ist, ist es aus umweltpolitischer Sicht notwendig, die Knappheit an Deponiefläche und die Anforderungen an die "innere Qualität" einer Deponie bei der Entscheidungsfindung für eine optimale Kombination von Abfallverwertungsmethoden und Behandlungsverfahren zu berücksichtigen.

7. **ABFALLWIRTSCHAFTLICHE ECKDATEN**

7.1 **Jahresdurchschnittsbevölkerung 1989 - 1993**

**Einwohner:** Die Berechnung für einwohnerspezifische Aufkommensquoten je Jahr basieren auf der Jahresdurchschnittsbevölkerung Österreichs gemäß Bevölkerungsfortschreibung des Österreichischen Statistischen Zentralamtes auf Grund der Volkszählungsergebnisse 1991.

<b>Jahresdurchschnittsbevölkerung</b>					
	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>
Burgenland	268.887	269.626	270.998	272.722	273.283
Kärnten	543.114	545.411	548.693	554.245	558.295
Niederösterreich	1.450.451	1.463.624	1.477.059	1.493.165	1.505.236
Oberösterreich	1.302.361	1.317.313	1.338.559	1.357.300	1.373.317
Salzburg	468.085	476.193	483.984	492.765	500.826
Steiermark	1.179.305	1.181.548	1.186.730	1.196.152	1.202.562
Tirol	616.019	624.417	632.107	640.688	648.837
Vorarlberg	320.676	327.203	332.104	337.156	340.077
Wien	1.507.701	1.523.901	1.544.737	1.569.619	1.589.052
<b>Österreich</b>	<b>7.658.801</b>	<b>7.729.236</b>	<b>7.812.971</b>	<b>7.913.812</b>	<b>7.991.485</b>

Quelle: Österreichisches Statistisches Zentralamt

7.2 **Aufkommen, Verwertung und Behandlung,  
Ist-Zustand 1989 - 1993**

## Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1993

Land	System- müll	Sperr- müll	Problem- stoffe	Altstoffe					Biobrenne	Gesamt	Verwertung und Behandlung					Gesamt auf Deponie		
				Papier	Glas	Metalle	Textil	Kunstst.			Sonst.	Direkt auf Deponie	Gesamt- kompostierung	thermische Behandlung	Problemstoff- behandlung		Altstoff- verwertung	Kompostierung biog. Abfälle
Bgl	55.297 kg/Ewa Masse-%	4.934 18,1 6,5	508 1,9 0,7	8.077 29,6 10,6	4.838 17,7 6,4	510 1,9 0,7	k.A.	280 1,0 0,4	k.A.	76.162 279 100	1.718 6,3 2,3	0	510 1,9 0,7	13.700 50,1 18,0	1.700 6,2 2,2	53.700 196,5 70,5		
Kln	116.000 kg/Ewa Masse-%	14.000 208 70,5	1.036 1,9 0,6	18.500 33,1 11,2	11.800 21,1 7,2	962 1,7 0,6	1.800 3,2 1,1	430 0,8 0,3	k.A.	164.528 295 100	k.A.	0	1.040 1,9 0,6	33.500 60,0 20,4	k.A.	133.400 238,9 81,1		
N5	211.514 kg/Ewa Masse-%	45.741 141 49,4	5.116 3,4 1,2	53.825 35,8 12,6	26.452 17,6 6,2	32.298 21,5 7,5	2.473 1,6 0,6	k.A.	427.858 284 100	48.592 32,3 11,4	0	5.120 3,4 1,2	116.900 77,7 27,3	48.600 32,3 11,4	260.200 172,9 60,8			
O6	196.000 kg/Ewa Masse-%	30.000 143 55,7	2.631 1,9 0,7	46.897 34,1 13,3	27.298 19,9 7,8	18.284 13,3 5,2	1.983 1,4 0,6	3.586 2,6 1,0	351.768 256 100	25.089 18,3 7,1	0	2.630 1,9 0,7	98.000 71,4 27,9	25.100 18,3 7,1	218.900 159,4 62,2			
Sbg	105.700 kg/Ewa Masse-%	21.900 211 58,7	710 43,7 12,2	32.500 64,9 18,0	12.000 24,0 6,7	4.500 9,0 2,5	885 1,8 0,5	53 0,1 0,0	180.148 360 100	1.900 3,8 1,1	0	710 1,4 0,4	49.900 99,6 27,7	1.900 3,8 1,1	106.900 213,4 59,3			
Stmk	148.018 kg/Ewa Masse-%	19.452 123 48,0	2.482 16,2 6,3	51.345 42,7 16,7	28.791 23,9 9,3	15.135 12,6 4,9	923 0,8 0,3	784 0,7 0,3	308.098 256 100	35.417 29,5 11,5	0	2.480 2,1 0,8	102.700 85,4 33,3	35.400 29,4 11,5	173.700 144,4 56,4			
Tirol	155.000 kg/Ewa Masse-%	15.500 239 67,1	1.409 2,2 0,6	24.750 38,1 10,7	19.900 30,7 8,6	2.350 3,6 1,0	2.589 4,0 1,1	990 1,5 0,4	230.948 356 100	6.300 9,7 2,7	0	1.410 2,2 0,6	52.700 81,2 22,8	6.300 9,7 2,7	172.300 265,6 74,6			
Vbg	43.540 kg/Ewa Masse-%	3.360 99 4,0	537 1,6 0,6	18.621 54,8 22,1	9.158 26,9 10,9	1.806 5,3 2,1	1.179 3,5 1,4	428 1,3 0,5	84.170 248 100	5.541 16,3 6,6	0	540 1,6 0,6	31.200 91,7 37,1	5.600 16,5 6,7	49.900 146,7 59,3			
Wien	458.885 kg/Ewa Masse-%	27.160 288 66,7	2.092 1,3 0,3	94.405 59,4 13,8	28.615 18,0 4,2	11.505 7,2 1,7	389 0,2 0,1	2.704 1,7 0,4	685.312 431 100	57.934 36,5 8,5	410.000 258,0 59,8	2.090 1,3 0,3	141.200 88,9 20,6	57.900 36,4 8,4	203.100 127,8 29,6			
S	1.488.000 kg/Ewa Masse-%	182.000 186 59,3	16.500 22,8 7,3	348.900 43,7 13,9	168.900 21,1 6,7	87.400 10,9 3,5	12.200 1,5 0,5	9.300 1,2 0,4	2.509.000 314 100	182.500 22,8 7,3	410.000 51,3 16,3	16.500 2,1 0,7	639.800 80,1 25,5	182.500 22,8 7,3	1.372.100 171,7 54,7			

## Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1992

Land	Systemmüll	Sperrmüll	Problemstoffe	Allstoffe						Biotonne	Gesamt	Verwertung und Behandlung					Gesamt auf Deponie	
				Papier	Glas	Metalle	Textil	Kunstst.	Sonst.			Gesamtmüllkompostierung	thermische Behandlung	Problemstoffbehandlung	Altstoffverwertung	Kompostierung biog. Abfälle		
																		Direkt auf Deponie
Bgl kg/Ewa Masse-%	60.384	4.687	477	6.698	4.466	271	k.A.	67	k.A.	142	77.192	33.100	32.000	0	480	11.500	100	58.300
	221	17,2	1,7	24,6	16,4	1,0	k.A.	0,2	k.A.	0,5	283	121,4	117,3	0	1,8	42,2	0,4	213,8
	78,2	6,1	0,6	8,7	5,8	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	100	42,9	41,5	0,6	0,6	14,9	0,1	75,5
Ktn kg/Ewa Masse-%	119.000	17.000	838	16.000	12.000	570	1.600	328	k.A.	k.A.	167.336	136.000	0	840	30.500	k.A.	139.100	
	215	30,7	1,5	28,9	21,7	1,0	2,9	0,6	k.A.	k.A.	302	245,4	0	0	55,0	k.A.	251,0	
	71,1	10,2	0,5	9,6	7,2	0,3	1,0	0,2	k.A.	k.A.	100	81,3	0	0,5	18,2	k.A.	83,1	
N5 kg/Ewa Masse-%	247.509	55.545	5.004	45.244	23.548	26.414	2.389	1.699	k.A.	22.580	429.922	273.200	29.800	0	5.000	99.300	22.600	305.500
	166	37,2	3,4	30,3	15,8	17,7	1,6	k.A.	1,1	15,1	288	183,0	20,0	0	3,3	66,5	15,1	204,6
	57,6	12,9	1,2	10,5	5,5	6,1	0,6	0,4	0,4	5,3	100	63,5	6,9	1,2	23,1	5,3	71,1	
O6 kg/Ewa Masse-%	206.500	32.400	2.380	44.050	24.791	22.082	2.821	3.151	k.A.	5.445	343.620	197.900	41.000	0	2.380	96.900	5.400	238.400
	152	23,9	1,8	32,5	18,3	16,3	2,1	2,3	k.A.	4,0	253	145,8	30,2	0	1,8	71,4	4,0	175,6
	60,1	9,4	0,7	12,8	7,2	6,4	0,8	0,9	1,6	1,6	100	57,6	11,9	0,7	28,2	1,6	69,4	
Sbg kg/Ewa Masse-%	117.100	21.900	812	27.450	11.450	3.970	800	271	k.A.	k.A.	183.753	36.300	102.700	0	810	43.900	k.A.	117.700
	238	44,4	1,6	55,7	23,2	8,1	1,6	0,5	k.A.	k.A.	373	73,7	208,4	0	1,6	89,1	k.A.	238,9
	63,7	11,9	0,4	14,9	6,2	2,2	0,4	0,1	k.A.	k.A.	100	19,8	55,9	0,4	0,4	23,9	k.A.	64,1
Stmk kg/Ewa Masse-%	178.871	17.595	2.431	43.229	27.370	14.397	1.161	1.228	770	19.476	306.328	179.300	16.900	0	2.430	88.200	19.500	200.800
	149	14,7	2,0	36,1	22,9	12,0	1,0	1,0	0,6	16,3	256	149,9	14,1	0	2,0	73,7	16,3	167,9
	58,3	5,7	0,8	14,1	8,9	4,7	0,4	0,3	0,3	6,4	100	58,5	5,5	0,8	28,8	6,4	65,6	
Tirol kg/Ewa Masse-%	155.000	15.500	1.317	23.000	19.945	10.920	2.327	108	k.A.	k.A.	228.117	156.600	13.900	0	1.320	56.300	k.A.	172.600
	242	24,2	2,1	35,9	31,1	17,0	3,6	0,2	k.A.	k.A.	356	244,4	21,7	0	2,1	87,9	k.A.	269,4
	67,9	6,8	0,6	10,1	8,7	4,8	1,0	0,0	k.A.	k.A.	100	68,6	6,1	0,6	0,6	24,7	k.A.	75,7
Vbg kg/Ewa Masse-%	44.745	6.546	629	17.660	9.104	1.505	1.225	k.A.	k.A.	86.804	51.300	0	0	630	29.500	5.400	54.300	
	133	19,4	1,9	52,4	27,0	4,5	3,6	k.A.	k.A.	257	152,2	0	0	1,9	87,5	16,0	161,1	
	51,5	7,5	0,7	20,3	10,5	1,7	1,4	0,2	0,4	6,2	100	59,1	0	0,7	34,0	6,2	62,6	
Wien kg/Ewa Masse-%	462.014	21.736	2.276	84.242	26.211	9.914	434	1.347	2.363	43.409	653.946	85.200	0	398.600	124.500	43.400	208.100	
	294	13,8	1,5	53,7	16,7	6,3	0,3	0,9	1,5	27,7	417	54,3	0	253,9	79,3	27,7	132,6	
	70,7	3,3	0,3	12,9	4,0	1,5	0,1	0,2	0,4	6,6	100	130	0	61,0	19,0	6,6	31,8	
S kg/Ewa Masse-%	1.590.900	192.900	16.200	307.600	158.900	90.000	12.800	6.500	4.800	96.400	2.477.000	1.148.900	236.300	398.600	16.200	580.600	96.400	1.494.800
	201	24,4	2,0	38,9	20,1	11,4	1,6	0,8	0,6	12,2	313	145,2	29,9	50,4	2,0	73,4	12,2	188,9
	64,2	7,8	0,7	12,4	6,4	3,6	0,5	0,3	0,2	3,9	100	46,4	9,5	16,1	23,4	3,9	60,3	

# Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1991

Land	Systemmüll	Sperrmüll	Problemstoffe	Altstoffe					Biotonne	Gesamt	Verwertung und Behandlung				Gesamt auf Deponie			
				Papier	Glas	Metalle		Textil			Kunstst.	Sonst.	thermische Behandlung	Gesamtmüllkompostierung		Problemstoffbehandlung	Altstoffverwertung	Kompostierung biog. Abfälle
						Edelmet.	Stahl											
Bgl kg/Ewa Masse-%	63.089	4.313	341	6.528	4.288	67	k.A.	k.A.	k.A.	78.626	35.400	32.000	340	10.900	60.500			
	233	15,9	1,3	24,1	15,8	0,2	k.A.	k.A.	k.A.	290	130,6	118,1	1,3	40,2	223,2			
	80,2	5,5	0,4	8,3	5,5	0,1	k.A.	k.A.	k.A.	100	45,0	40,7	0,4	13,9	76,9			
Kun kg/Ewa Masse-%	126.000	15.000	803	12.250	9.750	1.346	k.A.	k.A.	k.A.	165.149	141.000	0	800	23.300	143.300			
	230	27,3	1,5	22,3	17,8	2,5	k.A.	k.A.	k.A.	301	257,0	0	1,5	42,5	261,2			
	76,3	9,1	0,5	7,4	5,9	0,8	k.A.	k.A.	k.A.	100	85,4	0	0,5	14,1	86,8			
Nö kg/Ewa Masse-%	281.735	59.494	4.446	37.786	21.277	2.002	17.528	2.723	k.A.	426.991	301.800	39.500	4.450	81.300	339.500			
	191	40,3	3,0	25,6	14,4	1,4	11,9	1,8	k.A.	289	204,3	26,7	3,0	55,0	229,8			
	66,0	13,9	1,0	8,8	5,0	0,5	4,1	0,6	k.A.	100	70,7	9,3	1,0	19,0	79,5			
Oö kg/Ewa Masse-%	209.707	33.685	2.093	38.751	20.923	16.907	2.388	1.797	2.032	329.283	189.500	53.900	2.100	80.800	238.000			
	157	25,2	1,6	29,0	15,7	1,8	12,6	1,3	1,5	246	141,8	40,3	1,6	60,5	178,1			
	63,9	10,3	0,6	11,8	6,4	0,7	5,2	0,5	0,6	100	57,7	16,4	0,6	24,6	72,5			
Sbg kg/Ewa Masse-%	116.100	21.900	664	25.600	10.891	3.250	726	497	k.A.	179.628	31.600	106.400	660	41.000	115.500			
	240	45,2	1,4	52,9	22,5	6,7	1,5	1,0	k.A.	371	65,3	219,8	1,4	84,7	238,6			
	64,6	12,2	0,4	14,3	6,1	1,8	0,4	0,3	k.A.	100	17,6	59,2	0,4	22,8	64,3			
Stmk kg/Ewa Masse-%	216.490	13.296	2.424	40.177	25.034	12.603	814	1.295	9.759	325.703	204.700	25.100	2.420	83.700	231.900			
	182	11,2	2,0	33,9	21,1	10,6	0,7	1,1	3,2	274	172,5	21,2	2,0	70,5	195,4			
	66,5	4,1	0,7	12,3	7,7	3,9	0,2	0,4	1,2	100	62,8	7,7	0,7	25,7	71,2			
Tirol kg/Ewa Masse-%	155.000	15.500	1.196	21.000	17.217	10.500	1.800	k.A.	k.A.	222.213	155.600	14.900	1.200	50.500	171.900			
	245	24,5	1,9	33,2	27,2	16,6	2,8	k.A.	k.A.	352	246,2	23,6	1,9	79,9	271,9			
	69,8	7,0	0,5	9,5	7,7	4,7	0,8	k.A.	k.A.	100	70,0	6,7	0,5	22,7	77,4			
Vbg kg/Ewa Masse-%	41.713	7.345	511	16.333	8.552	1.478	1.208	k.A.	5.030	82.170	49.100	0	510	27.600	51.900			
	126	22,1	1,5	49,2	25,8	4,5	3,6	k.A.	15,1	247	147,8	0,0	1,5	83,1	156,3			
	50,8	8,9	0,6	19,9	10,4	1,8	1,5	k.A.	6,1	100	59,8	0,0	0,6	33,6	63,2			
Wien kg/Ewa Masse-%	468.806	15.691	1.670	74.890	25.587	8.911	445	625	19.477	617.488	143.400	0	341.100	111.800	241.700			
	303	10,2	1,1	48,5	16,6	5,8	0,3	0,4	0,9	400	92,8	0	220,8	72,4	156,5			
	75,9	2,5	0,3	12,1	4,1	1,4	0,1	0,1	0,2	100	23,2	0	55,2	18,1	39,1			
S kg/Ewa Masse-%	1.678.600	186.200	14.100	273.300	143.500	71.200	10.700	4.200	7.900	2.426.000	1.252.100	271.800	14.200	510.900	1.594.200			
	215	23,8	1,8	35,0	18,4	9,1	1,4	0,5	1,0	311	160,3	34,8	43,7	65,4	204,0			
	69,2	7,7	0,6	11,3	5,9	2,9	0,4	0,2	0,3	100	51,6	11,2	14,1	21,1	65,7			

# Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1990

Land	System- müll	Problem- stoffe	Altstoffe					Ektotone	Gesamt	Verwertung und Behandlung					Gesamt auf Deponie		
			Papier	Glas	Metalle	Textil	Kunstst.			Sonsl.	Direkt auf Deponie	Gesamt- kompostierung	thermische Behandlung	Problemstoff- behandlung		Altstoff- verwertung	Kompostierung biog. Abfälle
Bgl	68.209	263	6.392	5.067	k.A.	682	60	k.A.	80.743	42.899	0	263	12.181	k.A.	41.400		
	253	1,0	23,7	18,8		2,5	0,2		299	159,1	0	1,0	46,2		163,5		
	84,6	0,3	7,9	6,3		0,8	0,1		100	53,1	0	0,3	15,1		51,3		
Km	187.000	621	8.186	8.456	k.A.	1.308	k.A.	k.A.	206.571	0	0	621	17.950	k.A.	187.000		
	343	1,1	15,0	15,5		2,4			377	0,0	0	1,1	32,9		342,9		
	91,0	0,3	4,0	4,1		0,6		100	100	0,0	0	0,3	8,7		91,0		
Nb	376.134	3.007	25.018	13.362	5.127	966	805	339	435.615	35.911	0	3.007	44.802	11.672	360.500		
	257	2,1	17,1	9,1	3,5	0,7	k.A.	0,2	298	24,5	0	2,1	30,6	8,0	246,3		
	86,3	0,7	5,7	3,1	1,2	0,2	0,1	100	100	8,2	0	0,7	10,3	2,7	82,8		
Ob	270.000	1.762	27.013	18.384	14.152	1.788	805	k.A.	334.234	76.539	11.527	1.762	62.142	330	228.100		
	205	1,3	20,5	14,0	10,7	1,4	0,6	k.A.	254	58,1	8,8	1,3	47,2	0,3	173,2		
	80,8	0,5	8,1	5,5	4,2	0,5	0,2	100	100	22,9	3,4	0,5	18,6	0,1	69,2		
Sbg	140.265	587	17.505	9.264	21	706	k.A.	k.A.	168.368	111.300	0	587	27.496	k.A.	101.300		
	235	1,2	36,8	19,5	0,0	1,5		354	354	233,7	0	1,2	57,7		212,7		
	83,3	0,3	10,4	5,5	0,0	0,4		100	100	66,1	0	0,3	16,3		60,2		
Smk	247.017	1.564	32.601	21.370	6.111	1.658	926	k.A.	312.410	43.092	0	1.564	62.666	1.163	214.900		
	209	1,3	27,6	18,1	5,2	1,4	0,8	k.A.	264	36,5	0	1,3	53,0	1,0	181,9		
	79,1	0,5	10,4	6,8	2,0	0,5	0,3	100	100	13,8	0	0,5	20,1	0,4	68,8		
Trol	170.000	1.000	14.440	13.400	13.000	2.513	30	k.A.	215.433	69.863	0	1.000	43.383	1.050	160.500		
	272	1,6	23,1	21,5	20,8	4,0	0,0	1,7	345	111,9	0	1,6	69,5	1,7	257,2		
	79,9	0,5	6,7	6,2	6,0	1,2	0,0	0,5	100	32,4	0	0,5	20,1	0,5	74,5		
Vbg	53.316	450	13.444	7.697	1.060	1.038	k.A.	k.A.	81.671	0	0	450	23.259	4.646	53.300		
	163	1,4	41,1	23,5	3,3	3,2		250	250	0	0	1,4	71,1	14,2	162,9		
	65,3	0,6	16,5	9,4	1,3	1,3	0,0	100	100	0	0	0,6	28,5	5,7	65,3		
Wien	547.927	1.438	63.965	24.958	13.187	763	202	1.880	670.175	300.632	300.632	1.438	104.945	15.865	330.100		
	360	0,9	42,0	16,4	8,7	0,5	0,1	1,2	440	0	197,3	0,9	68,9	10,4	216,6		
	81,8	0,2	9,5	3,7	2,0	0,1	0,0	0,3	100	0	44,9	0,2	15,7	2,4	49,3		
S	2.060.000	10.700	208.600	121.900	52.700	11.400	2.000	2.200	2.504.000	379.600	312.200	10.700	398.800	34.700	1.677.200		
	267	1,4	27,0	15,8	6,8	1,5	0,3	0,3	324	49,1	40,4	1,4	51,6	4,5	217,0		
	82,3	0,4	8,3	4,9	2,1	0,5	0,1	0,1	100	15,2	12,5	0,4	15,9	1,4	67,0		

# Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen 1989

Land	System- müll	Problem- stoffe	Altstoffe						Bioborne	Gesamt	Verwertung und Behandlung						Gesamt auf Deponie
			Papier	Glas	Metalle	Textil	Kunstst.	Sonst.			Gesamtmit- kompostierung	thermische Behandlung	Problemstoff- behandlung	Altfest- verwertung	Kompostierung biog. Abfälle		
																Direkt auf Deponie	
Bgl	81.000 kg/Ewa Masse-%	204 0,8 0,2	4.000 14,9 4,4	4.300 16,0 4,8	k.A. k.A. k.A.	750 2,8 0,8	k.A. k.A. k.A.	k.A.	90.254 336 100	20.000 744 22,2	61.000 226,9 67,6	0 0 0	204 0,8 0,2	9.050 33,7 10,0	k.A. k.A. k.A.	43.000 159,9 47,6	
Kln	187.000 kg/Ewa Masse-%	537 1,0 0,3	6.468 11,9 3,2	6.578 12,1 3,3	k.A. k.A. k.A.	1.172 2,2 0,6	k.A. k.A. k.A.	k.A.	201.755 371 100	187.000 344,3 92,7	0 0 0	0 0 0	537 2,0 0,3	14.218 26,2 7,0	k.A. k.A. k.A.	187.000 344,3 92,7	
Nb	376.134 kg/Ewa Masse-%	3.007 2,1 0,7	25.018 17,2 5,7	13.352 9,2 3,1	5.127 3,5 1,2	966 0,7 0,2	339 0,2 0,1	11.672 8,0 2,7	435.615 300 100	341.401 235,4 78,4	34.733 23,9 8,0	0 0 0	3.007 3,0 0,7	44.802 30,9 10,3	11.672 8,0 2,7	361.000 248,9 82,9	
Ob	263.000 kg/Ewa Masse-%	983 0,8 0,3	24.426 18,8 7,9	17.532 13,5 5,7	208 0,2 0,1	1.781 1,4 0,6	280 0,2 0,1	k.A.	308.220 237 100	172.345 132,3 55,9	72.968 56,0 23,7	17.687 13,6 5,7	983 3,7 0,3	44.227 34,0 14,3	k.A. k.A. k.A.	219.200 168,3 71,1	
Sbg	141.683 kg/Ewa Masse-%	521 1,1 0,3	14.224 30,4 8,6	7.962 17,0 4,8	10 0,0 0,0	768 1,6 0,5	k.A.	165.168 353 100	25.000 53,4 15,1	116.700 249,3 70,7	0 0 0	0 0 0	521 1,9 0,3	22.964 49,1 13,9	k.A. k.A. k.A.	100.800 215,3 61,0	
Stmk	266.204 kg/Ewa Masse-%	1.429 1,2 0,4	26.320 22,3 8,3	16.564 14,0 5,2	6.886 5,8 2,2	561 k.A. 0,5	424 0,4 0,1	318.388 270 100	211.721 179,5 66,5	54.483 46,2 17,1	0 0 0	0 0 0	1.429 5,3 0,4	50.331 42,7 15,8	424 0,4 0,1	225.400 191,1 70,8	
Tirol	190.000 kg/Ewa Masse-%	433 0,7 0,2	11.000 17,8 5,1	10.456 16,9 4,8	k.A. k.A. k.A.	4.000 6,5 1,9	k.A.	215.889 349 100	120.580 195,1 55,9	69.420 112,3 32,2	0 0 0	0 0 0	433 1,6 0,2	25.456 41,2 11,8	k.A. k.A. k.A.	180.000 291,3 83,4	
Vbg	47.773 kg/Ewa Masse-%	285 0,9 0,4	11.779 36,7 16,8	6.951 21,7 9,9	601 1,9 0,9	987 3,1 1,4	k.A.	69.909 218 100	47.773 148,9 68,3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	285 1,1 0,4	20.318 63,3 29,1	1.533 4,8 2,2	47.800 149,0 68,4	
Wien	548.220 kg/Ewa Masse-%	1.237 0,8 0,2	53.176 35,3 8,3	21.939 14,6 3,4	6.867 4,6 1,1	168 0,1 0,0	2.388 1,6 0,4	644.474 427 100	421.384 279,5 65,4	0 0 0	126.836 84,1 19,7	1.237 4,6 0,2	1.237 4,6 0,2	84.728 56,2 13,1	10.289 6,8 1,6	457.400 310,0 72,5	
S	2.101.000 kg/Ewa Masse-%	8.600 1,1 0,4	176.400 23,0 7,2	105.600 13,8 4,3	19.700 2,6 0,8	10.600 1,4 0,4	2.700 0,4 0,1	2.450.000 320 100	1.547.200 202,0 63,2	409.300 53,4 16,7	144.500 18,9 5,9	8.600 32,0 0,4	8.600 32,0 0,4	316.100 41,3 12,9	23.900 3,1 1,0	1.831.600 239,1 74,8	

8. LITERATUR

- 1) Abfallwirtschaftsgesetz  
BGB1 325/1990
- 2) Ämter der Landesregierungen  
mündliche und schriftliche Mitteilungen
- 3) Austria Glas Recycling  
AGR Sammlung und Verwertung von Glasverpackungen.  
Das System. Die Garantie.  
Zwischenbericht vom 10.8.1993, erstellt zur Präsentation  
vor der Bundesverpackungskommission am 26.8.1993.
- 4) Bilitewski, B., Härdtle, G., March, K.,  
Abfallwirtschaft. Eine Einführung.  
Berlin 1990
- 5) Böhm, M., Both, G., Führ, M.,  
Müllvermeidung. Müllverwertung.  
Möglichkeiten und Grenzen kommunalen Handelns.  
Karlsruhe 1992
- 6) Bundesministerium für Umwelt  
Gesamtanlagenbedarf zur thermischen Behandlung und  
Verwertung von Restmüll (einschließlich Klärschlammern)  
und Abfällen aus der getrennten Sammlung.  
Wien 1995
- 7) Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie  
Schriftenreihe der Sektion V.  
Die VerpackVO. Handbuch für Multiplikatoren.  
Wien 1993
- 8) Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie  
Schriftenreihe der Sektion V.  
Getrennte Sammlung von Altstoffen und Bioabfall.  
Wien 1992
- 9) Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie  
Schriftenreihe der Sektion V.  
Getrennte Sammlung von Problemstoffen aus Haushalten.  
Wien 1992
- 10) Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie und vom  
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.  
Richtlinie für die Ablagerung von Abfällen.  
Wien 1990

- 11) Burgenländischer Müllverband  
mündliche und schriftliche Mitteilungen
- 12) Die Kompostierung biogener Abfälle  
in: Tiltmann-Strnad.  
Recycling und Abfallbeseitigung.  
Wien 1994
- 13) mündliche Mitteilung  
Herr Ing. Hofer,  
Verein für Holzpackmittel (VHP)
- 14) Holzer, Ch.,  
Die neue Deponie-Verordnung  
in: Waste Magazin 1994/2, Seite 13 - 14
- 15) Hüttler, W., Hüttler, B.,  
Verordnet das Umweltministerium Österreich die  
Müllverbrennung?  
Anmerkungen zum Entwurf des Bundesministeriums für  
Umwelt, Jugend und Familie für eine Deponieverordnung  
in: RdU 1994/2, Seite 60 - 62
- 16) Koch, T., Seeberger, J., Petrik, H.,  
Ökologische Müllverwertung.  
Handbuch für optimale Abfallkonzepte.  
Karlsruhe 1992
- 17) Magistratsabteilung 48 der Stadt Wien  
Leistungsbericht 1993.  
Wien 1994
- 18) Mithöfer, L.,  
" Die Zeche zahlen.  
Die Aufarbeitung von Sperrmüll sollte aus den Müll-  
gebühren unterstützt werden".  
in: Müllmagazin 4/1992  
Seite 33 - 35
- 19) Vogel, G.,  
Richtiger Umgang mit Problemstoffen im Haushalt.  
Wien 1991
- 20) Österreichischer Kunststoff Kreislauf (ÖKK)  
Wiederverwertung von Kunststoffverpackungen.  
Wien 1994

- 21) Österreichisches Ökologieinstitut für angewandte  
Forschung  
Hütner, D., Bruchner, W., Konrad, W.,  
Stellenwert des Recycling von hausmüllbezogenen  
Altstoffen in der ökologischen Abfallwirtschaft.  
Wien 1992
- 22) Rat der Sachverständigen für Umweltfragen  
Abfallwirtschaft. Sondergutachten.  
Stuttgart 1991
- 23) Richtlinien mit Rahmenkonzept zur Kompostierung von Bio-  
und Grünabfällen aus Haushalten sowie von biogenen  
Abfällen aus Betrieben  
Studie im Auftrag der Abteilung 15 / Umweltschutz des  
Amtes der Kärntner Landesregierung.  
Lauterbach 1992
- 24) Sattler, K., Emberger, J.,  
Behandlung fester Abfälle.  
Würzburg 1992
- 25) Scharff, Ch., Vogel, G.,  
Oberösterreichische Systemmüllanalysen.  
Linz 1991
- 26) Scharff, Ch., Vogel, G.,  
Projekt Biotonne Salzburg.  
Planungsgrundlagen und Ergebnisse der Salzburger  
Müllanalysen 1988 - 1990.  
Wien 1990
- 27) Sutter, H.,  
Sonderabfälle und Reststoffe. Vermeiden, Verwerten,  
Beseitigen  
o.O. 1991
- 28) Thome'-Kozmiensky, K.,  
Modelle für eine zukünftige Siedlungsabfallwirtschaft.  
Berlin 1993
- 29) Umweltdienst Burgenland  
mündliche und schriftliche Mitteilungen
- 30) Umweltpolitik. Stellenwert der Hausmüllverbrennung in der  
Abfallentsorgung.  
hrsgg. vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und  
Reaktorsicherheit.  
Bonn 1990

- 31) Vereinigung österreichischer Papierindustrieller (Hrsg.).  
Umweltbericht 1993.  
Wien 1993
- 32) Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und  
Familie über die obertägige Ablagerung von Abfällen  
(Deponieverordnung)  
- Entwurf vom 10.1.1994
- 33) Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle  
BGBl 68/1992
- 34) Verordnung über die Bestimmung von Problemstoffen  
BGBl 771/1990
- 35) Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle  
BGBl 49/1991
- 36) Vogel, G.,  
Studie zur Vermeidung, Verwertung und Behandlung von  
Systemmüll, erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes,  
Wien 1991
- 37) Warner Informationsschrift.  
Textilverwertung.  
Kent 1994

