

**Beirat für
Wirtschafts- und Sozialfragen**

ABFALLWIRTSCHAFT

Wien 1992

BEIRAT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALFRAGEN

Mitglieder:

August Astl
Johann Farnleitner
Christian Festa
Wilhelmine Goldmann
Karl Haas
Sylvia Sarreschtehdari-Leodolter
Rupert Lindner
Werner Muhm
Günther Ofner
Johannes Schima
Wolfgang Tritremmel
Heinz Zourek

Geschäftsführer:

Thomas Delapina
Werner Teufelsbauer

Ständige Experten:

Fidelis Bauer
Günther Chaloupek
Gerhard Huemer
Helmut Kramer
Josef Peischer

VORWORT

Der Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen hat sich 1976 und 1986 in zwei Studien grundsätzlich mit Fragen der Umweltpolitik und insbesondere mit deren wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Relevanz befaßt. Neben einer Bestandsaufnahme der Umweltsituation wurden vor allem die verschiedenen umweltpolitischen Instrumente dargestellt und diskutiert. Seitdem hat sich die Umweltpolitik weiter entwickelt, und zwar sowohl ihre gesellschaftspolitische Bedeutung als auch ihre politisch-administrative Umsetzung betreffend.

Ein, wenn nicht der zentrale Bereich der Umweltpolitik, ist die Abfallwirtschaft, und zwar sowohl in seiner Bedeutung in der öffentlichen Diskussion als auch in seiner ökologischen Relevanz. Daß sich der Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen den vielfältigen Facetten des Themas Abfallwirtschaft, von Produktion über Konsum bis zur Entsorgung bzw Vermeidung annimmt, bedarf bei dieser Materie, die zentrale Aufgabenstellungen der Sozialpartner berührt, keiner weiteren Begründung.

Die vorliegende Studie ist als eine erste Bestandsaufnahme der abfallwirtschaftlichen Situation und als Klärung von grundsätzlichen Positionen zu verstehen. Durch das Aufzeigen des drohenden Entsorgungsnotstandes soll ein Beitrag zum Umdenken bei allen Verantwortungsträgern geleistet werden, um eine umweltverträgliche Infrastruktur auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft zu schaffen. Darüberhinaus weist die vorliegende Studie auf die Probleme der politischen Umsetzung abfallwirtschaftlicher Notwendigkeiten hin, und mögliche Auswege werden gezeigt.

Die ökonomischen Aspekte der Abfallwirtschaft, die Fragen der Finanzierung, der ökonomischen Rahmenbedingungen und der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung sollen nachfolgenden Arbeiten vorbehalten sein.

Die vorliegende Studie wurde vom Arbeitsausschuß „Abfallpolitik“ unter dem Vorsitz von Dr Harald Glatz und UnivDoz Stephan Schwarzer erarbeitet. Ihnen und vor allem den Autoren der Teilentwürfe gebührt der Dank des Beirats in erster Linie.

Wien, im Oktober 1992

Werner Muhm
Vorsitzender des Beirats
für Wirtschafts- und Sozialfragen

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Problemstellung	9
2. Schlußfolgerung und Empfehlungen	13
2.1. Probleme der Abfallwirtschaft	13
2.2. Allgemeine Prinzipien der Abfallpolitik	14
2.2.1. Präventiv langfristige Orientierung	14
2.2.2. Komplexität der Probleme — breitgefächer-	
tes Instrumentarium	14
2.2.3. Allgemeine Verbindlichkeit und „Koopera-	
tionsprinzip“	15
2.2.4. Entscheidungsprozesse und abfallwirtschaft-	
liche Planung	16
2.2.5. Wirtschaftliche Grundsätze	18
2.3. Anforderungen an die Entsorgungsstruktur (Abfall-	
behandlungsstrukturen)	20
2.4. Gefährliche Abfälle	20
2.4.1. Langfristige Perspektiven	20
2.4.2. Kurzfristig erforderlicher Handlungsbedarf ..	21
2.5. Industriell-gewerbliche Abfälle	23
2.6. Spezielle Bereiche	25
2.6.1. Radioaktive Abfälle	25
2.6.2. Klärschlamm	26
2.6.3. Bauschutt	28
2.7. Hausmüll	28
2.7.1. Abfallvermeidung	28
2.7.1.1. Allgemeines Instrumentarium	28
2.7.1.2. Konkrete Maßnahmen	30
2.7.2. Problemstoffe	31
2.7.3. Verwertung und Altstoffe	31
2.8. Übergreifende Maßnahmen	36
3. Probleme der politischen Umsetzung — Standortentschei-	
 dung für Abfallbehandlungsanlagen	39
3.1. Situation in Österreich	39
3.2. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für abfallwirt-	
schaftlich relevante Anlagen	40

3.3.	Transparente, bundeseinheitliche Standort-Vorauswahlverfahren für sensible (über)regionale Einrichtungen ...	40
3.4.	Regionaler Lastenausgleich und „Kompensationsregelung“	42
3.5.	Kontrollrechte nach Anlagengenehmigung	42
3.6.	Offenlegung aller umwelt- und humanrelevanten Projektinformationen	42
3.7.	Verbesserung der Kommunikationsbasis	43
4.	Bestandsaufnahme	45
4.1.	Gefährliche Abfälle	45
4.1.1.	Zum Begriff des gefährlichen Abfalles	45
4.1.1.1.	Österreich	45
4.1.1.2.	Deutschland	47
4.1.1.3.	Vergleich: Österreich — Bundesrepublik Deutschland	49
4.1.2.	Bestandsaufnahme	50
4.1.2.1.	Aufkommen	50
4.1.2.2.	Istzustand der überbetrieblichen Behandlung/Entsorgung	53
4.1.2.2.1.	Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen	53
4.1.2.2.2.	Thermische Behandlungsanlagen	53
4.1.2.2.3.	Sonstige Behandlungsanlagen	55
4.1.2.2.4.	Deponien	55
4.1.2.2.5.	Importe — Exporte	55
4.1.3.	Behandlung	58
4.1.3.1.	Innerbetriebliche Materialwirtschaft	58
4.1.3.2.	Innerbetriebliche Abfallvermeidungspotentiale für gefährliche Abfälle	59
4.1.3.3.	Bedarf an Behandlungskapazitäten	61
4.1.3.4.	Notwendige Verbesserungen der Entsorgungsinfrastruktur	65
4.2.	Nichtgefährliche Abfälle	66
4.2.1.	Industrie und Gewerbe	66
4.2.1.1.	Aufkommen	66
4.2.1.1.1.	Erhebung über betriebliche Abfälle 1984	66
4.2.1.1.2.	Abfallerhebung Industrie 1989	69
4.2.1.1.3.	Abfallerhebung Oberösterreich	75
4.2.1.1.4.	Abfallerhebung 1989 des Fachverbandes der Chemischen Industrie Österreichs	79

4.2.2.	Hausmüll	80
4.2.2.1.	Hausmüllmenge	80
4.2.2.1.1.	Österreich	80
4.2.2.1.2.	Internationaler Vergleich	86
4.2.2.2.	Hausmüllzusammensetzung	87
4.2.2.2.1.	Verpackungsanteil	90
4.2.2.3.	Müllentsorgung und -verwertung	91
4.2.2.4.	Ökonomische Aspekte der Altstoffaufbringung, dargestellt am Beispiel Altpapier in Österreich	93
4.2.2.4.1.	Ausgangssituation	93
4.2.2.4.2.	Übersicht über die Aufbringung und Verwertung von Altpapier in Österreich	94
4.2.2.4.3.	Grundsätzliches zur Gestaltung von Altstoffsammelsystemen	99
4.2.2.4.4.	Die Wirtschaftlichkeit der Altstoffsammlung .	99
4.2.2.4.5.	Beurteilung der Effizienz von Altstoffsammelsystemen	107
	a) Gesammelte Altstoffmenge je Einwohner und Jahr	107
	b) Entsorgtes Behältervolumen je Einwohner u Jahr	108
	c) Altstofferfassungsquoten	108
	d) Die Teilnahmequote an der Altstoffsammlung	110
	e) Die Abfallverwertungsquote	110
4.2.2.4.6.	Abschätzung des Altstoffpotentials im österreichischen Hausmüll	111
4.2.2.4.7.	Kosten der Altpapiersammlung in Österreich	113
4.2.2.5.	Abfallverringerung und Abfallvermeidung im Bereich des Hausmülls	113
4.2.2.5.1.	Vermeidungs- und Verringerungspotentiale beim Hausmüll	114
4.2.2.6.	Entsorgungssituation in den österreichischen Bundesländern	119
4.2.2.7.	Verbrennung als Element eines Abfallentsorgungskonzeptes	127
4.3.	Betrachtung ausgewählter Abfallarten	130
4.3.1.	Radioaktive Abfälle	130
4.3.1.1.	Aufkommen	130

4.3.1.2.	Abfallvermeidung	132
4.3.1.3.	Die Handhabung und Konditionierung radioaktiver Abfälle	135
4.3.1.4.	Gesetzliche Basis in Österreich	135
4.3.1.5.	Die Rolle des Forschungszentrums Seibers- dorf in der Entsorgung	136
4.3.1.6.	Endlager	137
4.3.2.	Probleme der Klärschlammentsorgung in Österreich	138
4.3.2.1.	Begriffsabgrenzung	138
4.3.2.2.	Klärschlamm — Wertvoller Dünger für die Landwirtschaft oder Sonderabfall?	139
4.3.2.3.	Rechtliche Grundlagen	142
4.3.2.4.	Qualitätsanforderungen an Klärschlamm und Bodengrenzwerte	145
4.3.2.5.	Qualitätskontrollen, Versuchsergebnisse	148
4.3.2.6.	Klärschlamm aufkommen und -entsorgung in Österreich	150
4.3.2.7.	Vor- und Nachteile verschiedener Entsor- gungswege	151
4.3.2.8.	Klärschlamm politik	154
4.3.2.8.1.	Ausbringung auf landwirtschaftlichen Flächen	154
4.3.3.	Landwirtschaftliche Abfälle	156
4.3.3.1.	Verpackungen und Folien	157
4.3.3.2.	Abfälle aus dem Einsatz von Maschinen und Nutzfahrzeugen	158
4.3.3.3.	Überschüssige Wirtschaftsdünger	159
4.3.4.	Medizinische Abfälle aus Krankenanstalten ..	160
4.3.5.	Baurestmassen	161
4.3.6.	Gießereisande	162
4.3.7.	Fotochemische Abfälle	163
4.3.8.	Galvanikschlämme	166

1. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Noch unbefriedigend ausgeschöpfte Vermeidungspotentiale, z. T. erst im Aufbau befindliche Verwertungsstrategien und vielfach fehlende Entsorgungsmöglichkeiten verleihen der abfallpolitischen Diskussion besondere Brisanz. Aus diesem Grund hat sich der Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen für die Erarbeitung der Studie „Abfallwirtschaft“ entschlossen.

Neben einem Überblick über das österreichische Abfallaufkommen und die verschiedenen Entsorgungspfade, sowie der Behandlung verschiedener spezieller Fragestellungen werden umfangreiche Empfehlungen gegeben, die den abfallpolitischen Handlungsbedarf aufzeigen sollen.

Die z. T. sehr dringend notwendigen Maßnahmen sind mit einem sehr hohen Finanzierungsaufwand verbunden. Diesbezüglich wird in der vorliegenden Studie aber nur ansatzweise Stellung genommen. Spezielle Fragen der ökonomischen Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft oder über die zweckmäßige Gestaltung von Verwertungsbeiträgen etc. können nun aufgrund der vorliegenden Bestandsaufnahmen in einem nächsten Schritt entwickelt werden.

Wie in allen Fällen der Umweltpolitik spielen natürlich auch in der Abfallpolitik die potentiellen Auswirkungen von Maßnahmen auf die Kostensituation der Unternehmungen, aber auch auf die der Haushalte eine wesentliche Rolle. Für die Unternehmungen stellt sich hier die Frage des internationalen Wettbewerbes, und für die Haushalte die Frage der Verteilungsgerechtigkeit. Gerade auf diese Fragen sollte in folgenden Studien noch eingegangen werden. Es darf jedoch bemerkt werden, daß sich die Umweltpolitik in den entwickelteren europäischen Industriestaaten in ihrem Umfang und ihrer Bedeutung relativ parallel entwickeln, sodaß exorbitante Verschiebungen der Kostenbilder nicht zu erwarten sind.

In zunehmendem Maße spielen auch die Rahmenbedingungen, die durch die EG gegeben sind, in der Abfallpolitik eine Rolle. Auch auf diese wird zu einem späteren Zeitpunkt gesondert einzugehen sein.

Die Abfallentsorgung ist heute eines der gravierendsten Probleme der österreichischen Umweltpolitik. Die inländischen Entsorgungseinrichtungen reichen für die in Österreich anfallenden Abfälle bei weitem nicht aus. Die vorhandene Entsorgungsinfrastruktur ist vom

Leitbild einer modernen Abfallwirtschaft weit entfernt. Ausländische Staaten sind in immer geringerem Maße bereit, österreichische Abfälle zur Entsorgung zu übernehmen.

Anders als Probleme der Luft- und der Gewässerverunreinigung ist die Abfallentsorgung ein Problem, das von jedem Staat alleine gelöst werden kann. Ein Land, das immer wieder eine Vorreiterrolle in der Umweltpolitik für sich reklamiert, sollte alles daran setzen, eine umweltgerechte Entsorgung seiner Abfälle auf dem eigenen Staatsgebiet zu gewährleisten. Gerade in diesem wichtigen Bereich ist die bisherige Abfallpolitik gescheitert.

In den letzten Jahrzehnten sind die Abfallmengen kontinuierlich angestiegen. Gleichzeitig änderte sich auch die Beschaffenheit und die Zusammensetzung der Abfälle. Diese Veränderungen wurden erst wahrgenommen, als die dadurch ausgelösten Entsorgungsprobleme sichtbar wurden und sich die Entsorgungskapazitäten als unzureichend herausstellten.

Eine Abschätzung des Entsorgungsbedarfes bei gefährlichen Abfällen ergibt eine Gesamtmasse von über 620.000 t pro Jahr.

Österreichweit können in chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen derzeit rund 150.000 t pro Jahr behandelt werden. 1990 wurden bundesweit rund 55.000 t gefährlicher Abfälle in Anlagen Dritter thermisch behandelt. Für spezielle Abfallarten stehen meist kleinere Behandlungsanlagen zur Verfügung. In Österreich existieren weder öffentlich zugängliche Deponien für gefährliche Abfälle, noch Abfalllager auf Zeit. Im Rahmen der innerbetrieblichen Materialwirtschaft besteht eine Reihe von Möglichkeiten der Abfallvermeidung, die branchenspezifisch auch genutzt werden.

Für die Erhebung nicht gefährlicher Abfälle sind die Erhebungen des österreichischen Bundesinstituts für Gesundheitswesen im Jahr 1984, die Abfallerhebung der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft 1989 und die jüngsten Publikationen des Umweltbundesamtes von besonderer Bedeutung.

Österreichweit fielen 1989 rund 9,5 Mio t Altstoffe und Abfälle in der Industrie an, wobei rund 4 Mio t davon außerbetrieblich verwertet oder entsorgt wurden. Rund 5,5 Mio t wurden innerbetrieblich verwertet oder behandelt. Von den außerbetrieblich verwerteten Abfällen wurden rund 2,1 Mio t verkauft (dem Recycling zugeführt), 1,2 Mio t deponiert und die restlichen 0,8 Mio t chemisch-physikalisch behandelt, einer Verbrennung zugeführt oder einem Sonderabfallentsorger übergeben.

Auch die Abfallerhebung Oberösterreich 1988 und die Abfallerhebung 1989 des Fachverbandes der chemischen Industrie Österreichs geben interessante Aufschlüsse.

In Österreich fallen jährlich rund 2,5 Mio t Hausmüll an, wovon durch die Gemeinden 2,06 Mio t abgeführt werden. Dieses Müllaufkommen aus Haushalten und haushaltsähnlichen Einrichtungen entspricht rund 320 kg pro Einwohner und Jahr. Untersuchungen zeigen, daß die Hausmüllmengen in der Vergangenheit gewachsen sind. Dabei ist vor allem eine Zunahme der Volumina festzustellen. Ursachen dafür sind das Wirtschaftswachstum und die zunehmende Prosperität, aber auch Veränderungen im Konsumverhalten (Trend zu Kleinverpackungen durch abnehmende Haushaltsgrößen). Untersuchungen über die Hausmüllzusammensetzung geben Aufschluß über die notwendigen Maßnahmen zur Minderung des Abfallaufkommens.

Der Gesamteinsatz an Altpapier in der österreichischen Papier- und Pappeindustrie betrug im Jahr 1991 1,184.000 t. Davon stammen 633.000 t aus der Inlandsaufbringung. Diese erfolgt zu 33% aus Haushalten und zu 67% aus dem gewerblichen Bereich. Der Großteil der importierten Altpapiermengen stammt aus der BRD. Der Altpapierrücklauf betrug 1991 ca 53,2%, bezogen auf den Inlandsverbrauch.

Neben einigen ausländischen Untersuchungen liegen aus Österreich die weitestgehenden Erkenntnisse zur Abfallverringerung und Abfallvermeidung im Haushalt aus einem 18-monatigen Modellversuch in Wien 1989/90 vor. Unter den später näher ausgeführten Annahmen könnte die Hausmüllmenge deutlich reduziert werden. Wesentliche Teile eines solchen Erfolges bedingen Verfahrens- und Organisationsumstellungen in Produktion und Handel, die die infrastrukturellen Voraussetzungen für Konsum- und Verhaltensänderungen der Konsumenten schaffen.

Die Entsorgungssituation in den österreichischen Bundesländern ist durch eine Erhebung der Bundeswirtschaftskammer dokumentiert. Dabei wird die österreichweite Knappheit der Entsorgungskapazitäten deutlich sichtbar.

Der Bedarf nach zusätzlichen und verbesserten Entsorgungseinrichtungen ist unbestritten. In diesem Bericht sollen Hinweise darauf gegeben werden, welche Einrichtungen und Maßnahmen benötigt werden, um eine zeitgemäße umweltgerechte Abfallentsorgung zu

ermöglichen. Es werden auch die Konsequenzen aufgezeigt, die bei Fortdauer der Stagnationsphase in der Abfallpolitik eintreten würden.

Thermische Verfahren der Müllbehandlung können einen sinnvollen Platz in abfallwirtschaftlichen Konzepten haben. Eine sehr wesentliche Zielsetzung ist die Inertisierung der Abfälle, um auch langfristig unerwünschte Reaktionen auszuschließen. Diese ist bei der Verbrennung eher zu erreichen als bei anderen Behandlungstechniken. Wichtig ist, daß modernste Techniken zur Schadstoffreduktion zum Einsatz kommen und die freiwerdende Energie bestmöglichst genutzt wird.

Bei der Betrachtung ausgewählter Abfallarten wird auf radioaktive Abfälle, auf die Klärschlammproblematik und auf Abfälle aus der Landwirtschaft sowie Krankenanstalten Bezug genommen.

In einem eigenen Abschnitt werden die Probleme der politischen Umsetzung von Abfallbehandlungsanlagen und mögliche Auswege gezeigt.

Durch das Aufzeigen des drohenden Entsorgungsnotstandes soll ein Beitrag zum Umdenken bei allen Verantwortungsträgern dazu geleistet werden, daß die Bemühungen um die Verbesserung der abfallwirtschaftlichen Infrastruktur bestmöglich unterstützt werden.

Die Probleme der Akzeptanz der benötigten Entsorgungsanlagen sind mit den Schwierigkeiten der politischen Umsetzung untrennbar miteinander verbunden. Diese Studie versucht, Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Die Probleme sind nicht nur durch entsorgungsseitige Maßnahmen zu lösen; es müssen auch die Vermeidungs- und Verwertungspotentiale ausgeschöpft werden. Es soll aber auch gezeigt werden, daß Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen keinesfalls alleine — ohne einen gleichzeitigen Aufbau der Entsorgungsinfrastruktur — imstande sein können, das Müllproblem zu lösen.

2. SCHLUSSFOLGERUNG UND EMPFEHLUNGEN

2.1. Probleme der Abfallwirtschaft

Zwischen den Mengen an Jahr für Jahr anfallenden Abfällen und geeigneten und ausreichenden öffentlich zugänglichen Abfallbehandlungsanlagen besteht ein Mißverhältnis. In Teilbereichen, so beispielsweise bei gefährlichen Abfällen, kann bereits heute von einem Entsorgungsnotstand gesprochen werden, der sich in den nächsten Jahren ohne geeignete Maßnahmen verschärfen wird. Die Abfallpolitik hat daher auf allen Ebenen (Vermeidung und Entsorgung) gleichzeitig anzusetzen, um dieses Problem einer Lösung zuzuführen.

Dazu zählen:

- Die Ausschöpfung der Abfallvermeidungs- und Verwertungspotentiale,
- die Schaffung der politischen und administrativen Voraussetzungen für ein effizientes und umweltgerechtes Abfallüberwachungssystem,
- die Erstellung einer ausreichend dimensionierten und umweltgerechten Entsorgungsinfrastruktur und
- die Entwicklung von sinnvollen Gesamtsystemen.

Abfallwirtschaftliche Maßnahmen sind in der Regel mit Kosten für die öffentlichen und privaten Haushalte sowie für Produzenten verbunden und haben somit budgetäre, soziale und wettbewerbspolitische Auswirkungen. Eine wohlfahrtsoptimierende Abfallpolitik hat daher sowohl den ökologischen Anspruch als auch die soziale sowie ökonomische Verträglichkeit zu berücksichtigen.

Bei der politischen Umsetzung der folgenden Empfehlungen, die im wesentlichen auf optimale und effiziente abfallwirtschaftliche Lösungen abstellen, müssen daher die budgetären, sozialen und ökonomischen Auswirkungen beachtet werden.

2.2. Allgemeine Prinzipien der Abfallpolitik

2.2.1. *Präventiv langfristige Orientierung*

Die Eigenschaften ökologisch-natürlicher Kreisläufe und Wirkungszusammenhänge erfordern eine präventive, d. h. Beeinträchtigungen im vornhinein vermeidende Orientierung der auf den Schutz der Umwelt zielenden Maßnahmen und Regelungen.

Die langfristige Vorsorge als Grundprinzip der Abfallpolitik entspricht auch dem Postulat der Berechenbarkeit und Kalkulierbarkeit politischer Planungen und Rahmenbedingungen für das Verhalten der Wirtschaftssubjekte, also der Unternehmungen und der Haushalte. Die Zielsetzungen und Maßnahmen der Abfallpolitik müssen daher in die langfristigen Planungen der Wirtschaftspolitik, aber auch anderer Politikbereiche integriert werden.

Die langfristige Berechenbarkeit politischer Planungen muß aber andererseits auf Maßnahmen, Technologien und Planungen beruhen, welche in Abhängigkeit vom sich beständig entwickelnden Stand des Wissens, der Technik und des politisch-sozialen Bewußtseins, von gewonnenen Erfahrungen positiver wie negativer Art und auch von der sich ändernden Problemlage und Problemsicht grundsätzlich und ohne irreversible Schäden modifizierbar, korrigierbar und „rücknehmbar“ sind. Gerade die Abfallwirtschaft, in der bereits eine Reihe von „Königswegen“ sich im nachhinein als Holzwege entpuppt haben (Beispiele: Gesamtmüllkompostierung, technische Recycling- und Sortier-Euphorie à la Rinter usw.), muß sich davor hüten, aufgrund eines momentanen Wissens- und Bewußtseinsstandes irreversible und „folgeschwere“ Entwicklungen ohne spätere Korrekturmöglichkeit einzuleiten oder fortzuschreiben.

Sie muß insbesondere versuchen, das grundsätzliche Primat der gestaltenden Politik zu wahren bzw. wiederherzustellen, sie muß aus dem Dilemma herausführen, daß Gesetzgebung und Gesetzesvollzug in einer derartig umweltrelevanten wie gesellschaftspolitisch sensiblen Problem materie nur tagespolitisch reagieren statt langfristig und zielorientiert ordnungspolitisch zu agieren.

2.2.2. *Komplexität der Probleme — breitgefächertes Instrumentarium*

Der Komplexität der Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft und Umwelt muß dadurch Rechnung getragen werden, daß bei ein-

zelen Maßnahmen der Abfallpolitik die Auswirkungen umfassend, d. h. für alle relevanten Medien der Umwelt und für alle betroffenen Bereiche der Wirtschaftspolitik (beispielsweise budgetäre Auswirkungen, soziale Aspekte, internationale Wettbewerbsfähigkeit) untersucht und alternative Möglichkeiten geprüft werden. Nur so kann vermieden werden, daß Maßnahmen einseitig ausgerichtet und dadurch infolge unerwünschter Nebenbedingungen unter Umständen sogar kontraproduktiv sind.

Die Abfallpolitik in international stark verflochtenen Volkswirtschaften (europäischer Binnenmarkt) erfordert in manchen Bereichen international akkordierte Maßnahmen, um zu effizienten Lösungen zu kommen.

Die Komplexität der Probleme erfordert weiters für die meisten Aufgabenstellungen ein breitgefächertes Instrumentarium, mit dem von verschiedenen Seiten her angesetzt wird.

Sämtliche Entsorgungssysteme müssen als Ganzes umweltverträglich sein. Es genügt nicht, daß einzelne Anlagen innerhalb der Abfallwirtschaft eine allfällige Umweltverträglichkeitsprüfung bestehen. Auch die Produkte dieser Anlagen müssen gegebenenfalls bis zum Endlager in die Prüfung einbezogen werden.

Zur ökologischen Bewertung abfallwirtschaftlicher Maßnahmen ist das Konzept der Lastpakete anzuwenden. Unter Lastpaketen sind die aus den zu prüfenden Vorgangsweisen (Produkten) entstandenen gesamten Belastungen der Umwelt (Wasser, Luft, Boden und Ressourcenverbrauch) während des gesamten Betrachtungszeitraums (Lebensdauer) zu verstehen. So ist beispielsweise die stoffliche Verwertung nicht in jedem Fall der thermischen Verwertung oder einer Deponierung vorzuziehen. Aus ökologischer Sicht ist die Verminderung der gesamten Umweltbelastung entscheidend.

2.2.3. Allgemeine Verbindlichkeit und „Kooperationsprinzip“

Eine verstärkte Bedachtnahme auf die Umweltauswirkungen wirtschaftlicher Aktivitäten erfordert Verhaltensänderungen bei Produzenten und Konsumenten. Solche Verhaltensänderungen können entweder auf freiwilliger oder auf allgemein verpflichtender Basis erfolgen. Zweifellos kommt der freiwilligen Verhaltensänderung gerade in Situationen, die raschen Veränderungen in den Einschätzungen und Bewertungen unterliegen, eine große Bedeutung zu. Andererseits

dürfen aber als notwendig erkannte Maßnahmen nicht von der Bereitschaft zu freiwilliger Kooperation abhängig gemacht werden. Da die Nichtbeteiligung an der Kooperation aus der Sicht des einzelnen Konkurrenten „rational“ sein kann, ist die Dauerhaftigkeit der Verhaltensänderung häufig nicht gesichert. Durch greifende und umfassende Verbesserungen können daher oft nur von allgemein verbindlichen, d. h. z. B. staatlichen Regelungen, die im Bedarfsfall auch erzwungen werden können, erreicht werden. Die allgemeine Verbindlichkeit von Lösungen ist eine Voraussetzung, um Wettbewerbsneutralität von Regelungen des Umweltschutzes zu gewährleisten.

2.2.4. Entscheidungsprozesse und abfallwirtschaftliche Planung

Die folgenden Forderungen gelten sowohl für industriell-gewerbliche Abfälle als auch für Hausmüll:

- Wie die Erfahrungen mit der Akzeptanz von Entsorgungseinrichtungen zeigen, können Akzeptanzdefizite bei Projekt — Umweltverträglichkeitsprüfungen, die durch Fehler in übergeordneten (nicht nachvollziehbare und begründbare Planungen) und vorgelegerten (nicht nachvollziehbare und begründbare Standortauswahl) Planungsschritten gemacht wurden, nur schwer ausgeglichen werden.
- Die vermeidbaren Umweltauswirkungen und die Akzeptanzkrise der Abfallwirtschaft erfordern von der abfallwirtschaftlichen Planung daher einen hohen Standard an Begründung: Für abfallwirtschaftliche Einrichtungen ist in jedem Fall — und zwar bereits auf der Ebene übergeordneter Planungen (insbesondere im Abfallwirtschaftsplan) — ein schlüssiger Bedarfsnachweis zu führen. Dieser Bedarfsnachweis muß in begründeter Form nachweisen, welche Mengen nicht vermeid- und/oder verwertbarer Abfälle mit welchem unvermeidbarem ökologischen Gefährdungspotential für welchen Zeitraum anfallen werden.
- Im Falle von gefährlichen Abfällen ist für besonders mengenrelevante und ökotoxische Abfallarten ein Ausstiegszenario mit Maßnahmenkatalog (technische und legistische Maßnahmen, allenfalls auch der Bedarf an Forschung und die Maßnahmen zu deren Realisierung) zu erstellen.

- Der Aufbau der Entsorgungsinfrastruktur im Rahmen eines abfallwirtschaftlichen Gesamtkonzeptes ist professioneller als bisher vorzubereiten. Bürgerinitiativen haben sich in der Vergangenheit zum Teil deshalb konstituiert, weil die Planung von Entsorgungsanlagen ebenso wie die behördliche Aufsicht über bestehende Anlagen mangelhaft war. Eine Einbeziehung von besorgten Bürgern in den Planungsprozeß und eine professionelle Planung wird zwar Widerstände nicht vollkommen vermeiden können, kann sie aber reduzieren und die Durchsetzungschancen wesentlich erhöhen.
- Die Frage der Auswahl, der Prüfung, der Realisierung und der Akzeptanz von Standorten für Anlagen zur Abfallbehandlung und Deponien erweist sich als ein zentraler Aspekt der zukünftigen österreichischen Abfallwirtschaft.

Die folgenden Überlegungen gelten für Anlagen von besonderer abfallwirtschaftlicher Relevanz, insbesondere für gefährliche Abfälle:

- Umweltverträglichkeitsprüfung für abfallwirtschaftlich relevante Anlagen mit weitgehender Bürgerbeteiligung.
- Gefordert wird ein möglichst einfacher und übersehbarer Verfahrensablauf. Die gesamtheitliche Prüfung im Rahmen der UVP soll in einem einzigen Bescheid (Entscheidungskonzentration) ihren Niederschlag finden.
- Eine Mitgestaltung der Anrainer von UVP's von Anlagenprojekten ist unerlässlich.
- Der an ein abfallwirtschaftlich relevantes Projekt zu setzende Standard der Partizipation muß aber aufgrund der Sensibilität der Materie und der im Regelfall als bedeutend anzunehmenden möglichen Umweltgefahren jedenfalls ein ausgesprochen hoher sein und als solcher auch bereits vom Gesetz gefördert werden. Es sind weitestgehend transparente, bundeseinheitliche Standort-Vorauswahlverfahren für sensible (über)regionale Einrichtungen mit frühzeitiger Information und Einbeziehung aller möglicherweise Betroffenen und aller relevanten Meinungsgruppen durchzuführen.
- Entscheidungen über Standorte sollen nach einem bundesweit einheitlichen Vorgehen (Kriteriengleichheit, gleicher Untersuchungsaufwand, gleiches Ausscheidungsverfahren) vorgenommen werden und allen Betroffenen auch gleiche Rechte und gleichwertige Informationen bieten (Prüfung der Raumverträglichkeit).

- Für den Fall, daß sich ein Standort als vorteilhaft herausstellt, muß akzeptiert werden, daß die Ergebnisse abfallpolitischer Planungen und Prüfungen auch um- und durchgesetzt werden.
- Kommt es zu keinem Ausgleich mit Individualinteressen der Nachbarn, sind Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen sowie Ablöseregeln in den einschlägigen Genehmigungsgesetzen vorzusehen. Etwaige Ablöseregeln müssen jedenfalls den Interessen der betroffenen Liegenschaftseigentümer ausreichend Rechnung tragen.
- Dies zeigt auch die Notwendigkeit einer abfallwirtschaftlichen Planung (Abfallwirtschaftskonzepte) auf allen Ebenen der Gebietskörperschaften.
- Die Kontrollrechte sollen auch nach Inbetriebnahme einer Anlage verbessert werden. Dies würde einer Versachlichung der Konflikte dienlich sein.
- Die Informationen sollen sich nicht nur auf die Projektplanung und Bauphase beziehen, sondern auch auf den fortlaufenden Betrieb einer Anlage. Die umweltrelevanten Daten sollen öffentlich zugänglich sein, wobei betriebspezifisches Know-how vom Zugriff Dritter zu schützen ist.

2.2.5. Wirtschaftliche Grundsätze

- Öffentliche oder private Entsorgungssysteme sollen insgesamt grundsätzlich kostendeckend arbeiten.
- Grundsätzlich sollen in der Entsorgungswirtschaft mehrere Anbieter im Wettbewerb stehen. Wettbewerbsbeschränkungen sowie einer unkontrollierten Konzentration der Marktmacht ist entgegenzuwirken.
- Die Gebührengestaltung für die Abfallbehandlung bis zur Endlagerung ist gesamtwirtschaftlich kosten- und risikogerecht anzusetzen. Damit ist ein Anreiz für die Abfallverringerung und -vermeidung gegeben. Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein entsprechender Kontrollinstrumente, um ein Abweichen auf nicht umweltgerechte Entsorgungswege hintanzuhalten.
- Abfall ist einer Verwertung zuzuführen, wenn dadurch eine kleinere Umweltbelastung (unter Mitberücksichtigung des Ressourcenverbrauchs) entsteht als die Primärproduktion unter Verwendung von Primärrohstoffen plus die Entsorgung des Abfalls mit sich brächte.

- Aus der Sicht der Gemeinden kann es zweckmäßig und langfristig wirtschaftlich vorteilhaft sein, Recyclingsysteme aus Gebühren der Abfallbehandlung zu unterstützen, um Behandlungs- und Deponiekosten einzusparen. Für die Produzenten kann es wirtschaftlich vorteilhaft sein, Recyclingsysteme zu unterstützen, um sich langfristig Rohstoffe zu sichern.
- In Teilbereichen der Abfallwirtschaft können Abgaben dazu dienen, die Erreichung abfallwirtschaftlicher Ziele zu unterstützen. Denkbar sind Abgaben für bestimmte Stoffe, die als Abfall die Umwelt besonders belasten (Inputabgaben). In der Regel werden jedoch Abgaben auf Abfälle (Outputabgaben) eine höhere abfallwirtschaftliche Steuerungsgenauigkeit erzielen als Inputabgaben (sofern eine wirksame Kontrolle gegeben ist).
- Bei der Ausgestaltung von Abfallbeseitigungsgebühren bzw Entsorgungsbeiträgen ist darauf zu achten, daß durch eine überzogene Gebührenpolitik nicht ein Anreiz geschaffen wird, die Abfälle unsachgemäß außerhalb der öffentlichen Einrichtungen zu „entsorgen“. Dies gilt insbesondere für Problemstoffe und sperrige Güter (Kühlschränke etc). Die Entsorgungsinfrastruktur sollte hier zum Großteil aus den allgemeinen Gebühren bzw durch zweckgebundene Beiträge der Inverkehrsetzer (Produzenten) der Produkte gegeben sein. Entsorgungsbeiträge, die bei der Rückgabe von nicht mehr verwendeten Produkten eingehoben werden, wirken kontraproduktiv.
- Falls eine gesonderte Entsorgung neben der kommunalen Entsorgung vorgesehen ist (also im wesentlichen bei bestimmten Problemstoffen), soll eine Rücknahme- und Entsorgungs(Verwertungs-)pflicht gegeben sein. Die Kosten der Entsorgung bzw. der Verwertung sind primär vom Inverkehrsetzer zu tragen. Entsorgungsbeiträge können dann sinnvoll sein, wenn eine Verwertung von bestimmten Problemstoffen ökologisch als sinnvoll erachtet wird und die Entsorgung oder Verwertung betriebswirtschaftlich nicht kostendeckend bewerkstelligt werden kann. Entsorgungsbeiträge sollen jedoch die Ausnahme darstellen.
- Schon bei der Erzeugung und bei der Einfuhr von Waren und Stoffen muß die umweltgerechte Entsorgung sichergestellt sein. Produzenten und Importeure können — vor allem im Fall kleinerer Betriebe — auch Branchenlösungen erarbeiten oder Dritte damit beauftragen.

2.3. Anforderungen an die Entsorgungsstruktur (Abfallbehandlungsstrukturen)

Verwertung:

Nach Ausschöpfung von Vermeidungspotentialen ist vor allem eine Verwertung der gefährlichen Abfälle durch den Abfallerzeuger anzustreben.

Recycling ist zu forcieren, wenn technisch möglich, ökologisch sinnvoll und wirtschaftlich vertretbar. Die dazu benötigten Anlagen sind nach Überprüfung ihrer Umweltverträglichkeit sowie der Umweltverträglichkeit des Gesamtkonzeptes zu genehmigen.

Technische Mindestanforderungen:

Technische Mindestanforderungen sind für alle Abfallentsorgungseinrichtungen zu formulieren und für verbindlich zu erklären. Alle bestehenden Einrichtungen sollten innerhalb einer jeweils angemessenen Frist diesen technischen Mindestanforderungen entsprechen.

Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen:

Aufgrund von noch zu erstellenden Mindestanforderungen sind Altanlagen zu adaptieren oder durch Neuanlagen zu ersetzen.

Thermische Behandlungsanlagen:

Zusätzliche thermische Behandlungskapazitäten (z. B. Verbrennung, Vergasung) sind erforderlich. Die Ausstattung und Betriebsweise dieser Anlagen ist mit den bestehenden Anlagen abzustimmen.

Bei der Errichtung von thermischen Anlagen ist darauf zu achten, daß es nicht zu inflexiblen Strukturen kommt. Dies kann bedeuten, daß möglichst kleine und flexible Anlagen errichtet werden.

2.4. Gefährliche Abfälle

2.4.1. Langfristige Perspektiven

Langfristiges Leitbild der Abfallwirtschaft muß es sein, das Aufkommen der gefährlichen Abfälle, soweit als möglich zu reduzieren und keine gefährlichen Abfälle an die Umwelt abzugeben. Mittelfristig sollen gefährliche Abfälle, die in Industrie, Gewerbe und Haus-

halten anfallen, so aufbereitet werden müssen, daß sie inertisiert werden bzw. daß die Schadstoffe immobilisiert werden. Vermeidungspotentiale ergeben sich sowohl bei den gefährlichen Abfällen, die in Betriebsanlagen anfallen, als auch bei gefährlichen Abfällen, die in Haushalten entstehen. Vermeidungspotentiale können sowohl durch ordnungspolitische als auch durch freiwillige Maßnahmen ausgeschöpft werden.

2.4.2. Kurzfristig erforderlicher Handlungsbedarf

Neben Maßnahmen zur Verringerung von gefährlichen Abfällen nach dem AWG ist die Schaffung von zusätzlichen bzw. die umweltgerechte Adaptierung von bestehenden Behandlungskapazitäten und von Reststoffdeponien zwingend erforderlich. Die derzeit betriebenen Sammelstellen und Behandlungsanlagen sind nach Erstellung von technischen Mindestanforderungen auf ein bundesweit einheitlich hohes Qualitätsniveau zu heben.

Dazu wird empfohlen:

- Ausweisung von geeigneten Standorten für Behandlungsanlagen;
- Bau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Behandlungsanlagen durch die öffentliche Hand.

Abfallager auf Zeit:

Abfallager auf Zeit sind sinnvoll, wenn mittelfristig (auf 10 Jahre) Verwertungsmöglichkeiten absehbar sind. Für die Ausstattung und den Betrieb dieser Lager sind mindestens so strenge Sicherheitsmaßnahmen erforderlich, wie bei Deponien.

Untertagedeponien:

- Für bestimmte Stoffe, die bei Deponierung in Lösung gehen können (z. B. Salze), wäre eine sichere Deponiemöglichkeit (Untertagedeponie) erforderlich. Es kann zur Zeit nicht beurteilt werden, ob in Österreich die geologischen Voraussetzungen für diese Deponien gegeben sind. Es muß darauf hingewiesen werden, daß sich die Problematik des Aufkommens von Salzen auch dadurch ergibt, daß zunehmend abwasserfreie Rauchgasreinigungsverfahren bei Industrie und öffentlichen Anlagen auch wasserrechtlich

vorgeschrieben werden. Es wären langfristige Kosten-Nutzen-Abwägungen anzustellen, die die Auswirkungen von abwasserfreien Anlagen bzw. von Salzdeponien ökologisch und ökonomisch betrachten.

- Sofern im Inland keine Entsorgungsmöglichkeiten gegeben sind, hat der Bund den Export zu ermöglichen, sofern qualifizierte Entsorgungsstandards (mindestens dem Niveau inländischer Anlagen entsprechend) unter Ausschluß des Öko-Dumpings eingehalten werden. Es müssen jedoch alle Maßnahmen ergriffen werden, die sicherstellen, daß die Abfälle so weit wie möglich in den am nächsten gelegenen Anlagen nach den geeignetsten Technologien entsorgt werden, die ein hohes Niveau des Umweltschutzes und der öffentlichen Gesundheit gewährleisten. Da immer weniger Staaten zur Aufnahme ausländischen Mülls bereit sind und eine langfristige Entsorgungssicherheit anzustreben ist, muß der Schwerpunkt bei der Vermeidung schwierig zu entsorgender Abfälle sowie der Errichtung inländischer Kapazitäten liegen.

Kontrolle:

Verstärkte Kontrollen bei Abfallerzeugern, Sammlern und Beseitigern durch die örtlich und sachlich zuständigen Behörden und die Überwachung der Entsorgungswege mit Hilfe des Datenverbundes für gefährliche Abfälle sollen einen wesentlichen Beitrag zu einer umweltschonenderen und transparenteren Abfallwirtschaft leisten.

Dazu ist

- die Verbesserung der unzulänglichen personellen Ausstattung in qualitativer und quantitativer Hinsicht (Chemiker und Abfallwirtschaftler) bei Fachdienststellen des Bundes und der Länder (inkl. der zuständigen Grenzüberwachungsorgane),
- die Schaffung bzw. der Ausbau von Laboratorien und
- eine Aktivierung der Abfallbeauftragten in den Betrieben (AWG) dringend notwendig.

Betriebliche Abfallwirtschaft ist insbesondere bei Klein- und Mittelbetrieben vielfach eine Frage ausreichender Informationen und der spezifischen Situation angepaßter Lösungen. Eine qualifizierte Beratung kann einen wesentlichen Beitrag zur raschen Umsetzung der Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes liefern.

Eine Förderung der Beratung durch die öffentliche Hand könnte

wesentlich zur weiteren Verbesserung im betrieblichen Bereich beitragen.

Um einen effizienten Vollzug und Kontrolle der Abfallströme zu gewährleisten, muß sichergestellt werden, daß Informationen über die Abfallströme kurzfristig verfügbar sind. Bei Sammlern und Beseitigern sind die Informationsmöglichkeiten simultan zu gestalten. Dies würde bedeuten, daß Sammler und Beseitiger on-line an den Datenverbund angeschlossen werden.

2.5. Industriell-gewerbliche Abfälle

- Die öffentliche Diskussion der Abfallproblematik zentriert sich fast ausschließlich auf die Hausmüllproblematik. Dies hat auch eine starke Zentrierung des umweltpolitischen Instrumentariums auf die Hausmüllproblematik zur Folge. Gerade im Bereich der industriell-gewerblichen Abfälle besteht jedoch aus mehreren Gründen ein besonderes Gestaltungserfordernis:
 1. Trotz unzureichender Datenlage kann davon ausgegangen werden, daß industriell-gewerbliche Abfälle mengenmäßig ein Vielfaches der Hausmüllmengen betragen.
 2. Sie enthalten einerseits, qualitativ betrachtet, die höchsten Potentiale zur Vermeidung gefährlicher Abfälle und andererseits aufgrund ihrer relativen Homogenität die quantitativ größten Vermeidungs- und Verwertungspotentiale. Industriell-gewerbliche Abfälle sind vergleichsweise klar Verursachern zuzuordnen. Verursacherorientierte Maßnahmen und zielorientierte Strategien insbesondere zur Vermeidung und sinnvollen Verwertung von produkt- und produktionsbezogenen Abfällen sollen daher vorwiegend im industriell-gewerblichen Bereich angesiedelt werden.
- Die Erzeugung von Gütern und Waren ist so zu gestalten, daß nach dem jeweiligen Stand der Technik unter Berücksichtigung der gesamtökologischen Optimierung ein Minimum an Belastung durch Abfälle entsteht und der entstehende Abfall mit möglichst einfachen Mitteln umweltgerecht entsorgt werden kann. Der Stand der Technik kann u. a. durch Grenzwerte für Abfallmengen bzw. Schadstoffgehalte konkretisiert werden. Betriebliche Stoff- und Energiebilanzen stellen eine wichtige Information über die Produktionsgestaltung dar.

- Betriebliche Abfallvermeidung und -verwertung wird dann von den Unternehmungen wahrgenommen, wenn dies die Entsorgungssicherheit der Betriebe erhöht oder betriebswirtschaftlich interessant ist, d. h. wenn Rohstoff- bzw. Entsorgungskosten eingespart werden. Über diese betriebswirtschaftliche Schwelle hinaus ist ein weiteres Abfallvermeidungspotential jedoch nur durch gesetzliche Regelungen (Gebote, Auflagen, Abgaben, Tarifgestaltung) auszuschöpfen.
- Auf Basis des Abfallwirtschaftsgesetzes sind ehebaldigst Verordnungen zu erlassen, die für relevante Bereiche den Stand der Technik der anlagenbezogenen Abfallvermeidung definieren.
- Branchenschwerpunktaktionen zur Abfallvermeidung sind besonders für kleine und mittlere Betriebe in Angriff zu nehmen. Der Stand abfallvermeidender bzw. generell umweltfreundlicher Technologien in kleinen und mittleren Unternehmen ist verbesserungswürdig. Einerseits fehlen Informationen über die technischen und organisatorischen Möglichkeiten, andererseits auch das geeignete technisch geschulte Personal. Zur Überwindung dieser Schwierigkeiten sollte vor allem für die kleinen und mittleren Betriebe eine kostenlose Erstberatung, etwa durch öffentliche Stellen oder Förderungseinrichtungen, angeboten werden. Aufgrund der großen Zahl von Betrieben im produzierenden Gewerbe ist ein nicht unerhebliches Abfallvermeidungspotential gegeben. Ansatzpunkte in dieser Richtung sind die sozialpartnerschaftlichen Arbeitskreise („Abfallvermeidung in Betrieben“ OÖ etc.).

Durch das Wirtschaftsförderungsinstitut der Bundeswirtschaftskammer wurden bis jetzt eine Reihe von Umweltschutzmerkblättern erarbeitet, die die Bedeutung von Abfallvermeidung und Abfallverwertung im betrieblichen Bereich in den Vordergrund stellen und praktische Hinweise für die Umsetzung im Betrieb liefern. Es ist vorgesehen, für alle wichtigen Bereiche der gewerblichen Wirtschaft Merkblätter zu erarbeiten.

- Dabei sollten Branchenkonzpte bzw. Paketlösungen erarbeitet werden, welche dann die Grundlage für Individualberatungen bilden. Die Finanzierung könnte durch entsprechende Schwerpunktbildungen im Rahmen der Wirtschaftsförderung der Länder gewährleistet werden. Gefördert werden sollten grundsätzlich nur die Beratung bzw. Pilotprojekte. Besonders bezogen auf eine Verringerung des Einsatzes toxischer Stoffe und der damit verbunde-

nen gefährlichen Abfälle könnte das Know-how der Arbeitsinspektorate bzw. der Unfallversicherungsanstalt genutzt werden.

- Die Umsetzung der innerbetrieblichen Abfallvermeidung und umweltgerechter Verwertung bzw. Entsorgung ist durch die Einrichtung innerbetrieblicher Abfallbeauftragter, auch für Betriebe, bei denen nicht gefährliche Abfälle in erheblicheren Mengen anfallen, zu stärken. Ausbildungsmöglichkeiten sind zu ermöglichen und zu nutzen. Bei der Bestellung eines Abfallbeauftragten sind dessen Aufgaben festzulegen.
- Zum Schutz der Arbeitnehmer — insbesondere im Entsorgungsbereich — und der Umwelt und zur umweltgerechten Entsorgung von umwelttoxischen Arbeitsstoffen sollte für die Einstufung, Kennzeichnung, Verpackung, Beschränkung von gefährlichen Arbeitsstoffen und geeigneten Entsorgungshinweisen Sorge getragen werden.
- Die Schaffung regionaler Entsorgungsmonopole soll vermieden werden. Sollten diese dennoch bestehen, wären die Einführung eines Annahmezwinges und behördliche Kontrollen der Entsorgungstarife notwendig.
- In den Landesgesetzgebungen ist vorzusehen, daß Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände verpflichtet werden sollen, die Deponiekosten unter Berücksichtigung der Wiederbeschaffungskosten (Neuerrichtung von Deponien) anzusetzen. Dadurch wird auch ein Anreiz für die Müllvermeidung und die Wiederverwertung verstärkt.

2.6. Spezielle Bereiche

2.6.1. Radioaktive Abfälle

- Die Akzeptanz der Öffentlichkeit der Konkretisierung von Lagern für radioaktive Abfälle sollte durch verstärkte Aktivitäten zur Verringerung des Aufkommens solcher Abfälle gefördert werden. Es gibt Bereiche, in denen die Vermeidung und die Verminderung (beispielsweise durch Trennung in Gruppen nach Halbwertszeiten) wesentlich kostengünstiger ist, als die aus der Verwendung radioaktiver Stoffe resultierenden Entsorgungsmaßnahmen.

- Radioaktive Abfälle sind im Vergleich zu anderen gefährlichen Abfällen nicht so sehr als ökologisches Problem zu sehen denn als Problem der Akzeptanz von Behandlungs- und Entsorgungsanlagen bei der Bevölkerung. Aus diesem Grund erscheint eine intensive Diskussion dieser Thematik in der Öffentlichkeit zweckmäßig. Es ist auch anzunehmen, daß bei Vorhandensein eines glaubwürdigen und schlüssigen Konzeptes zur Reduzierung des zukünftigen Aufkommens solcher Abfälle eine Akzeptanz von Behandlungsanlagen eher geben ist und damit auch geeignete Endlagerstandorte politisch fixiert werden können.

2.6.2. Klärschlamm

Der Begriff „Klärschlamm“ ist weit gefaßt, wenn darunter alle Rückstände aus der Reinigung von Abwässern, gleichgültig welcher Herkunft und Beschaffenheit, verstanden werden. Die folgenden Empfehlungen beziehen sich daher nicht auf schadstoffunbelastete Schlämme, wie sie bei bestimmten industriellen Prozessen (z. B. Obstverwertung) entstehen oder bei bestimmten Pflanzenkläranlagen anfallen können.

- In der Siedlungswasserwirtschaft muß — wie in der Abfallwirtschaft — der Grundsatz: „Vermeidung vor Verwertung vor Behandlung und Entsorgung“ gelten. Unverwertbare Restmengen sind so zu entsorgen, daß die langfristige ökologische Unbedenklichkeit gewährleistet bleibt und der ohnehin nur knapp vorhandene Deponieraum nur begrenzt in Anspruch genommen wird.
- Ebenso wie in der Abfallwirtschaft ist von der Siedlungswasserwirtschaft die Erstellung ganzheitlicher, regional angepaßter Abwasserkonzepte zu fordern. Die Konzentration auf Reinigungs- bzw. Abbauleistungen mag im Hinblick auf den Schutz von Oberflächen- und Grundwässern sinnvoll sein, ist aber als eindimensionale Strategie ungenügend. So wie Abfallwirtschaftskonzepte müssen Siedlungswasserkonzepte eine Mehrzahl von Zielen gleichzeitig möglichst weitgehend erreichen. Kläranlagen müssen so groß wie notwendig, aber so klein wie möglich bzw. so zentral wie nötig, aber so dezentral wie möglich konzipiert sein. In diesen Siedlungswasserkonzepten sind die voraussichtlich anfallenden Mengen und Qualitäten von Klärschlämmen und ihre stoffliche

Verwertbarkeit sowie der erforderliche Entsorgungsbedarf zu berücksichtigen.

- Landwirtschaftlich sollen in Zukunft nur mehr Klärschlämme verwertet werden, deren Schadstoffgehalte in etwa denen des natürlichen Bodens entsprechen. Das bedeutet in der jetzigen Situation, wo Schadstoffgehalte wesentlich höher liegen, daß die Ausbringung von Klärschlämmen auf landwirtschaftliche Nutzflächen verboten werden soll. Eine Verwertung allein unter dem vorranglichen Aspekt der Entsorgungssicherheit ist jedenfalls abzulehnen.
- Vielversprechend erscheint, die nach maximalen Abwasservermeidungsmaßnahmen anfallenden Klärschlämmengen thermisch zu behandeln oder in Produktionsprozesse einzubauen. Durch hohe Standards der Anlagentechnik ist der bestmöglichen Luftreinhaltung Rechnung zu tragen und eventuell anfallende Verwertungsrückstände sind umweltverträglich zu entsorgen. Bis zur Erreichung der nötigen Kapazitäten für die thermische Behandlung sollen die Schlämme entwässert beziehungsweise vorbehandelt und in umweltverträglicher Form deponiert werden.
- Innovationen und Maßnahmen zur Vorsorge gegen das mögliche Eindringen von Schadstoffen in den Wasserkreislauf, zur besseren Erfassung und Reinigung der Abwässer sind zu forcieren und flächendeckend umzusetzen.
- Ebenso sind Innovationen bei der Verwertung von Klärschlämmen dringend zu entwickeln.
- Eine Reduzierung des Schadstoffeintrages in die Kanäle soll durch Kanalgrenzwertverordnungen nach dem Wasserrechtsgesetz erreicht werden; eine Abfallentsorgung in Kanäle muß unterbunden werden.
- Um eine Ausbringung auf landwirtschaftliche Flächen wieder zu ermöglichen muß — jedenfalls längerfristig — die Zielrichtung die Absenkung der Schadstoffgehalte des Klärschlammes auf natürliche Bodengehalte sein. Dies kann durch wesentlich strengere Anforderungen an die Einleiter, durch Verbote bestimmter Stoffe und generell durch die Rückgewinnung von Wertstoffen aus dem Abwasser und anderen technische Maßnahmen erreicht werden. Bei anderweitiger Entsorgung des Klärschlammes sollte zumindest der Nährstoff Phosphor wiedergewonnen werden, da die weltweiten Ressourcen relativ beschränkt sind.

2.6.3. Bauschutt

- Unsortierter Bauschutt darf in Zukunft nicht mehr deponiert werden.
- So weit technisch möglich, sollte in Hinkunft der Bauschutt schon an der Baustelle getrennt werden, kleine Mengen können in Sortierwerke gebracht und dort sortiert werden.
- Die aussortierten Fraktionen aus dem Bauschutt sollen in erster Linie verwertet (Holzbalken, Nutzholz, Metall, Beton, Ziegel, PVC), in zweiter Linie qualifiziert verbrannt (Altholz, Kunststoffe ohne PVC) werden. Der verbleibende Teil wird als gefährlicher Abfall behandelt werden müssen.

2.7. Hausmüll

2.7.1. Abfallvermeidung

2.7.1.1. Allgemeines Instrumentarium

- Der Produktgestaltung kommt große Bedeutung für die Abfallvermeidung zu. Die Gestaltung des Produktes ist so vorzunehmen, daß die geplante Lebensdauer den Anforderungen entspricht und es nicht unnötig früh Abfall wird. Es soll die Volkswirtschaft nicht mit unzumutbar hohen Entsorgungsproblemen beziehungsweise Kosten belastet werden.
- Soweit umweltbelastende Stoffe (beispielsweise Problemstoffe) nicht substituiert werden können, sollen Rückgabeverpflichtungen vorgesehen werden, zumindest in dem Sinne, daß man sich einer derartigen Sache nicht unkontrolliert entledigen darf (Verbot des Wegwerfens, Wegschüttens, Entsorgens mit Hausmüll).
- Für viele Konsumgüter bieten sich langfristig Systeme an, bei denen die verbrauchten oder gebrauchten Konsumgüter (Abfall) wiederum den Herstellern zugeführt werden. Eine solche Kreislaufwirtschaft soll es ermöglichen, daß die Produzenten gezwungen werden, sich mit den Entsorgungsproblemen auseinanderzusetzen. Es darf angenommen werden, daß gerade die Produzenten das beste Wissen um die Vermeidung von umweltbelastenden Materialien und über das umweltgerechte Design von Produkten

haben. Dieser Rückkopplungsprozeß kann durch verpflichtende Rücknahmesysteme erreicht werden.

- Eine Standardisierung hilft, Mehrwegsysteme zu stützen und Recyclingmöglichkeiten zu erhöhen, und wäre dort, wo sie zweckmäßig ist, anzustreben. Unterschiedliche Verpackungsformen und Größen, insbesondere im Getränkektor, verursachen bei Mehrwegsystemen mehr Arbeit und Kosten und erschweren so die Wiederverwendung. Durch eine Standardisierung kann das Handling von Mehrweggebinden vereinfacht werden. Die Durchsetzung der „AF-Normflasche“ und ihre etikettenunabhängige Rücknahme bei alkoholfreien Erfrischungsgetränken und Wässern ist in diesem Zusammenhang mit Nachdruck zu verfolgen. Als funktionierendes Beispiel kann hier die 0,5-Liter-Eurobierflasche genannt werden.
- Die Einführung von Pfandsystemen stellt in vielen Fällen eine wirksame, marktkonforme Möglichkeit dar, um ein erwünschtes Recyclingsystem aufzubauen. Ein Pfand stellt für die Konsumenten einen — bei entsprechender Höhe — ausreichenden Anreiz dar, ein Leergebinde einer Wiederverwendung oder einer sinnvollen Verwertung zuzuführen.
- In vielen Bereichen ist es für den Konsumenten schwer oder gänzlich unmöglich, zwischen gebotenen Konsummöglichkeiten diejenigen auszuwählen, die mit den Zielen des Umweltschutzes und der Abfallvermeidung am besten verträglich sind. Der Konsument soll im Prinzip davon ausgehen können, daß alle angebotenen Produkte und Leistungen bei normalem Gebrauch und ordnungsgemäßer Entsorgung in einem Mindestmaß umweltverträglich sind, auch wenn dazu Verbotsregelungen erforderlich sind.
- Für eine verwertbare und handlungsorientierte Information von Konsumenten und Verwertern ist die Kennzeichnung von Produkten wichtig. Solche Kennzeichnungen können ähnlich den Vorschriften des Lebensmittelrechtes gestaltet werden und für das Produkt und seine Verpackung zum Beispiel vorsehen: richtige Entsorgung nach Gebrauch, Rückgabeverpflichtung für Produkte, Produktrückstände oder Verpackungen, Pfandregelung und Rücknahmeverpflichtung, vollständige Angabe der Zusammensetzung (in manchen Fällen ist für die Abfallwirtschaft auch die Angabe von Inhaltsstoffen von praktischer Bedeutung, zum Beispiel bei Lacken, Lösungsmitteln, Baustoffen).

Zusammenfassend ist festzustellen, daß Strategien zur Verminderung des Hausmülls

- einerseits im organisatorisch-technischen Bereich ansetzen können (z. B. Minimierung des Materialeinsatzes, Verwendung recyclingfähiger oder kompostierbarer Materialien, Verlängerung der Produktlebensdauer, Verbesserung der Reperaturfreundlichkeit), oder
- andererseits auf Verhaltensänderungen des Bürgers und Inkaufnahme von Einschränkungen des Konsums und der Bequemlichkeit (Verzicht auf Produkte und Verpackungen, Zurückbringen gebrauchter Produkte und Verpackungen ins Geschäft, Einschränkungen im Freizeitverhalten etc.) abzielen können.

2.7.1.2. Konkrete Maßnahmen

- Insbesondere für CO₂-haltige Getränke sind Mehrwegsysteme auszubauen.
- 1- und 2-Liter Weinflaschen sind zu normieren und zu bepfanden.
- Der Ausstieg aus der Verwendung von kurzlebigen PVC-Verpackungen und sonstigen kurzlebigen PVC-Artikeln ist anzustreben. Dort wo es keine Substitute gibt, etwa im medizinischen Bereich, können Ausnahmen akzeptiert werden.
- Bei Abmeldung eines Kraftfahrzeuges ist der Zulassungsbehörde der Nachweis der Übernahme durch einen Entsorgungsbefugten oder eine sonstige Entsorgungsgarantie (beispielsweise Hinterlegung eines Betrages) abzugeben.
- Um eine stoffliche Verwertung zu ermöglichen oder zu verbessern, sind die gegenwärtig gebräuchlichen Kunststoffarten bei Massenprodukten zu standardisieren.
- Bei Milchprodukten sollen Maßnahmen gesetzt werden, um den Einsatz von Mehrweggebinden zu unterstützen, sofern diese aus ökologischer Sicht sinnvoll sind.
- Zielverordnungen, deren Erfüllung durch freiwillige Maßnahmen erreicht werden können, können dann zum Einsatz kommen, wenn die in den Zielverordnungen vorgeschriebenen Rücklaufquoten (Erfassungsquoten) gleich hoch sind wie Rücklaufquoten, die durch Pfandsysteme erreicht werden. Wenn durch freiwillige Maßnahmen solche Rücklaufquoten nicht erreicht werden können, ist eine Pfandregelung vorzuschreiben.

2.7.2. *Problemstoffe*

Es ist vordringlich, den Problemstoffanteil des Hausmülls drastisch zu reduzieren. Die wesentlichste Maßnahme dazu sind ursachenorientierte, stoffbezogene Regelungen. Ziel dieser Regelungen muß es sein, das Vorhandensein und den Gebrauch von Stoffen und Artikeln, die im Zuge der Entsorgung eine Umweltgefährdung oder enorme Entsorgungsprobleme erzeugen, so weit als möglich zurückzudrängen.

Um die Entfrachtung des Hausmülls von Problemstoffen zu erreichen, sind das Ausmaß, die Bequemlichkeit und die Verfügbarkeit von Problemstoffsammlungen entscheidend. Die Sammelfrequenz beziehungsweise die Zahl der Abgabestellen sind — insbesondere im ländlichen Bereich — zu erhöhen. Trotz allfälliger höherer Kosten sind soweit wie möglich bequeme Systeme (insbesondere Holsysteme; Mitgabe bei der normalen Müllabfuhr in Wechsel- oder Einwegbehältnissen) anzubieten.

- Der Bund hat verbindliche Anforderungen an Problemstoffsammlungen und -behandlungen zu erlassen, die eine möglichst professionelle Verwertung und eine umweltgerechte Entsorgung sicherstellen.

2.7.3. *Verwertung und Altstoffe*

- Grundsätzlich ist eine getrennte Sammlung verwertbarer Stoffgruppen anzustreben, und zwar insbesondere für:
 - Kompostierfähige Abfälle (z. B. aus Haushalten, Garten- und Friedhofsanlagen)
 - Altstoffe (z. B. Glas, Papier, Pappe, Holz, Metalle)
- Die getrennte Müllsammlung durch die Gemeinden soll weiter forciert werden. Ein großes Verwertungspotential liegt noch in der getrennten Sammlung von Vegetabilien, die auch die gewerbliche Wirtschaft umfassen soll. Die Vegetabilien, sofern sie nicht ohnehin in Eigenkompostierung oder im gewerblichen (Gärtnereien) und landwirtschaftlichen Sektor (mit)verwertet werden können, sind in zu errichtenden dezentralen Kompostierungsanlagen zu behandeln und dann als Kompost zu verwerten. Für die dazu erforderlichen Kompostierungseinrichtungen haben die Gemeinden Vorsorge zu treffen.

Kompostierung organischer Abfälle

- Die Verwertung von Komposten aus organischen Abfällen durch Ausbringung auf landwirtschaftliche Flächen soll nur dann erfolgen, wenn eine solche Ausbringung aus ökologischen Gründen sinnvoll ist. Beurteilungskriterien dabei sind v. a.: Erhaltung einer nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit und der Gesundheit der Konsumenten sowie der Ökosysteme, Gestaltung ökologisch sinnvoller Stoffkreisläufe, sinn- und maßvoller Energieeinsatz und sonstige Zielsetzungen des Bodenschutzes.
- Dem Vorsorgeprinzip ist absoluter Vorrang einzuräumen, dh daß alle die Bodenqualität mindernden Anreicherungs- bzw Kontaminationsprozesse verhindert werden müssen. Die Herkunft (und damit mögliche Schadstoffvorbelastung) der Abfälle ist wichtiger als der Aspekt der Restmüllminimierung.
- Die rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen sind so zu gestalten, daß getrennt gesammelte organische Abfälle problemlos der Kompostierung und die dabei entstehenden Produkte einer sinnvollen Verwendung zugeführt werden können.

Nichtvorhersehbare Bodenschäden, die sich trotz ordnungsgemäßer Aufbringung einstellen, sollen von der öffentlichen Hand getragen werden.

- Behandlungs- und Verwertungsstrategien für organische Abfälle bzw Komposte müssen regional angepaßt und sollten möglichst dezentral angelegt sein.

Bei der Erstellung von kommunalen bzw. regionalen Konzepten für die Bioabfallentsorgung soll vordringlich auf schon vorhandene Infrastrukturen, vorhandene Anlagen und vorhandenes Wissen zurückgegriffen werden. Ebenso müssen standörtliche Gegebenheiten wie z. B. Bodenart, Bodentyp, Dynamik des Wasserhaushaltes etc. berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang sollten Rechtsvorschriften und sonstige Normen, die im Sinne ganzheitlicher Betrachtung nicht mehr gerechtfertigte Qualitätsansprüche enthalten, überprüft und angepaßt werden.

- Es zeigt sich, daß die Erlöse aus der Verwertung von Altstoffen die Aufbringungskosten oft nicht zur Gänze abdecken. Durch Verwertungs- und Entsorgungsbeiträge können in Einzelfällen solche Systeme gestützt werden.

- Aus volkswirtschaftlichen und ökologischen Gründen ist es erforderlich, daß der Gesamteinsatz von Altstoffen in der Produktion weiter erhöht wird. Dies kann durch Erhöhung der Altstoffeinsatzquoten bei bestehenden Produkten oder durch die Einführung zusätzlicher Produkte mit hohem Altstoffanteil erreicht werden.
- Zur Erhöhung des Altstoffaufkommens sollten die Systeme für die getrennte Sammlung ausgebaut und weiterentwickelt werden.
- Gleichzeitig ist dafür zu sorgen, daß der Anwendungsbereich von Recyclingprodukten wächst. Die Akzeptanz der Konsumenten für Recyclingprodukte ist zu erhöhen (Abkehr von übertriebenen Qualitätsanforderungen).
- Der Einsatz von hochwertigen Werkstoffen sollte auf jene Bereiche langlebiger Produkte beschränkt werden, wo dies aus sicherheitstechnischen, hygienischen, sonstigen technischen oder allenfalls ästhetischen Gründen erforderlich ist.

Duale Abfallsysteme

In der BRD wird zur Zeit, ausgelöst durch die Verpackungsverordnung, ein sogenanntes „Duales Abfallbeseitigungssystem“ aufgebaut. In Österreich stehen solche Systeme zur Diskussion. Das System wird deshalb „Duales System“ genannt, weil — neben der Entsorgung von Hausmüll durch die Gemeinden und Gemeindeverbände — die Wirtschaft für die Entsorgung, Behandlung, Wiederverwertung und Wiederverwendung von Verpackungsabfällen verpflichtet und somit eine zweite Entsorgungsschiene aufgebaut wird.

1. Ein Ziel der Maßnahmen in diesem Bereich der Abfallpolitik ist die Reduktion der Mengen der auf die Deponien gelangenden Haushaltsabfälle und der Umweltbelastungen (Lastpakete).
2. Diesem Ziel dienen einerseits die Substitution von Einwegverpackungen durch Mehrwegverpackungen und — ergänzend — andererseits die Sammlung und Verwertung von Einwegverpackungen.
3. Die verwertbaren Stoffe (Wertstoffe), sind aus der Hausmüllentsorgungsschiene (Verbrennung, Deponierung) auszuschleusen und einer Verwertung zuzuführen. Wesentliche Wertstoffgruppen sind: Papier, Glas, Metalle und Vegetabilien.
4. Derzeit wird die getrennte Sammlung der in den Haushalten anfallenden Wertstoffe hauptsächlich von den Gemeinden bzw. von

Gemeindeverbänden durchgeführt. Die Erfassungsquoten variieren von Stoffgruppe zu Stoffgruppe. Gemessen am Potential sowie an den politischen Erwartungen sind die derzeitigen Erfassungssysteme und Erfassungsquoten unzureichend.

5. Um zu höheren Erfassungsquoten zu kommen, kommt der Ausbau der kommunalen Sammelsysteme und/oder die Eröffnung anderer Rücklaufwege in Betracht. Die Alternativen oder Ergänzungen zum Ausbau der kommunalen Sammelsysteme bestehen einerseits im Rücklauf über die Distributionsketten, andererseits in der Etablierung einer eigenen flächendeckenden Infrastruktur außerhalb des Handels (Duale Abfallwirtschaft). Hohe Rücklaufquoten könnten bei diesen alternativen Wegen durch Einführung obligatorischer Pfänder auf Verpackungen oder Warenreste (gebrauchte Waren) oder durch ein möglichst haushaltsnahes und flächendeckendes Sammelsystem (analog zu den Möglichkeiten der Kommunen) erzielt werden.
6. Da ein generelles Rücknahmesystem über den Handel für Verkaufsverpackungen nicht durchführbar ist, kommt dieser Weg nicht zur Lösung der Mengenproblematik bei den Verpackungsabfällen in Betracht. Soll der Status quo verändert werden (ausschließlich kommunale Müllabfuhr), so müßte eine zweite Entsorgungsschiene (im Sinne einer Verwertungsschiene) eröffnet werden. Die Verwertungsschiene kann — wie gesagt — nur zu befriedigenden Ergebnissen führen, wenn eine entsprechend dichte Sammelinfrastruktur aufgebaut wird. Die Kosten der Sammelinfrastruktur bzw. der Verwertung werden über die Preise finanziert.
7. Die Aufgabenstellung der Gemeinden würde sich im Bereich der Abfallwirtschaft auf die verbleibenden Müllfraktionen (Abfälle aus dem Gebrauch und Verbrauch von Produkten, vegetabile Abfälle) und die Problemstoffentsorgung reduzieren. Dies müßte für die Entwicklung der Abfallgebühren dämpfend wirken, da aus der Altstoffsammlung derzeit und erst recht bei steigenden Mengen und sinkenden Qualitäten keine kostendeckenden Erträge lukriert werden können. Die Inanspruchnahme kommunaler Einrichtungen bei der Erfassung der Wertstoffe kommt jedoch durchaus in Betracht.
8. Die Hersteller werden bei diesem System direkt oder indirekt mit den Schwierigkeiten der Verwertung konfrontiert. Dadurch kann ein Impuls dahingehend ausgelöst werden, daß Verwertungskapa-

zitäten geschaffen, Verwertungsverfahren entwickelt und Märkte für Recyclate erschlossen werden. Die leidige Problematik der Ansprüche der Gemeinden auf „Entlohnung“ ihrer Altstoffsammlung durch die Industrie würde sich erübrigen. Ein weiterer Vorteil ist die Ausbaufähigkeit im Hinblick auf Wertstoffe aus anderen Bereichen als den Verpackungen.

9. Für sämtliche Maßnahmen im Bereich der Verwertung ist die Schaffung ausreichender Verwertungskapazitäten Voraussetzung. Über den Einstieg in die duale Abfallwirtschaft mußte politischer Konsens erzielt werden.

Einschätzungen:

- Das duale System stellt kein System der Abfallvermeidung dar. Es ist nicht von vornherein anzunehmen, daß allein durch die Produzentenverantwortlichkeit es zu wesentlichen Reduktionen der Verpackungsmengen und damit auch der Müllmengen kommen wird.
- Die Frage, ob ein duales System zu gesamtwirtschaftlich höheren oder geringeren Gesamtkosten führt als ein kommunales Entsorgungssystem, wäre erst zu untersuchen.
- Durch den in den Entwürfen für eine Verpackungsverordnung festgelegten Zwang zur Verwertung kann es zu teuren Systemkosten kommen, nämlich dann, wenn für die Sekundärrohstoffe kein Markt vorhanden ist.

In jedem Fall ergeben sich jedoch Mindestanforderungen an ein duales System:

- Es dürfen keine Verwertungsbeiträge eingehoben werden. Die ökonomische Trägerschaft des dualen Systems sind die Produzenten und der Handel. Die Kosten der Sammelinfrastruktur bzw. der Verwertung sind über die Preise zu finanzieren.
- Insbesondere wären die Sammel- und Verwertungskosten aufgeschlüsselt nach Warengruppen transparent zu machen.
- Eine Kennzeichnung darf nicht suggerieren, daß die Verpackungen ökologisch unproblematisch seien.
- Private und öffentliche Sammler und Verwerter sollten in entsprechenden Organisationen nicht vertreten sein.
- Die Aufstellpläne und sonstige Modalitäten sind zwischen Gemeinden und dem dualen System abzustimmen.

2.8. Übergreifende Maßnahmen

- Die Reglementierung und Vereinheitlichung der technischen Anforderungen an Abfallbehandlungsanlagen erfordert ein Vorschriftenwerk, das den Stand der Technik je nach Art, Menge und Zusammensetzung des Inputs, Standortkriterien und zulässige Emissionen der Anlage festlegt. Eine solche verbindliche Vorschrift fehlt zur Zeit in Österreich.
- Die derzeitigen ÖNormen erschweren den Einsatz von Sekundärmaterial. Es ist daher notwendig, eigene Normen zur Klassifizierung von Altstoffen und zur Definition von Qualitätskriterien von Sekundärprodukten zu schaffen.
- Im Rahmen des öffentlichen Beschaffungswesens sollten unter Berücksichtigung des jeweiligen Verwendungszweckes Angebote von Sekundärprodukten ermöglicht werden.
- Die qualifizierte Verbrennung (inkl. der aussortierten Reststoffe aus der getrennten Sammlung) des Restmülls (das ist jener Teil des Mülls, der nach erfolgter Abtrennung der sinnvollerweise nicht vermeid- oder stofflich verwertbar ist), ist eine Möglichkeit der Inertisierung, der Nutzung der Energieinhalte, der Reduktion der zu deponierenden Mengen. Bundesweit liegt ein aktueller Engpaß an Deponiekapazitäten vor. An Müllverbrennungsanlagen sind höchste Maßstäbe bei der Abgasreinigung anzulegen.

Reststoffdeponien:

Die zu deponierenden Reststoffe müssen eine endlagerungsfähige, inerte Form aufweisen. Umwelttoxische Inhaltsstoffe müssen immobilisiert sein. Die dafür erforderlichen Anlagen sind sicherzustellen.

- Eine undifferenzierte Verbrennung von Müll ist abzulehnen, die thermische Verwertung soll erst nach einer Ausschöpfung aller stofflichen Verwertungsmöglichkeiten einsetzen.
- Eine Verbrennung von Müll im Hausbrand und in anderen ungeeigneten Verbrennungsanlagen ist aus umweltpolitischen Gründen nicht vertretbar. Das Bewußtsein dafür soll durch vermehrte Aufklärung geschaffen werden.
- Die finanzielle Förderung durch Gebietskörperschaften im Bereich der Abfallwirtschaft sollte von folgenden Grundsätzen getragen sein:
 - Maßnahmen zur betrieblichen Abfallvermeidung und -verwertung sind nur dann zu fördern, wenn betriebswirtschaftliche

Motive nicht ausreichen oder wenn diese Maßnahmen über den Stand der Technik hinausgehen und nicht ohnehin vorgeschrieben sind.

- Maßnahmen zur Abfallentsorgung sind gemäß Verursacherprinzip und dem Streben nach Kostenwahrheit — zumindest in einer längerfristigen Perspektive — nicht zu fördern.
- Freiwillige und staatliche Pfandbeträge, Entsorgungs- und Verwertungsabgaben sollen nicht in die Bemessungsgrundlage der Umsatzsteuer sowie anderer Steuern (z. B. Getränkesteuer) einfließen.
- Gefordert wird die Durchforstung der Baustoffzulassungsvorschriften in den jeweiligen Landesbauordnungen zur Erleichterung der Verwertung von Sekundärrohstoffen.
- Auch im öffentlichen Beschaffungswesen sollten übertriebene Qualitätsansprüche vermieden werden. Vielmehr sollten die Kriterien so festgesetzt werden, daß sie den Einsatz von Recyclingprodukten begünstigen.

3. PROBLEME DER POLITISCHEN UMSETZUNG BEI STANDORTENTSCHEIDUNGEN FÜR ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN

3.1. Situation in Österreich

Die Frage der Auswahl, der Prüfung, der Realisierung und der Akzeptanz von Standorten für Anlagen zur Abfallbehandlung und Deponierung erweist sich als ein zentraler Aspekt der zukünftigen österreichischen Abfallwirtschaft; dies sowohl im Bereich industrieller und gewerblicher Abfälle (im besonderen bei gefährlichen Abfällen) als auch bei der Hausmüllentsorgung.

Vordergründiger Auslöser dieser Entwicklung ist die aktive Ablehnung und Verhinderung von Abfallbehandlungs- und -entsorgungsanlagen durch die sich in der Regel in Form von Initiativgruppen organisierende Anrainerbevölkerung.

Die häufig erfolgreiche Verhinderung der Errichtung von Neuanlagen oder der Sanierung von Altanlagen durch Initiativgruppen bzw. Anrainern stellt ein abfallpolitisches Dilemma dar. Es ist von besonderer rechtspolitischer Brisanz, wenn bei Abfallbehandlungsprojekten, die über die erforderlichen behördlichen Genehmigungen verfügen, Bürgerproteste die Realisierung beziehungsweise Inbetriebnahme verhindern.

Diese Situation ist, sowohl für die Abfallwirtschaft wie auch für alle Konfliktparteien unbefriedigend. Für Entsorger, Anlagenbetreiber und Anlagenbauer ist die Errichtung von Abfallbehandlungsanlagen oder Deponien unberechenbar und unkalkulierbar geworden.

Die Nichterrichtung notwendiger neuer Anlagen führt zur Beibehaltung indiskutabler Entsorgungspraktiken, zum Weiterbetrieb von Anlagen, die längst nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen sowie zu negativen Begleitaspekten (Mülltourismus, kriminelle Entsorgungswege), die das Vertrauen in die Abfallwirtschaft untergraben.

Bürger, die aufgrund ihrer Ängste Bedenken gegen die Errichtung neuer Anlagen haben, sehen sich vielfach in ihrem Selbstverständnis auf außer- und ungesetzliche Widerstandsformen angewiesen.

Aus diesem Grund sind alle Anstrengungen zu unternehmen, um aus diesem Dilemma herauszukommen. Dazu könnten folgende Überlegungen einen Beitrag leisten.

3.2. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für abfallwirtschaftlich relevante Anlagen

Die Umweltrelevanz von Entsorgungseinrichtungen ist ein zentrales Kriterium für die Beurteilung von Abfallbehandlungsanlagen. Eine sich am Vorsorgeprinzip orientierende Prüfung der Umweltverträglichkeit eines Projekts (impliziert auch eine Einschätzung der Unsicherheit des gegenwärtigen Wissensstandes sowie Störfallannahmen) muß im Zentrum der Beurteilung des Projekts und des Standorts stehen. Dazu sind zusätzliche vertrauensbildende Maßnahmen, insbesondere maximale Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Mitwirkungsmöglichkeiten für die Betroffenen notwendig.

Eine Mitgestaltungsmöglichkeit bei UVP's durch Anrainer von Anlagenprojekten ist daher unerlässlich. Besonders wichtig ist eine Mitwirkungsmöglichkeit beim Untersuchungsrahmen sowie bei der Auswahl der die Umweltrelevanz beurteilenden Gutachter.

Notwendig sind in diesem Zusammenhang rechtliche Elemente und demokratische Instrumentarien, die die Rechte sowohl einzelner als auch von als (lose) Interessensgruppen organisierten Betroffenen definieren.

Gesetzliche Regelungen sollen Rahmencharakter haben, die im Einzelfall noch durch zusätzliche Vereinbarungen im Rahmen eines Konfliktmanagements ergänzt werden können und sollen. Eine allzu detaillierte Regelung der Bürgerbeteiligung durch den Gesetzgeber erscheint nicht zielführend, da im Einzelfall unterschiedlichste Ausgangspositionen, Konfliktsituationen und Konfliktparteien auch unterschiedliche Formen der Kommunikation und des Konfliktmanagements erfordern. Der an ein abfallwirtschaftlich relevantes Projekt anzusetzende Standard muß aber aufgrund der Sensibilität der Materie und der im Regelfall als bedeutend anzunehmenden möglichen Umweltgefahren jedenfalls ein ausgesprochen hoher sein und als solcher auch bereits vom Gesetz gefordert werden.

3.3. Transparente, bundeseinheitliche Standort-Vorauswahlverfahren für sensible (über)regionale Einrichtungen

Grundsätzlich werden Abfallbehandlungsanlagen eher akzeptiert, je enger der Konnex zum Verursacher ist. Den „eigenen“ Abfall akzeptiert man eher (muß ihn auch) als „fremden“ Abfall. Dies bedeu-

tet, daß kleinere Anlagen, auch wenn sie möglicherweise höhere spezifische Kosten haben, eher Chancen auf Verwirklichung haben als überregionale Anlagen.

Es ist aber auch unbestritten, daß es Abfallarten gibt, die zentrale, überregionale Anlagen erfordern. Gerade in diesem Fall sind aber an die Auswahl der Standorte beziehungsweise an das Verfahren auch höchste Qualitätsstandards anzusetzen. Dies war in der Vergangenheit nicht immer der Fall.

Standortauswahlverfahren waren häufig nicht nachvollziehbar. Häufig sind es überdies nicht umweltrelevante Kriterien, die den Ausschlag für einen Standort geben (zum Beispiel Besitzverhältnisse).

Die Auswahl von Standorten für überregionale Anlagen soll daher nur nach einem bundesweit einheitlichen Vorgehen (Kriteriengleichheit, gleicher Untersuchungsaufwand, gleiches Ausscheidungsverfahren) vorgenommen werden und allen Betroffenen auch gleiche Rechte und gleichwertige Informationen bieten.

Die sich bei solchen Projekten artikulierenden Meinungsgruppen sollen ebenso wie die Gemeindevertretungen der Standort- und Nachbargemeinden aller untersuchter Standorte frühzeitig in das Verfahren einbezogen werden und das Recht auf Information über alle entscheidungsrelevanten Fakten besitzen.

In der Regel wird eine stufenweise Ausscheidung von Standorten nach festgelegten Kriterien sinnvoll sein. Die in der Auswahl verbleibenden Standorte sind jedenfalls einer detaillierten und umfassenden (i. d. R. vergleichenden) Umweltverträglichkeitsprüfung mit Mitspracherecht der Betroffenen zu unterziehen.

Dies kann jedoch nur eine grobe Richtschnur für die Vorgangsweise bei der Standortsuche sein. In der Praxis wird es oft gar nicht möglich sein, die Standortbewertung in einer ordinalen Skala abzubilden. Es werden daher die schlechtesten Standorte ausgeschieden und innerhalb einer Gruppe verbleibender Standorte ein Standort ausgesucht, wobei dann auch andere als ökologische Kriterien (ökonomische, rechtliche) eine Rolle spielen können.

Für den vorteilhaftesten Standort muß dann allerdings auch akzeptiert werden, daß es Durchgriffsmöglichkeiten und -rechte gibt, um die abfallpolitische Planung auch um- und durchzusetzen. Dies verweist auf die Notwendigkeit einer abfallwirtschaftlichen Planung (Abfallwirtschaftskonzepte) auf allen Ebenen der Gebietskörperschaften.

3.4. Regionaler Lastenausgleich und „Kompensationsregelung“

Überregionale Abfallentsorgungseinrichtungen stoßen auf den Widerstand der örtlichen Bevölkerung. Die Situierung einer überregionalen Entsorgungsanlage wird von kleinen Gemeinwesen als auf gezwungene Last empfunden. Diese manchmal unumgänglichen Nachteile sollten durch „Gegenleistungen“ des größeren Gemeinwesens kompensiert werden.

Die Form der Kompensation sollte dem objektiven oder subjektiv empfundenen Nachteil möglichst spezifisch entgegengerichtet sein: Also zum Beispiel Umweltreparatur im Falle einer befürchteten Umweltbeeinträchtigung, Schaffung von neuen Erholungsräumen im Falle des Verlusts bestehender, Neuanlage von Biotopen im Falle einer Beeinträchtigung oder Zerstörung vorhandener, regionale Aufwertungsstrategien und Entwicklungskonzepte im Fall der befürchteten Abwertung der Region.

3.5. Kontrollrechte nach Anlagengenehmigung

Die Einflußmöglichkeiten von Anrainern sind nach Betriebsgenehmigung bzw. mit der Inbetriebnahme einer Anlage im wesentlichen beendet.

Diese Tatsache ist wesentlich für die häufig kategorische Ablehnung von sensiblen Projekten. Nur im Zuge des Genehmigungsverfahrens wird die Chance gesehen, die potentielle Bedrohung abzuwenden. Eine Verbesserung der Kontrollrechte auch nach einer Anlagenbetriebnahme würde daher einer Versachlichung der Konflikte dienlich sein.

3.6. Offenlegung aller umwelt- und humanrelevanten Projektinformationen

Eine selbstverständliche Grundforderung für umweltrelevante Projekt- und Standortentscheidungen muß die absolute Transparenz über alle umweltrelevanten Projektinformationen und Betriebsdaten für alle Betroffenen sein. Nur Information kann jenes Minimum an Vertrauen erzeugen, das einen konstruktiven Dialog oder auch nur einen konstruktiv ausgetragenen Konflikt ermöglicht.

Die gewollte oder ungewollte Praxis der Geheimhaltung vieler umweltrelevanter (v. a. Emissions-) Daten ist einer der Hauptgründe für das Mißtrauen von Bürgern gegenüber Behörden und Betreibern, und letztlich das Haupthindernis für die Realisation umweltpolitisch sinnvoller Anlagen.

In der Abwägung von Umweltinformationsinteressen mit der berechtigten Wahrung des Betriebs- und Geschäftsgeheimnisses sollte bei Abfallbehandlungsanlagen stärker dem ersteren Rechnung getragen werden. Ein berechtigtes Interesse nach Wahrung von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen gibt es über Einzelheiten von neuesten Behandlungstechnologien, möglicherweise auch über die Auslastung der Anlagen, nicht aber bezüglich der aggregierten Menge, Art und Gefährlichkeit behandelter Stoffe und von verfahrensbedingten Emissionskonzentrationen.

3.7. Verbesserung der Kommunikationsbasis

Ein häufig unlösbares Problem bei Standortkonflikten ist das Kommunikationsproblem zwischen Betreiber und Betroffenen. Oft weigern sich die Konfliktparteien überhaupt, mit dem anderen zu kommunizieren oder — im Fall der Bürger — es existiert kein einheitlicher Ansprechpartner.

Die Einbeziehung einer von den „Streitparteien“ unabhängigen Instanz kann in vielen Fällen die Kommunikationsprobleme überwinden helfen.

Die Aufgaben einer solchen Instanz in einem Standortkonflikt wären beispielsweise:

Organisation der Bürgerbeteiligung: zum Beispiel Organisation und Überwachung allfälliger Abstimmung in potentiellen Standortgemeinden, etc.

Konfliktmanagement: Initiierung, Organisation und Mediation bei Kommunikationsprozessen zwischen Betreiber und Bürgern, Verhandlungsführung. Verhandlung über die Einsetzung von Personen mit Koordinationsaufgaben, die von beiden Seiten akzeptiert werden (zum Beispiel UVP-Koordination, Schiedsgericht für Streitfälle etc).

Projektmanagement: Gewährleistung eines ordnungsgemäßen Ablaufs der Umweltverträglichkeitsprüfung mit in etwa vorhersehbarem zeitmäßigen und finanziellen Aufwand.

Informationsaufgaben: Gewährleistung der ausreichenden (und ver-

ständlichen) Information für die Betroffenen, bei hochsensiblen Projekten Einrichtung von Informationsbüros. Durchführung von Informationsveranstaltungen. Gewährleistung der ausreichenden Information durch den Projektwerber. Servicestelle für Bürger, die sich in das Problemfeld einarbeiten wollen.

Eine solche Instanz liegt vor allem auch im Interesse der Projektwerber, da sie die Unwägbarkeiten einer Standortentscheidung an sich zumindest in zeitlicher und in finanzieller Hinsicht stark vermindern könnte.

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit für Projektwerber und Betroffene und zur Straffung der Entscheidungsabläufe ist es sinnvoll, parallel zu führende Genehmigungsverfahren zusammenzulegen und unter Wahrung aller Schutzinteressen mit einer Gesamtentscheidung abzuschließen.

4. BESTANDSAUFNAHME

4.1. Gefährliche Abfälle

Abfallwirtschaft und Abfallrecht unterscheiden zwischen gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen. Daraus resultieren unterschiedliche Zuständigkeiten und Instrumente. Aus diesem Grund werden die gefährlichen Abfälle gesondert untersucht.

4.1.1. *Zum Begriff des gefährlichen Abfalles*

4.1.1.1. Österreich

Gesetzeslage

Gemäß Abfallwirtschaftsgesetz (AWG) ist der Begriff „gefährlicher Abfall“ folgendermaßen definiert:

„Gefährliche Abfälle im Sinne dieses Bundesgesetzes sind Abfälle, deren ordnungsgemäße Behandlung besondere Umsicht und besondere Vorkehrungen im Hinblick auf die öffentlichen Interessen (§ 1 Abs 3) erfordert und deren ordnungsgemäße Behandlung jedenfalls weitergehender Vorkehrungen oder einer größeren Umsicht bedarf, als dies für die Behandlung von Hausmüll entsprechend den Grundsätzen des § 1 Abs 3 erforderlich ist. (...)“

Innerhalb des Begriffes der gefährlichen Abfälle werden im AWG die Problemstoffe herausgehoben. Es handelt sich dabei um gefährliche Abfälle aus Haushalten sowie aus privaten Einrichtungen mit einem nach Menge und Zusammensetzung mit privaten Haushalten vergleichbaren Abfallaufkommen.

Das AWG verpflichtet den Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie zur Festlegung der gefährlichen Abfälle sowie der Problemstoffe im Verordnungsweg.

Durchführungsverordnung zum AWG

Auf der Grundlage dieser Bestimmungen hat der Bundesminister für Umwelt eine Verordnung über die Festsetzung gefährlicher Abfälle erlassen, die am 15. 2. 1991 in Kraft getreten ist.

Durch die neue Rechtslage wird der Umfang des Begriffes des gefährlichen Abfalles wesentlich erweitert. Die dem Sonderabfallgesetz immanente Beschränkung des Geltungsbereiches auf taxativ aufgezählte Herkunftsbereiche entfällt. Unter den Begriff des gefährlichen Abfalles fallen nunmehr auch die in der Landwirtschaft, im Schulwesen, im Forschungsbereich, im gemeinwirtschaftlichen Bereich sowie in den Haushalten anfallenden gefährlichen Abfälle (Problemstoffe). Ausgenommen bleiben die radioaktiven Abfälle und die Tierkörperabfälle.

Aufgrund der neuen Gesetzeslage sowie aufgrund neuer Einschätzungen des Gefahrenpotentials ist die Zahl der Abfallarten nach der ab dem 15. 2. 1991 geltende Verordnung zur Bestimmung von gefährlichen Abfällen wesentlich umfangreicher als die frühere nach dem Sonderabfallgesetz ergangene aus dem Jahre 1984. Neben der schon in der früheren Verordnung berücksichtigten Abfälle der ÖNORM S 2101 sind nunmehr auch folgende Abfälle dem Begriff des gefährlichen Abfalles zu subsumieren:

- feste Rückstände aus Abfallverbrennungsanlagen,
- feste salzhaltige Rückstände aus der Rauchgasreinigung von Feuerungsanlagen für konventionelle Brennstoffe (ohne Reagipse),
- Schlämme aus der Abgasreinigung,
- bestimmte Salzsclacken,
- sämtliche Galvanikschlämme,
- verunreinigte Böden (etwa aus der Altlastensanierung),
- bestimmte Abfälle aus dem medizinischen Bereich,
- Desinfektionsmittel,
- bestimmte Arzneimittel,
- Problemstoffe laut Problemstoffverordnung (soweit nicht ohnedies durch die ÖNORM S 2101 erfaßt).

Nach der neuen Verordnung kann der Abfallbesitzer im konkreten Einzelfall die Ungefährlichkeit eines im Katalog des § 2 erfaßten Abfalles nachweisen. Da die Verordnung selbst keine Beurteilungsmaßstäbe nennt, sind jene der ÖNORM S 2101 heranzuziehen.

Konsequenzen aus der Begriffserweiterung für das Aufkommen der gefährlichen Abfälle

Vor allem die Einbeziehung der festen bzw. flüssigen Rückstände aus Abfallverbrennungsanlagen bzw. Rauchgasreinigungsanlagen, der

Salzschlacken und der verunreinigten Böden wird das Aufkommen der gefährlichen Abfälle vermutlich beträchtlich erhöhen. Diese Tendenz wird durch den Wegfall der Ausgrenzung bestimmter Herkunftsbereiche verstärkt.

Eine genaue Schätzung des künftigen Aufkommens ist freilich wegen der fehlenden Daten über die zusätzlich erfaßten Abfallarten sowie wegen der Möglichkeit des Nachweises der Ungefährlichkeit im Einzelfall nicht möglich.

4.1.1.2. Deutschland

Der Begriff der gefährlichen Abfälle wird im (deutschen) Abfallgesetz nicht ausdrücklich definiert. Er findet sich aber versteckt im § 2 Abs 2 unter dem Titel „Grundsatz“:

„An die Entsorgung von Abfällen aus gewerblichen oder sonstigen wirtschaftlichen Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen, die nach Art, Beschaffenheit oder Menge in besonderem Maße gesundheits-, luft- oder wassergefährdend, explosibel oder brennbar sind oder Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder hervorbringen können, sind nach Maßgabe dieses Gesetzes zusätzliche Anforderungen zu stellen. Abfälle im Sinne von Satz 1 werden von der Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates bestimmt.“

In Frage kommen also grundsätzlich nur Abfälle, die nicht aus Privathaushalten stammen. Nach dieser Formulierung müßten auch Abfälle darunter fallen, die aus Einrichtungen stammen, die ein mit privaten Haushalten vergleichbares Abfallaufkommen haben (vergleiche dazu österreichisches Abfallwirtschaftsgesetz, wo über die Problemstoffdefinition gefährliche Abfälle dieser Größenordnung von den spezifischen Verpflichtungen ausgenommen werden). Allerdings reduzieren Kleinmengenregelungen (bis 500 kg jährlich) die Pflichten des Abfallerzeugers.

Diese Abfälle nun müssen ihrer Art, Beschaffenheit oder Menge nach besonders gefährlich sein. Die Gefährlichkeit ist aber keine allgemeine, sondern wird eingegrenzt auf „gesundheits-, luft- oder wassergefährdend, explosibel oder brennbar“ und darauf, ob sie „Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder hervorbringen können“. Die so umrissene Gefährlichkeit erstreckt sich also nicht etwa auf unzumutbare Belästigungen, wie zum Beispiel Geruchsbelästigungen,

soweit sie noch keine Gesundheitsgefährdung darstellen. Die Frage ist auch, wie qualifiziert diese Gefährdungen sein müssen, da von „in besonderem Maße . . . gefährdenden“ Abfällen die Rede ist.

Sektoral werden auch nur zwei Umweltmedien (Luft und Wasser) aufgezählt und nicht etwa auch ein natürliches Wirkungsgefüge oder Lebensbedingungen für Pflanzen und Tiere.

Die Abfälle sollen genauer durch Verordnung (Abfallbestimmungsverordnung) festgelegt werden. Trotz des für manche mißverständlichen Wortlautes dieser Verordnungsermächtigung sind nicht alle Stoffe, die in der Bestimmungsverordnung angeführt werden, „Abfälle“. Die Abfalleigenschaft ist vielmehr gesondert zu prüfen. Die Bestimmungsverordnung legt also nur die Abfallarten fest, die grundsätzlich in Frage kommen. Die Abfalleigenschaft ist jeweils über die Frage zu prüfen, ob die Voraussetzungen vorliegen, ob also subjektiver oder objektiver Abfall vorliegt. Daraus ergibt sich, daß es sich hier nicht um eine Erweiterung des Abfallbegriffs handelt, sondern daß die generelle Umschreibung für gefährliche Abfälle nur eine Untergliederung der von § 1 ohnehin erfaßten Abfälle ist. Fraglich ist, ob die Bestimmungsverordnung eine taxative Auflistung potentiell gefährlicher Abfälle enthält.

An die so identifizierten gefährlichen Abfälle sind laut Gesetz „zusätzliche Anforderungen“ zu stellen, die vor allem die Überwachung und die Planung betreffen. Im einzelnen handelt es sich um folgende Bestimmungen:

- Erfordernis einer Bescheinigung des Anlagenbetreibers über die Annahmefähigkeit
- „Gefährliche Abfälle sind in den Abfallentsorgungsplänen (der Länder) besonders zu berücksichtigen.“
- Pflicht zur Führung eines Nachweisbuches und zur Vorlage von Belegen auch ohne besonderes behördliches Verlangen
- Pflicht zur Bestellung eines Betriebsbeauftragten für Betreiber von Anlagen

Es ist aber auch möglich, aus den von der Bestimmungsverordnung angeführten Stoffen einige auszugrenzen und für diese, wenn es „Reststoffe“ sind, dennoch Überwachungspflichten anzuordnen. Reststoffe gelten nicht mehr als Abfälle. Sie sollen „verwertet“ werden. Die Überwachungs-, Genehmigungs- und Kennzeichnungspflicht gelten aber nur, „wenn von ihnen bei einem unsachgemäßen Befördern, Behandeln oder Lagern eine erhebliche Beeinträchtigung

des Wohls der Allgemeinheit ausgehen kann . . .“, was der Verordnungsgeber offenkundig je Stoffart zu beurteilen hat.

Die Formulierung läßt die Vermutung zu, daß es auch Reststoffe geben kann (die nur deshalb keine gefährlichen Abfälle sind, weil sie noch verwertet werden sollen), für die keine Überwachungs-, Genehmigungs- und Kennzeichnungspflicht vorgesehen ist, und auf die deshalb die Reststoffüberwachungsverordnung nicht anzuwenden ist.

4.1.1.3. Vergleich: Österreich—Bundesrepublik Deutschland

Folgende Abfallarten gelten in Österreich als gefährlicher Abfall, in der BRD jedoch nicht als besonders überwachungsbedürftige Abfälle:

1. Schlacken und Aschen aus Verbrennungsanlagen (Schlüsselnummer gem. S 2101) (3133308)
2. Schlämme aus der Gas- und Abgasreinigung (31660)
3. Edelmetallhaltiger Galvanikschlamm (51110)
4. Speiseöle (12302)

Während in der BRD nur FCKW's und toxische Schwermetalle enthaltende Verbindungen erfaßt sind, stellt die österreichische Verordnung generell auf Produkte ab (vgl. § 2 Z 20 und 21).

Unterschiedlich geregelt ist auch § 2 Z 23, die sonstige gefährliche Abfälle, Zubereitungen und Fertigwaren sowie Pflanzenschutzmittel und andere Produkte erfaßt, die als Problemstoffe gelten oder gemäß Chemikaliengesetz mit den Symbolen „Entsorgung gemeinsam mit Hausmüll“ oder „Entsorgung über die Kanalisation nicht zulässig“ gekennzeichnet sind.

Dies hat vermutlich folgende Ursachen:

1. Die österreichische Beurteilung geht von objektiven Kriterien, wie Toxizität, Wassergefährdung, Eluatklasse und sonstiger Gefährlichkeitsmerkmale wie Entzündbarkeit etc aus. Die nunmehrige deutsche Regelung geht von einer Überwachungsbedürftigkeit aus, die in nicht nachvollziehbarer Weise definiert ist.
2. Im österreichischen Abfallkatalog ist darüber hinaus eine größere Zahl von Schlüsselnummern nicht enthalten, da diese Abfälle in Österreich keine Bedeutung haben oder in anderen Positionen subsumiert werden können.

4.1.2. Bestandsaufnahme

4.1.2.1. Aufkommen

In den Leitlinien des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie zur Abfallwirtschaft werden die durch Begleitscheinmeldungen erfaßten gefährlichen Abfälle aufgelistet. Die Mengenangaben und die daraus resultierenden Schlußfolgerungen beziehen sich auf die Definition von überwachungsbedürftigen Sonderabfällen gemäß Sonderabfallgesetz 1983 und auf die Verordnung über die Bestimmung von gefährlichen Sonderabfällen 1984. Für das Jahr 1987 wird das Aufkommen gefährlicher Sonderabfälle mit rund 350.000 Tonnen angegeben.

Eine nähere Überprüfung zeigt jedoch, daß diese Zahl durch Doppelmeldungen und Meldungen über innerbetrieblich behandelte Abfälle wesentlich überhöht war.

Durch das Umweltbundesamt wurde gemeinsam mit den Fachdienststellen der Ämter der Landesregierungen eine Zusammenstellung der bereinigten Begleitscheinmeldungen für die in den Bundesländern erzeugten überwachungsbedürftigen Sonderabfälle durchgeführt. Daraus ergab sich für das Jahr 1987 eine Gesamtmenge von rund 114.000 Tonnen, für das Jahr 1988 eine Gesamtmenge von 139.000 Tonnen (vgl. Tab. 1).

Zusätzlich zu den aufgrund der Begleitscheinmeldungen ermittelten 139.000 t gefährlicher Abfälle für das Jahr 1988 rechnet das Umweltbundesamt aufgrund von Abschätzungen in Übereinstimmung mit den Bundesländern mit weiteren 75.000 t gefährlicher Abfälle pro Jahr, sodaß sich insgesamt ein Entsorgungsbedarf von rund 215.000 t/a ergibt. In dieser Menge sind beispielsweise 10.000 t Problemstoffe aus Haushalten und Kleingewerbe sowie zusätzlich zu den Begleitscheinmeldungen 27.000 t Altöl enthalten.

Bei diesen Abfallarten handelt es sich um jene Mengen, die in betriebsfremden Anlagen (über befugte Dritte) entsorgt werden. Zusätzlich fällt in etwa eine ebenso große Menge gefährlicher Abfälle an, die im Betrieb selbst deponiert oder verbrannt werden.

Aufgrund der Verordnung (siehe Kap. 4.1.1.) über die Festsetzung gefährlicher Abfälle BGBl 49/1991 (in Kraft seit 15. 2. 1991) ist durch die zusätzliche Aufnahme neuer Abfallarten nach Abschätzung des Umweltbundesamtes mit einem zusätzlichen Aufkommen von

Tabelle 1

Begleitscheinmeldungen 1990

SN	Stoffbezeichnung	Massenangaben in Tonnen			
		als erzeugt gemeldet	innerbetr. behandelt	Doppel- zählungen	bereinigte Masse
31110	Ofenausbrüche	616	504	0	112
31223	Stäube, Asche, Krätzen a. sonst. Schmelzprozessen	1.986	1.967	0	19
31310	Schlacken, Aschen aus SAV	175	0	0	175
31311	Flugaschen, -stäube aus SAV	1.374	0	1.234	140
314	SONSTIGE FESTE MINERALISCHE ABFÄLLE	5	0	0	5
31423	ölverunreinigte Böden	87.763	410	2.716	84.637
31434	verbrauchte Filter- m. überw. Sonderabfall	190	0	3	187
31437	Asbestabfälle, Asbeststäube	3	0	0	3
31628	Härtereischlamm a. cyanidhaltigen Härtebädern	8	0	0	8
31629	Härt.Schl. a. nitrath. bzw. nitritth. Härtebädern	31	0	0	31
31630	Bariumcarbonatschlamm	155	0	0	155
31632	Bariumsulfatschl. Chlor-Alkali-Elektrol. Hg-halt	.	.	.	.
35	METALLABFÄLLE	1	0	0	1
35321	sonstige NE-metallhaltige Stäube	29	0	1	28
35323	Nickel-Cadmium-Akkumulatoren	45	0	0	45
35324	Knopfzellen	6	0	3	3
35325	Trockenbatterien Hg-haltig	402	0	95	307
35326	Hg, Hg-rückstände, Hg-dampflampen, Leuchtstoffr.	5	0	0	5
511	GAJ.VÄNIKSCHI.AMME	7	0	0	7
51101	cyanidhaltiger Galvanikschlamm	125	0	0	125
51102	chrom(VI)haltiger Galvanikschlamm	140	0	0	140
51106	cadmiumhaltiger Galvanikschlamm	15	0	0	15
51504	Imprägniersalzabfälle	14	0	0	14
51505	Lederchemikalien, Gerbstoffe	.	.	.	.
51511	Salzbadabfälle	26	0	0	26
51512	Ammoniumfluorid	0	.	0	0
51516	Brüniersalze	8	0	0	8
51524	Bleisalze	39	0	1	38
51525	Bariumsalze	1	0	0	1
51533	Härtesalz, cyanidhaltig	81	0	0	81
51534	Härtesalz, nitrat-, nitritthaltig u. a.	69	0	0	69
51539	Härtesalze, bariumhaltig	.	.	.	.
51550	Cu-Salz, wasserlöslich (außer: Cu-chlorid)	10	0	0	10
52	ABF. V. SÄUREN, LAUGEN, KONZENTRATEN	33	0	0	33
52101	Akku-Säure	157	1	1	155
52102	Säuren und Säuregemische, anorganisch	23.570	18.033	30	5.507
52105	Chromschwefelsäure	87	1	0	87
52404	Laugen, -gem. m. anw. spez. Beim. (Beizen, Ionena.)	5.714	4.778	39	897
52707	Fixierbäder	47	0	1	46
52711	Bäder, sulfidhaltig	17	0	0	17
52712	Konzentrate, chrom(VI)haltig	570	536	0	34
52713	Konzentrate, cyanidhaltig	238	89	0	150
52716	Konzentrate, metallsalz. (Nitratl., Entroster)	1.191	62	1	1.128
52723	Entwicklerbäder	1.400	0	133	1.267
52740	Kupfersalzlösung	11	0	0	11
53	ABF. PFLANZENBEH.-, SCHÄDLINGSBE- KÄMPFUNGSM.	2	0	0	2
53103	Altbest. v. Pflanz.beh.- u. Schäd.bekämpfungsm.	67	0	4	63
53104	Prod. abf. Pflanz.beh., Schäd.bekämpfungsmittel	317	0	0	317
53501	Arzneimittel nicht wassergef. ohne Zytostatica	546	0	116	430
53502	Produktionsabfälle der Arzneimittelerzeugung	187	0	0	187
54	ABF. V. MINERALÖL-, KOHLENERGIE- LUNGSPROD.	4	0	0	4
54101	Öle, säurehaltig	7	0	0	7
54102	Altöle	19.311	84	3.922	15.305
54104	Kraftstoffe (z. B. Benzine) unter 55 Grad C.	162	0	14	148
54106	Trafoöle, Wärmeträgeröle, halogenfrei	326	0	48	278
54107	Trafoöle, Wärmeträgeröle, halogenhaltig	139	0	24	115
54108	Heizöle, Kraftstoffe (Dieselöle) über 55 Grad C.	231	0	0	231
54109	Bohr-, Schleif- und Schneidöle	152	0	7	145
54401	synthetische Kühl- und Schmiermittel	215	28	3	184
54402	Bohr-, Schleifölemulsionen, Emulsionsgemische	7.274	11	70	7.193
54408	sonstige Öl-Wassergemische	11.782	29	688	11.065

Quelle: Umweltbundesamt, Gefährliche Abfälle, S. 22

Tabelle 2

Bereinigte Begleitscheinmeldungen für die Jahre 1987, 1988 und 1990

Bezeichnung	Jahr	Bgld.	Ktn.	NÖ	ÖÖ	Sbg.	Stmk.	Tirol	Vbg.	Wien	Summe
Gruppe 13	1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abf. aus Tierh.	1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
und Schlachtung	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gruppe 31	1987	25	2.831	13.385	2.143	274	1.824	356	29	2.004	22.871
Abf. mineralischen	1988	11	1.602	922	4.410	4.415	7.497	1.586	40	5.486	25.960
Ursprungs	1990	95	1.451	10.064	18.101	45.234	2.087	4.831	15	3.594	85.472
Gruppe 35	1987	0	6	18	13	5	36	6	59	7	150
Metallabfälle	1988	15	11	77	4	145	368	22	35	128	805
	1990	25	39	51	20	26	54	94	24	60	393
Gruppe 51	1987	29	2	356	102	5	73	6	259	50	882
Oxid-, Hydroxid-,	1988	48	7	487	134	9	169	13	312	1.003	2.182
Salzabfälle	1990	24	33	141	129	36	29	39	53	49	533
Gruppe 52	1987	18	42	2.671	387	135	178	100	319	726	4.576
Säuren, Laugen,	1988	6	86	430	743	559	380	246	147	749	3.356
Konzentrate	1990	11	218	4.533	1.242	1.126	562	406	223	1.012	9.333
Gruppe 53											
Abf. von Pflanz.	1987	6	19	424	376	30	107	86	25	292	1.365
behandlungs- und	1988	14	23	167	355	134	155	142	28	301	1.319
Schädlingsbek.	1990	31	41	308	199	21	28	134	4	234	1.001
Gruppe 54	1987	477	964	11.570	14.058	2.425	5.429	2.112	4.251	8.325	49.611
Abf. von	1988	1.288	1.736	11.533	13.610	8.139	16.544	3.424	1.752	7.688	65.714
Mineralöl	1990	911	3.511	10.027	14.360	4.880	9.219	7.288	1.720	11.014	62.930
Gruppe 55											
Abf. v. org. Lösem.	1987	44	518	4.628	3.239	562	2.419	664	1.977	8.341	22.391
Farben, Lacke,	1988	76	657	6.679	5.404	2.119	5.086	1.342	738	6.624	28.724
Kleb-, Kitten	1990	134	957	3.015	3.787	1.152	2.601	1.328	559	4.062	17.594
Gruppe 57	1987	4	9	331	52	0	165	9	4	78	652
Kunststoff-	1988	0	10	170	28	1	126	17	15	46	413
und Gummiabf.	1990	0	7	44	25	1	60	9	12	17	175
Gruppe 58											
Textilabfälle	1987	0	0	0	1	3	1	0	4	2	11
(Natur- und	1988	0	0	3	41	5	26	3	3	3	84
Chemiefaserpro.)	1990	0	6	5	109	2	6	3	5	0	137
Gruppe 59											
Andere Abf. chem.	1987	15	15	918	402	126	300	61	99	1.021	2.957
Umwandlungs-	1988	13	57	805	776	347	226	87	330	937	3.578
und Syn.	1990	8	28	556	256	150	38	95	99	1.069	2.299
Gruppe 97	1987	0	0	2.310	45	0	703	0	1	5.200	8.259
Krankenhausspez.	1988	3	2	41	106	20	427	0	0	6.000	6.599
Abfälle	1990	1	47	321	18	27	119	51	7	509	1.100
SUMME	1987	618	4.406	36.611	20.818	3.565	11.235	3.400	7.027	26.046	113.727
	1988	1.474	4.191	21.314	25.611	15.903	31.004	6.882	3.400	28.965	138.743
	1990	1.240	6.338	29.065	38.246	52.655	14.803	14.278	2.721	21.620	180.967

Anmerkung: Die Angaben für die Jahre 1987 und 1988 enthalten die bereinigten Begleitscheinmeldungen für die in den Bundesländern Kärnten, Oberösterreich, Steiermark, Tirol und Wien erzeugten Überwachungsbedürftigen Sonderabfälle. Die Angaben für Niederösterreich und Vorarlberg enthalten gesammelte Massen ohne Doppelzählungen. Die Begleitscheinmeldungen für das Bundesland Salzburg weisen für das Jahr 1987 einen geringen Erfassungsgrad auf, die Daten für das Jahr 1988 enthalten Doppelzählungen. Die Differenz der Gruppe 31 für das Bundesland Niederösterreich ist darauf zurückzuführen, daß rd. 12.000 t metallurgische Schlacken im Jahre 1988 nicht mehr als begleitscheinpflchtig angesehen wurden. Aschen und Schlacken aus der SAV wurden nicht berücksichtigt. Die Angaben für das Jahr 1990 sind bereinigte Begleitscheinmeldungen mit Datenstand Mai 1991.

Quelle: Umweltbundesamt, Gefährliche Abfälle, S. 21

über 620.000 Tonnen pro Jahr zu rechnen. Durch die tatsächliche Einstufung (Nachweis der Ungefährlichkeit gemäß § 3 der Verordnung) wird diese Menge jedoch geringer sein.

4.1.2.2. Istzustand der überbetrieblichen Behandlung/Entsorgung

Im folgenden wird die Durchsatzleistung allgemein zugänglicher (überbetrieblicher) Verwertungs- und Behandlungsanlagen dargestellt.

4.1.2.2.1. Chemie-physikalische Behandlungsanlagen

In den österreichweit in Betrieb stehenden chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen (CP-Anlagen) können derzeit rund 130.000 bis 150.000 t/a behandelt werden. Rund 10% der vorhandenen Kapazitäten entfallen auf Anlagen für anorganische Abfälle und rund 90% auf Anlagen für organische Abfälle. Mit geringem Aufwand könnten diese Kapazitäten bei einem Großteil dieser Anlagen erhöht werden. Andere Anlagen wären aus der Sicht des Umweltschutzes für Entsorgungsaufgaben adaptierbar.

In Bau bzw. in der Planungsphase (den Behörden bekannt) befinden sich CP-Anlagen mit einer Kapazität von rund 25.000 t/a. Daneben planen die Entsorgungsbetriebe Simmering (EBS) in einem Erweiterungsprogramm die Errichtung einer chemisch-physikalischen Behandlungsanlage mit einer Gesamtkapazität von über 50.000 t/a. Neben diesen konkreten Planungen sind mehrere Planungsabsichten bekannt, deren Realisierung von der Massenentwicklung abhängig gemacht wird.

4.1.2.2.2. Thermische Behandlungsanlagen

Bundesweit wurden im Jahre 1990 rund 55.000 t gefährliche Abfälle in Anlagen Dritter thermisch verwertet oder behandelt.

Die EBS, als einzige öffentlich zugängliche Verbrennungsanlage für gefährliche Abfälle, weist eine Kapazität von rund 50.000—70.000 t/a auf. In der folgenden Aufstellung (Tab. 3) sind entsorgungspflichtige gefährliche Abfälle wie betrieblich notwendige energieliefernde Abfälle enthalten.

Tabelle 3

Von den EBS übernommene Sonderabfälle (in t) 1985—1990

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Wenig verunreinigtes Altöl	2.467	614	1.922	3.822	7.774	8.557
Stark verunreinigtes Altöl, Emulsionen, Gemische	3.191	4.225	4.202	3.780	2.073 1.114	3.116
Abscheiderinhalte, industrielle Abwässer	12.712	11.060	10.302	8.350	6.745 2.082	6.876
Lösungsmittel	1.920	1.390	1.568	1.909		
Flüssiger organischer Abfall	2.500	3.406	5.771	6.659	9.299	11.573
Fester und pastöser organischer Abfall	10.806	11.397	12.107	9.734	10.131	10.069
Anorganischer Abfall	1.617	1.619	1.252	1.183	850	726
Gewerbe- und Industriemüll Ölverseuchte Erde	16.979 —	14.086 —	9.205 4.032	8.499 3.307	9.458 2.433	18.100
Spitalmüll, Medikamente Laborabfall	4.242	4.263	5.954	8.271	7.545 886	2.844
Pestizide, Gifte, etc.	666	789	123	119	80	537
Problemstoff (auch Kleingewerbe)	—	—	859	1.018	965	8.412
Gesamt	57.100	52.849	57.297	56.651	61.435	70.720

Quelle: Umweltbundesamt, Gefährliche Abfälle, S. 38

Projekte, eine zweite Anlage zu errichten, sind bisher gescheitert.

In Drehrohröfen der Zementindustrie wurden im Jahre 1988 rund 6.000 t Altöle sowie mineralöhlhaltige und lösemittelhaltige Abfälle (halogenfrei) im Zuge von genehmigten Probetrieben energetisch verwertet.

Ein chemischer Betrieb verwertete 1988 rund 3.400 t nichthalogenierte Lösemittel und Altöle in einer betriebseigenen Anlage. Die Fernwärme-GesmbH Wien hat 1989 rund 2.000 t Altöle zur Wärmeerzeugung eingesetzt.

Weitere Planungen zur energetischen Verwertung von Altölen und halogenfreien Lösemittel laufen bundesweit.

Darüber hinaus bestehen noch einige Abfallverbrennungsanlagen in Spitälern.

4.1.2.2.3. Sonstige Behandlungsanlagen

Ölverunreinigte Böden wurden im Jahre 1988 teils in biotechnischen Anlagen (7.000 Tonnen), teils in thermischen Anlagen (rd. 11.000 Tonnen), behandelt. Darüber hinaus steht eine Reihe meist kleinerer Behandlungsanlagen für spezielle Abfallarten zur Verfügung:

- Aufarbeitung von Autobatterien
- Aufarbeitung von Fotochemikalien
- Aufarbeitung von Perchlorethylen-Wasser-Gemischen
- chemische Aufarbeitung von metallischem Quecksilber
- Neutralisation von Akkusäuren
- Metall- und Galvanikschlämme

4.1.2.2.4. Deponien

Nach chemisch-physikalischer Behandlung oder Verbrennung oder weiterer Aufbereitung müssen die verbleibenden Abfälle deponiert werden. In Österreich existieren weder öffentlich zugängliche Deponien für gefährliche Abfälle noch Abfallager auf Zeit (Zwischenlager). Lediglich zur Aufnahme von ausgewählten Abfällen bzw. Reststoffen, sofern ihre eluierbaren Bestandteile die Grenzwerte für Deponieklasse 3 nicht überschreiten, stehen mehrere durch Bescheide genehmigte Deponien zur Verfügung. Darüber hinaus bestehen in einer Reihe größerer Betriebe genehmigte Deponien.

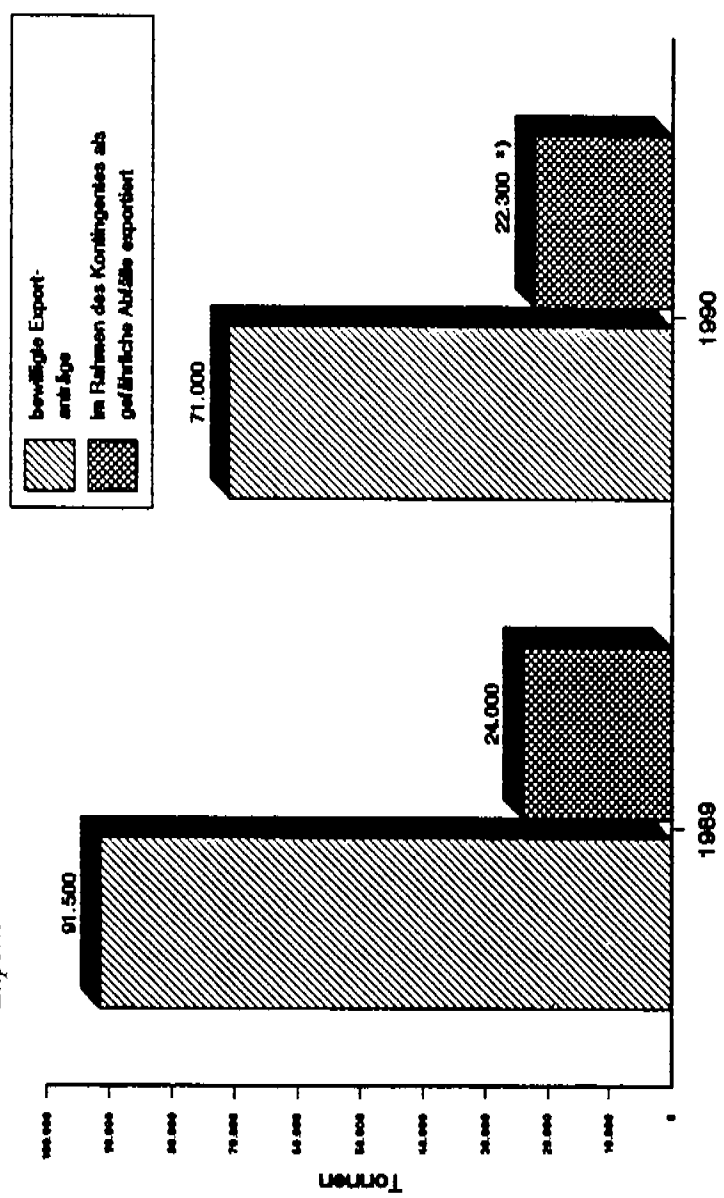
4.1.2.2.5. Importe — Exporte

1989 wurden Importe von 7.719,3 Tonnen gefährlicher Abfälle genehmigt, deren Verwertung in Österreich gesichert war. An Sonderabfällen wurden Importe von insgesamt rund 38.000 Tonnen genehmigt.

1990 wurden für gefährliche Abfälle Exportkontingente im Ausmaß von 71.000 Tonnen genehmigt, wovon bis August 1991 rund 22.300 Tonnen in Anspruch genommen wurden. An Altölen wurden zusätzlich mindestens 10.000 Tonnen ausgeführt. Von einigen Unternehmen wurden auch für nicht gefährliche Abfälle Exportbewilligungen beantragt, damit wurde die ab 1. 1. 1991 bestehende Gesetzeslage vorweggenommen. Die Exporte nicht gefährlicher Abfälle betrugen

Abbildung 1

Exportbilanz 1989 und 1990

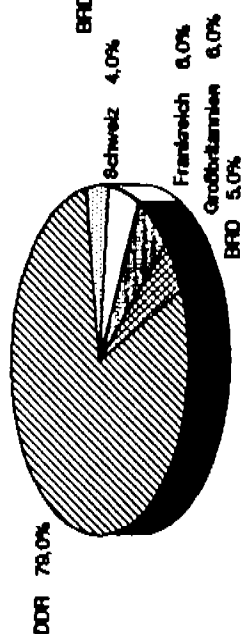


*) Datenstand 8/91

Quelle: Umweltbundesamt

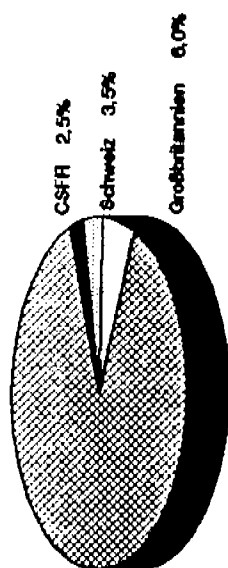
Exportierte gefährliche Abfälle 1989 und 1990

1989 rd. 24.000 Tonnen



Andere: Belgien, Niederlande u. Spanien < 0,1 %

1990 rd. 22.300 Tonnen
(Datenstand 8/91)



Andere: Frankreich u. Niederlande < 1 %

Quelle: Umweltbundesamt

im Jahre 1989 ca. 15.000 Tonnen. Sie erfolgten ebenfalls im Rahmen der bewilligten Kontingente.

Die Exporte erfolgten überwiegend in die BRD (ehemalige DDR), wo auch die Entsorgung stattfand. Exporte in die Schweiz wurden teilweise in andere Länder zur Entsorgung verbracht.

4.1.3. Behandlung

4.1.3.1. Innerbetriebliche Materialwirtschaft

Der Bedarf an Behandlungskapazitäten hängt u. a. davon ab, inwieweit durch innerbetriebliche Vermeidungsmaßnahmen das Entstehen von Abfällen reduziert wird. Rohstoffe, Hilfsstoffe, Zwischenprodukte, Betriebsmittel und Energieträger werden in Betrieben in unterschiedlichster Form eingesetzt und genutzt. Bei vielen Prozessen entstehen Kuppelprodukte, die seit langem einer weiteren Verwertung zugeführt und daher nie als Abfälle bezeichnet wurden. Andere Beiprodukte wurden früher als Abfall eingestuft, konnten aber in den letzten Jahren in steigendem Ausmaß einer innerbetrieblichen Nutzung oder einer außerbetrieblichen Verwertung zugeführt werden. Die Übergänge zwischen Reststoffen, Nebenprodukten, Sekundärrohstoffen und Sekundärbrennstoffen auf der einen Seite und Abfällen auf der anderen Seite sind fließend, sodaß sich in der Praxis immer wieder Abgrenzungsprobleme ergeben. Teilweise können aufgrund unterschiedlicher Produktionsschritte Abfallbehandlungsmaßnahmen getrennt erfaßt werden, in vielen Fällen jedoch handelt es sich um integrierte Prozesse, bei denen keine Unterscheidung vorgenommen werden kann.

Neben der Produktionstechnologie spielt auch die Produktgestaltung hinsichtlich Materialauswahl, Materialaufwand und Reststoffen eine bedeutende Rolle, sodaß auch die Produktgestaltung in vielen Fällen dem Bereich Abfallvermeidung durch den Produktionsbetrieb zugeordnet werden kann.

Da gemäß AWG noch keine Abfälle vorliegen, solange Reststoffe in der Betriebsstätte in einer zulässigen Weise verwendet oder verwertet werden, fallen unter die innerbetriebliche Materialwirtschaft jene innerbetrieblichen Maßnahmen, die durch Umstellung des Produktionsprozesses (der Technologie) oder der verwendeten Einsatzstoffe eine quantitative Verringerung der entstehenden Kuppelprodukte („Abfälle“) oder deren qualitativen Verbesserung (geringerer

Schadstoffgehalt, geringere Toxizität, Löslichkeit etc.) bewirken. Insbesondere gehören hierzu auch Kreislaufprozesse oder Reinigungsmaßnahmen von Betriebsmitteln (z. B. Schmierölen), die eine längere Nutzungsdauer ermöglichen.

Als Abfallvermeidung im rechtlichen Sinn sind auch jene betriebsinternen Maßnahmen zu verstehen, die dazu führen, daß anfallende Kuppelprodukte direkt oder nach Aufbereitung wieder dem Produktionsprozeß zugeführt werden können (stoffliche Verwertung) oder deren Energieinhalte für die Deckung des Energiebedarfes der Produktion herangezogen werden können (thermische Verwertung).

Aufgrund der Kostendegression, die mit steigender Anlagengröße gegeben ist, ist es für viele Betriebe die wirtschaftlichere Lösung, externe Verwertungs- oder Behandlungsanlagen in Anspruch zu nehmen.

4.1.3.2. Innerbetriebliche Abfallvermeidungspotentiale für gefährliche Abfälle (Daten 1988)¹⁾

Ölverunreinigter Boden:

Das Vermeidungspotential ist hier gering, da es sich zu einem wesentlichen Teil um Altlasten handelt. Unfallschäden könnten in Zukunft jedoch durch den Einsatz von biologisch abbaubaren Ölen verringert werden.

Ölabscheiderinhalte:

Aufkommen 1988: 15.500 t²⁾. Ein sorgfältiger Umgang mit Mineralölen könnte ein Vermeidungspotential von 10% ermöglichen, ein sorgfältiges regelmäßiges Warten der Ölabscheider würde vermutlich die anfallende Menge erhöhen.

Altöle:

Aufkommen 1988: 13.000 t. Der Einsatz von Ölreinigungsanlagen, (z. B. Mikrofilter) könnte ein Vermeidungspotential von 20—30% erschließen. Obwohl grundsätzlich mit einer etwa doppel-

¹⁾ Die folgende Darstellung der Abfallvermeidungspotentiale (ohne betriebsinternes Abfallrecycling) beruht auf einer Abschätzung einer Expertengruppe der Bundeswirtschaftskammer.

²⁾ Die folgenden Mengenangaben lt Tabelle 2: Bereinigte Begleitscheinmeldungen für das Jahr 1988.

ten Nutzungsdauer zu rechnen sein wird, ergeben sich die relativ geringen Vermeidungspotentiale aus dem Umstand, daß für viele Kleinanwendungen Vermeidungstechnologien nicht wirtschaftlich sind. Überdies kann eine sinnvolle Nutzung durch thermische Verwertung erfolgen, so daß eine Ausschöpfung der Vermeidungspotentiale vorwiegend im wirtschaftlichen Interesse des Anwenders liegt.

Gebrauchte Öl-Luft-Filter:

Aufkommen 1988: 12.000 t. Ein Vermeidungspotential scheint nicht gegeben.

Öl-Wasser-Gemische:

Aufkommen 1988: 10.000 t. Kreislaufführungen könnten ein Vermeidungspotential von 10 bis 20% erschließen.

Farb-Lack-Schlämme:

Aufkommen 1988: 7.400 t. Neuere Lacksysteme bzw. Pulverlackierung etc. können ein Vermeidungspotential von 15 bis 30% innerhalb der nächsten 5 Jahre erschließen.

Lösemittel halogenfrei:

Aufkommen 1988: 7.000 t. Neue Technologien könnten ein Potential von 30 bis 50% innerhalb der nächsten 5 Jahre erschließen.

Bohr- und Schleifemulsionen:

Aufkommen 1988: 5.700 t. Langfristig kann durch neue Metallbearbeitungsmethoden ein Vermeidungspotential erschlossen werden, das aufgrund der aufwendigen Technologien jedoch kurzfristig nicht realisiert werden kann.

Lösemittelgemisch halogenhaltig:

Aufkommen 1988: 3.900 t. Es wird mittelfristig ein Vermeidungspotential von 30 bis 50% angenommen.

Altlacke, Farben:

Aufkommen 1988: 3.500 t. Der größte Teil dieser Abfallposition wird durch verunreinigte Gebinde verursacht. Abfallvermeidung

durch Großgebinde, optimierte Gebindeform, die eine Restentleerung erlaubt und andere Maßnahmen, können ein Abfallvermeidungspotential von 30 bis 50% ermöglichen.

Laborabfälle:

Aufkommen 1988: 3.100 t. Es kann kein Vermeidungspotential angenommen werden.

Alle weiteren Abfallarten sind mengenmäßig weniger bedeutend. Ihr jeweiliger Anteil (vgl. Tab. 2) lag 1988 zum größten Teil wesentlich unter 1'2%. Beinhaltet sind vielfach Sammelwaren wie Altmedikamente und Trockenbatterien oder nicht vermeidbare Abfälle wie rohölverunreinigte Erde, Flugaschen, gebrauchte Filter, Tankreinigungsschlämme etc.

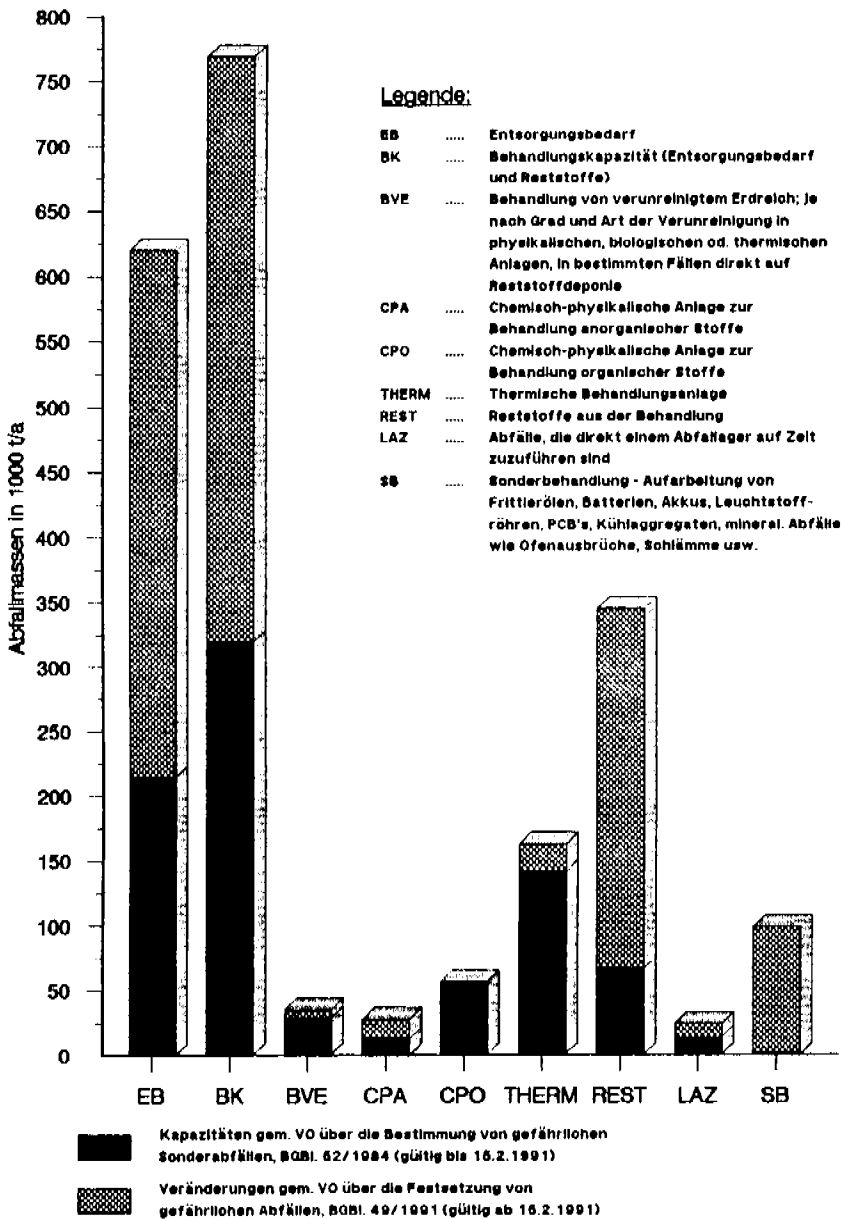
Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, daß mittelfristig (5 Jahre) ein Abfallvermeidungspotential — gemittelt über alle Abfälle — von 10 bis 20% gegeben ist.

4.1.3.3. Bedarf an Behandlungskapazitäten

Für die Ermittlung des Bedarfs an Behandlungskapazitäten soll von den Schätzungen des Umweltbundesamtes (2. Überarbeiteter Entwurf des Umweltbundesamtes für das Rahmenkonzept zur Beseitigung von überwachungsbedürftigen Sonderabfällen, Mai 1990) ausgegangen werden. Diese Schätzungen rechnen mit einem Entsorgungsbedarf von über befugte Dritte zu entsorgende gefährlichen Abfällen von 215.000 t/a. Diese sind in Tabelle 4 nach Abfallarten und Bundesländern aufgegliedert.

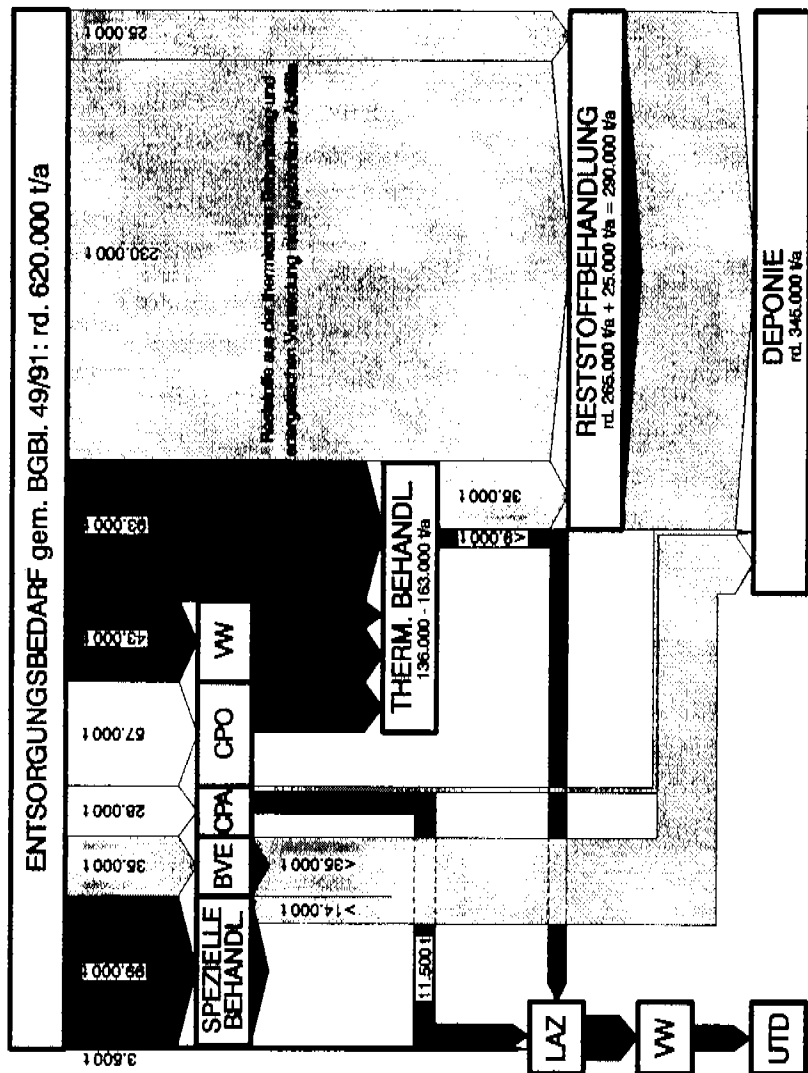
Der Entsorgungsbedarf (EB) von 215.000 t/a erfordert eine Behandlungskapazität (BK) von über 300.000 t/a. Dies ergibt sich aus der Notwendigkeit bestimmte Abfälle mehreren Behandlungsarten zuzuführen.

Erforderliche Behandlungskapazitäten



Rev. 2: 13.11.91

Quelle: Umweltbundesamt



Quelle: Bundesabfallwirtschaftsplan, S. 45

Schätzung des Entsorgungsbedarfes geordnet nach Stoffgruppen (in t/Jahr)

Abfallgruppe	Burgenland	Kärnten	Nieder- österreich	Ober- österreich	Salzburg	Steiermark	Tirol	Vorarlberg	Wien	Summe
Abf. aus Tierhaltung und Schlachtung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Abf. mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)	100— — 200	3.000— — 3.500	1.600— — 3.000	3.300— — 3.800	3.100— — 3.600	7.200— — 9.800	2.600— — 3.100	40— — 60	4.000— — 6.000	25.000— — 33.100
Metallabfälle	15— — 20	110— — 130	70— — 110	140— — 220	140— — 200	200— — 300	20— — 30	30— — 45	130— — 170	900— — 1.200
Oxide, Hydroxide, Salzabfälle	45— — 60	30— — 70	550— — 900	150— — 300	15— — 30	300— — 600	20— — 30	300— — 350	1.100— — 1.400	2.500— — 3.700
Abf. von Säuren, Laugen und Konzentraten	15— — 30	90— — 150	2.100— — 3.100	1.300— — 1.700	1.100— — 1.200	1.100— — 1.400	240— — 370	160— — 220	850— — 1.050	7.000— — 9.200
Abf. Pflanzenbehandlungs- mitteln sowie v. pharma- zeut. Erzeugnissen	15— — 20	30— — 60	200— — 300	450— — 600	70— — 130	220— — 300	150— — 200	30— — 35	310— — 350	1.500— — 2.000
Abfälle von Mineralölprodukten	2.300— — 2.700	5.500— — 6.300	21.000— — 28.000	24.500— — 28.000	6.700— — 8.500	20.000— — 24.000	6.000— — 6.900	3.000— — 3.710	18.500— — 24.500	107.000— — 132.000
Abf. von organisch. Löse- mitteln, Farben, Lacke	80— — 130	700— — 900	7.500— — 10.500	5.700— — 7.600	1.700— — 2.400	5.400— — 7.300	1.500— — 1.800	1.000— — 1.300	7.500— — 9.400	31.100— — 41.300
Kunststoff- und Gummiafälle	1— — 5	10— — 20	200— — 450	50— — 90	1— — 2	150— — 200	25— — 40	20— — 30	70— — 100	500— — 900
Textilabf. (Natur- u. Chemiefaserprodukte)	—	— 1	2— — 5	40— — 60	5— — 10	50— — 50	3— — 5	3— — 5	3— — 5	100— — 150
Andere Abfälle chem. Umwandlungs- und Syntheseprodukte	15— — 20	60— — 100	1.600— — 3.100	800— — 1.100	180— — 370	230— — 320	100— — 130	340— — 370	1.000— — 1.200	4.300— — 6.700
Krankenhausspezifische Abfälle	3— — 5	150— — 200	1.000— — 1.200	1.000— — 1.000	150— — 200	700— — 700	300— — 300	100— — 200	5.000— — 7.000	8.400— — 10.800
Summe	2.600— — 3.200	10.000— — 12.000	35.000— — 50.000	37.000— — 44.000	11.000— — 17.000	35.000— — 45.000	11.000— — 13.000	5.000— — 7.000	39.000— — 50.000	188.000— — 241.000
Mittelwert	2.950	11.000	43.000	41.000	15.000	40.000	12.000	6.000	45.000	215.000

Quelle: Umweltbundesamt

Für den mittel- und langfristigen Bedarf an Behandlungskapazitäten sind jedoch noch folgende Faktoren zu berücksichtigen:

Abfallmengen erhöhende Faktoren	Abfallmengen vermindernde Faktoren
— Altlastensanierung — verbesserte Erfassung — zusätzliche Kontrolle — zusätzliche/verbesserte Abluftreinigungen — zusätzliche/verbesserte Abwasserbehandlungen — vermehrte Problemstoff-erfassung — Erweiterung der Zuordnung gefährlicher Abfälle — Entfall innerbetrieblicher Behandlungsmöglichkeiten — Entfall betriebsinterner Deponien	— Ersatz gefährlicher Arbeitsstoffe — neue Produktionstechnologien — verbesserte Abfalltrennung — erweiterte Vorbehandlung — Entgiftung, Neutralisation

4.1.3.4. Notwendige Verbesserungen der Entsorgungsinfrastruktur

Chemisch-physikalische Behandlung:

Unter Berücksichtigung der derzeit im Betrieb bzw. in Bau und in Planung befindlichen chemisch-physikalischen Behandlungsanlagen ist aus heutiger Sicht kein zusätzlicher Anlagenbedarf gegeben. Eine Reihe von Anlagen ist jedoch nachzurüsten, um dem Stand der Technik von Neuanlagen zu entsprechen.

Thermische Behandlung:

Die notwendige zusätzliche Kapazität an thermischen Behandlungsanlagen wird auf 70.000 Tonnen pro Jahr geschätzt. Ein Teil dieser Abfälle (Lösemittel und Altöle, rund 45.000 Jahrestonnen) könnte in spezifischen Verwertungsanlagen behandelt werden. Diese zusätzlichen Anlagen sind unter Berücksichtigung der regionalen Schwerpunkte des Abfallaufkommens zu errichten.

Sonstige Behandlungsanlagen;

Da zukünftig an die Qualität der zu deponierenden Stoffe höhere Anforderungen gestellt werden, ist davon auszugehen, daß ölverunreinigte Böden in einem größeren Ausmaß thermisch oder biotechnisch zu behandeln sein werden. Die zu erwartende Zunahme wird den vermehrten Einsatz von mobilen Anlagen erfordern. Massen aus der Altlastensanierung werden zusätzliche, derzeit nicht abschätzbare Anlagenkapazitäten erfordern.

4.2. Nichtgefährliche Abfälle

4.2.1. *Industrie und Gewerbe*

4.2.1.1. *Aufkommen*

4.2.1.1.1. *Erhebung über betriebliche Abfälle 1984*

Eine umfassende Erhebung der betrieblichen Abfälle wurde vom österreichischen Bundesinstitut für Gesundheitswesen im Jahre 1984 in über 11.000 abfallrelevanten Betrieben des Gewerbes und der Industrie durchgeführt. Diese Erhebung kann aufgrund der gegebenen Abgrenzungs- und Interpretationsprobleme nur als grober Anhaltspunkt für die Beurteilung der Abfallsituation bewertet werden.

Von den gemeldeten 13,2 Mio Tonnen fester und flüssiger Abfälle wurden 5 Mio Tonnen in den Betrieben behandelt oder beseitigt. Die außerhalb der Betriebe entsorgte Menge (einschließlich der Rückstände aus der betriebseigenen Abfallbehandlung) wurde mit 9 Mio Tonnen angegeben. Von diesen wurden wiederum 4,2 Mio Tonnen in die Kanalisation eingeleitet (es ist daher offensichtlich, daß es sich hierbei um Abwässer handelte, die aufgrund der unklaren Abgrenzung als flüssige Abfälle erfaßt wurden) und rund 2,2 Mio Tonnen zu Bau-schutt- oder Bodenaushubdeponien verbracht.

Ermittelte Abfallmengen für die wichtigsten Abfallarten (in t)	
— Bodenaushub	2 Mio
— org. belastete Spül- u. Waschwässer aus der Lebens- u. Genußmittelbranche	1'7 Mio
— Schlämme aus der Zellstoff- und Papierfabrikation	1'4 Mio
— Klärschlamm	1'2 Mio
— Abwässer mit organischen Anteilen aus der Grundstoffindustrie	500.000
— Sulfitablauge aus der Zellstoffherzeugung	400.000
— Textilfabrikationsschlämme	400.000
— Holzabfälle	400.000
— Laugengemische	300.000
— Chemiegipsgemische	260.000
— Bauschutt	250.000
— Ammoniaklösung	200.000
— Hüttenschutt	200.000
— Sand- und Erdschlämme	200.000
— metallsalzhaltige Spül- und Waschwässer	200.000
— Straßenaufbruch	140.000
— ölverunreinigtes Erdreich	100.000
— Kohlenasche	90.000
— Schlämme aus Fäll- und Löseprozessen	80.000
— Molke	80.000
Gesamt	9.550 Mio

Aufgrund dieser veröffentlichten Daten kann die Entsorgungssituation wie folgt dargestellt werden:

<i>erfaßte Abfälle</i>	<i>13'2 Mio t</i>
abzüglich Abwasser (0'8 t—4'2 t)	
(Abwasserentsorgung)	—5'0 Mio t
abzüglich Bodenaushub (Aushubdeponie)	—2'2 Mio t
<i>betriebliche Abfälle i. e. S.</i>	<i>6'0 Mio t</i>
Verbrennung (1'0 t + 0'6 t)	—1'6 Mio t
Verwertung	—1'2 Mio t
<i>daher verbleiben zur Deponierung bzw. sonstigen Behandlung</i>	<i>3'2 Mio t</i>

Ein erheblicher Teil dieser Menge entfällt auf einige spezifische Abfallarten:

Chemiegipsgemische	260.000 t
Hüttenschutt	200.000 t
Sand und Erdschlämme	200.000 t
Straßenaufbruch	140.000 t

sowie etwa 300.000 t aus der Erdölgewinnung und Verarbeitung.

Ebenfalls von der Untersuchung 1984 ausgehend hat das österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen den Versuch unternommen, die erhobenen Originaldaten nach Konsistenz und Gefährdungsklassen in eine Matrix einzuordnen (siehe Tab. 5).

Von den für das Bezugsjahr 1983 ermittelten 13,3 Mio Tonnen Produktionsabfällen wurden Erdaushub, Bauschutt sowie Abwässer ausgeschieden und aufgrund ihrer Eigenschaften die Abfälle folgenden Kategorien zugeordnet:

Kategorie A umfaßt gefährliche Abfälle mit problematischen Inhaltsstoffen; hohes Umweltgefährdungspotential.

Kategorie B möglicherweise bedenkliche Abfälle mit niedrigem oder nur sehr geringem Anteil an problematischen Inhaltsstoffen. Geringes Umweltgefährdungspotential.

Kategorie C: Ungefährliche Abfälle ohne problematische Inhaltsstoffe. Kein Umweltgefährdungspotential; industrielle Massenabfälle, die nur aufgrund der Menge getrennt von Hausmüll zu entsorgen sind.

Tabelle 5

Entsorgungsrelevante Abfallmatrix

Abfallkategorie	A (t)	B (t)	C (t)	Summe (t)
<i>Konsistenz</i>				
fest	40.000	177.000	2.255.000	2.472.000
pastös	29.000	56.000	1.658.000	1.743.000
flüssig	275.000	129.000	2.583.000	2.987.000
Mehrfachangaben	12.000	19.000	402.000	433.000
Summe	356.000	381.000	6.898.000	7.653.000

Quelle: Bundesinstitut für Gesundheitswesen, 1984

Eine exakte Angabe der heutigen Abfallmengen kann aufgrund der in den letzten Jahren erfolgten Veränderungen nicht gegeben werden. Maßnahmen zur Energieeinsparung bzw. zur energetischen Verwertung von Abfällen, Abfallvermeidung und steigende Kosten

der Abfallbehandlung wie auch mangelnde Entsorgungskapazitäten führten zur Verringerung des Abfallaufkommens. Steigende Produktionsmengen sowie Luft- und Wasserreinigungsmaßnahmen führen zu einer Zunahme des Abfallaufkommens.

4.2.1.1.2. Abfallerhebung Industrie 1989

Die Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft hat in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt für das Jahr 1989 das Aufkommen an Abfall- und sekundären Rohstoffen in der Industrie mengenmäßig erfaßt. In die Erhebung einbezogen wurden alle Betriebe mit Beschäftigten, ausgenommen die Fachverbände der Film- und Audiovisionsindustrie und der Bauindustrie.¹⁾

Die vorliegenden Daten geben einen Überblick über einen Teil der Stoffflüsse in der Industrie. Sie repräsentieren nicht nur Abfälle, sondern auch jene Stoffe, die in Betrieben anfallen aber dort einer weiteren Behandlung oder Verwertung zugeführt werden und daher keine Abfälle im Sinne des Abfallwirtschaftsgesetzes darstellen, wie auch Sekundärrohstoffe, die als solche von anderen Betrieben übernommen werden (z. B. Schrott und Altpapier) und daher ebenfalls nicht Abfall sind.

Gemeldet wurden die Abfälle bzw. Sekundärrohstoffe anhand des Abfallkatalogs Ö-Norm S 2100²⁾ (5-Steller), wobei für einzelne Positionen bei der Auszeichnung eigene Nummern geschaffen werden mußten, weil dafür im Abfallkatalog nichts vorgesehen ist (z. B. Schrott) oder die verbale Bezeichnung zu ungenau war. Hier wurde so vorgegangen, daß dem 3-Steller, der der Abfallart am ehesten entspricht, zwei Nullen angehängt wurden (z. B. Schrott = 35100). Zu lesen ist dies dann in diesem Fall als „Eisen- und Stahlabfälle, sonstige“.

¹⁾ Von den angeschriebenen rund 5.100 Betrieben haben sich 4.123, also rund 80%, gemeldet.

Der Repräsentationsgrad gemessen an der Zahl der Beschäftigten erreichte 82,7%. In keinem Fachverband (ausgenommen die Sägeindustrie) lag er unter 65,5% (Bekleidungsindustrie), in allen übrigen aber über 70% und in vielen sogar knapp unter 100%. In allen Bundesländern (ausgenommen Wien mit 78,9%) lagen die Repräsentationsgrade über 80%.

Rund 20% der Meldungen mit 5,7% der gemeldeten Beschäftigten waren Leer- oder Mitmeldungen, da für einen Standort mit teilweise mehreren Industriemeldeeinheiten in der Regel nur eine Meldung verwertet werden konnte. Im Zweifelsfall wurde sie nach dem fachlichen Schwerpunkt zugeordnet. Ausnahmen bildeten lediglich Abfälle aus bestimmten Produktionsprozessen, die eindeutig zuordenbar waren.

²⁾ Im Unterschied zur Abfallerhebung 1984 des ÖBIG wurden hier keine flüssigen Abfälle erhoben.

Weiters hatten die Betriebe zu unterscheiden, ob diese Stoffe als Abfälle im eigenen Betrieb anfielen oder von außen zur Behandlung und Verwertung hereingenommen wurden. Im zweiten Fall sollte der 5-stellige Code mit dem Zusatz „F“ versehen werden. Dies ist besonders wichtig für den nicht unbedeutenden Teil von Abfällen, der zum außerbetrieblichen Recycling (z. B. Schrott, Altglas, Altpapier, Alttextilien) in der Industrie Verwendung findet, oder gar für jene Industriebetriebe, deren Betriebszweck zumindest teilweise in der Abfallverwertung liegt (z. B. Entsorgungsbetriebe, Tierkörperverwertung, Fernwärmeversorgung, industrielle Entsorgungsbetriebe etc.).

Gefragt wurde nach dem Aufkommen von Stoffen in Tonnen im Jahre 1989 und deren inner- oder außerbetriebliche Verwertungs-, Behandlungs- und Entsorgungsarten in Prozent (siehe Fragebogen A und B). Um die zeitliche Entwicklung grob abschätzen zu können, wurde nach der innerbetrieblichen Verwertung und Behandlung auch für die Jahre 1985 und 1993 (Prognose) gefragt.

Auswertungen erfolgten in fachlicher und Größenklassengliederung auf Landes- und Bundesebene.

Eine weitere Gliederung, die sich durch alle Darstellungsebenen zieht, ist die nach Eigen- und Fremdaufkommen bzw. deren Zusammenfassung.

In der verfügbaren Publikation sind die wichtigsten Ergebnisse grundsätzlich in folgender Gliederung dargestellt:

Gesamtaufkommen in Österreich unterteilt nach:

- Bundesländern
- Fachverbänden
- Größenklassen
- Abfallarten (5-Steller).

a) Hauptergebnisse

Österreichweit fielen 1989 rund 9,5 Millionen t Altstoffe und Abfälle in der Industrie an, davon rund 8 Millionen t aus eigenen Produktionsprozessen und 1,5 Millionen t als „Fremdaufkommen“.

Rund 4 Millionen t davon (42,5%) wurden außerbetrieblich verwertet oder entsorgt und 5,5 Millionen t (57,5%) innerbetrieblich. Die 1,5 Millionen t „fremder Abfälle“ wurden sinngemäß praktisch zur Gänze innerbetrieblich verwertet.

Bundesländerbezogen stellen sich Abfallaufkommen- und Verwertungs- bzw. Entsorgungsanteile (Gesamtaufkommen) wie folgt dar:

Tabelle 6

Abfallaufkommen sowie Verwertungs- und Entsorgungsanteile nach Bundesländern 1989

Bundesland	Gesamt in %	Anteil davon außerbetrieblich innerbetrieblich	
		in %	in %
Burgenland	0.2	86.3	13.7
Kärnten	5.7	29.0	71.0
Niederösterreich	16.3	42.7	57.3
Oberösterreich	35.4	27.3	72.7
Salzburg	5.6	78.5	21.5
Steiermark	24.6	59.3	40.7
Tirol	3.0	60.2	39.8
Vorarlberg	2.8	26.0	74.0
Wien	6.4	40.0	60.0
Österreich	100.0	42.5	57.5

In der Gliederung nach Branchen ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 7

Fachverband	Gesamt in %	Anteil davon außerbetrieblich innerbetrieblich	
		in %	in %
Bergwerke	4.9	72.7	27.3
Eisenerzeugende Industr.	31.3	21.8	78.2
Erdölindustrie	2.2	6.1	93.9
Stein- u. keramische Ind.	13.6	31.6	68.4
Glasindustrie	1.0	24.9	75.1
Chemische Industrie	7.2	39.6	60.4
Papierindustrie	13.5	51.6	48.4
Papier- u. Pappeverarb. Ind.	0.5	100.0	0.0
Sägeindustrie	6.4	79.7	20.3
Holzverarb. Industrie	2.0	32.5	67.5
Nahrungs- u. Genußmittelind.	2.7	96.7	3.3
Ledererzeugende Industrie	0.1	93.6	6.4
Lederverarbeitende Ind.	0.1	93.6	23.6
Gießereiindustrie	2.1	59.0	41.0
Metallindustrie	1.7	32.5	67.3
Maschinen- u. Stahlbau	1.2	94.6	5.4
Fahrzeugindustrie	1.9	39.9	60.1
Eisen- u. Metallwaren	2.1	82.4	17.6
Elektro- u. Elektronik	1.0	92.1	7.9
Textilindustrie	0.3	92.1	7.9
Bekleidungsindustrie	0.8	96.7	3.3
Gas- u. Fernwärmeversorgung	3.4	35.4	64.6
Industrie gesamt	100.0	42.5	57.5

Ein Vergleich zeigt, daß sich der hohe Prozentsatz der innerbetrieblichen Verwertung und Entsorgung der Eisenerzeugenden Indu-

strie (78'2%) im Ergebnis von Oberösterreich widerspiegelt (72'7%). Der extrem niedrige Prozentsatz der innerbetrieblichen Verwertung und Entsorgung konsumnaher Bereiche zeigt sich andererseits im Ergebnis von Burgenland (13'7%) und teilweise auch von Salzburg (21'5%).

Ein Zusammenhang zwischen Größenklasse und Art der Verwertung und Entsorgung (inner- oder außerbetrieblich) läßt sich nicht feststellen, wie die folgende Tabelle zeigt:

Tabelle 8

Abfallaufkommen sowie Verwertungs- und Entsorgungsanteile nach Größenklassen der Betriebe 1989

Größenklasse	Gesamt in %	Anteil davon außerbetrieblich innerbetrieblich in %	
0— 9	2'5	13'5	86'5
10— 49	6'7	65'2	34'8
50— 99	8'7	54'4	45'6
100—499	32'6	51'4	48'6
500—999	11'1	56'1	43'9
1.000 und mehr	38'4	26'3	73'7
Industrie gesamt	100'0	42'5	57'5

Außerbetrieblich behandelt wurden rund 4 Mio t, wovon 2'1 Mio t dem Verkauf, also dem Recycling, zugeführt wurden. Lediglich 0'8 Mio t wurden in chemisch-physikalischen Anlagen behandelt, einer Verbrennung zugeführt oder einem Sonderabfallentsorger zu einer nicht näher bezeichneten Verwertung oder Entsorgung übergeben — enthalten sind auch die nicht gesondert erfaßten geringen Exportmengen — und 1'2 Mio t wurden deponiert.

Einer innerbetrieblichen Verwertung oder Behandlung wurden 5'5 Mio t zugeführt, wovon 1'5 Mio t im Betrieb selbst recycelt und 1'6 Mio t für den Verkauf aufbereitet wurden. Der chemisch-physikalischen Behandlung wurden 0'4 Mio t, der thermischen Behandlung 1 Mio t zugeführt. Inklusive der daraus entstehenden Reststoffe wurden auf betriebseigene Deponien 0'9 Mio t verbracht.

Von 9'5 Mio t erfaßter Stoffe verbleiben somit in Summe für die Deponie 2'1 Mio t und für die sonstige außerbetriebliche Behandlung 0'8 Mio t, insgesamt 2'9 Mio t bzw. ca. 30%. Durch die Summe der bestehenden Verwertungs- und Behandlungsanlagen wird somit eine 70%ige Reduktionsquote erreicht.

Die wichtigsten Verwertungsarten (Summe intern und extern) waren Verkauf und Aufbereitung dazu (38'3%) sowie Recycling (16'2%) und thermische Verwertung (11'3%). Die wichtigsten Entsorgungsarten (intern und extern) waren: Deponierung (22'2%), chemisch-physikalische Behandlung (4'7%) und „sonstiges“ (1'3%); „unbekannt“ blieben 6%.

Bei der Bewertung dieser Zahlen ist davon auszugehen, daß (einschließlich der industriellen Abfälle) die Sekundärrohstoffe hingegen nur zu einem relativ geringen Teil erfaßt wurden, die Verwertungsquote daher tatsächlich beträchtlich höher anzusetzen ist.

Die jeweiligen Anteile an der außer- bzw. innerbetrieblichen Verwertung und Entsorgung können den angeschlossenen Tabellen 2A und 3A entnommen werden.

Betrachtet man die Ergebnisse nach Abfallarten, so entfielen auf rund 20% der Untergruppen (3-Steller) fast 91% und auf 21 Abfallarten (5-Steller) 73'5% des Abfallvolumens. Die größten Einzelpositionen waren dabei:

Tabelle 9

Anteile einzelner Abfallstoffe an der Entsorgung 1989

Hochofenschlacke	18'0%
Rinde	6'8%
Bodenaushub	6'1%
sonstige Schlacken aus d. Stahlerzeugung	6'0%
Gesteins- und Polierstäube	4'2%
Sägemehl	3'9%
Papier und Pappe, unbeschichtet	3'8%
Konverterschlacke	3'2%
	52'0%

Bei der Art der Verwertung und Entsorgung ergeben sich dabei zwangsläufig signifikante Unterschiede.

Tabelle 10

Entsorgungsweg einzelner Abfallstoffe an der Entsorgung 1989

Abfallart	außerbetrieblich in %	innerbetrieblich
Hochofenschlacke	20'7	79'3
Rinde	23'2	76'8
Bodenaushub	61'8	38'2
sonstige Schlacken aus der Stahlerzeugung	19'3	80'7
Gesteins- und Polierstäube	73'1	26'9
Sägemehl	87'6	12'4
Papier und Pappe, unbeschichtet	68'6	31'4
Konverterschlacke	56'7	43'3

Der innerbetriebliche Einsatz von „Papier und Pappe, unbeschichtet — fremd“ dürfte allerdings nach Unterlagen der Papierindustrie kraß unterschätzt sein, möglicherweise infolge von Fehlinterpretationen bei einem Teil der Respondenten über den Charakter des Einsatzes von fremdem Altpapier in den Produktionsprozeß.

76% der anfallenden Hochofenschlacke gehen in den Verkauf bzw. werden dafür aufbereitet, 15·4% werden recycelt und 8·4% deponiert. Ähnliche Prozentsätze ergeben sich bei den anderen Schlackenarten, wobei das Recycling dort fast keine Rolle spielt.

Bei Rinde wandern 74·6% auf Deponie und 22% werden verkauft, bei Sägemehl werden über 82% verkauft und 13% deponiert. Beim Bodenaushub werden 27·4% deponiert und 16·6% recycelt, von 52% bleibt aber der Entsorgungsweg unbekannt. Gesteins- und Polierstäube gehen zu über 96% auf Deponien, Altpapier (Papier und Pappe, unbeschichtet) wird zu 67·5% verkauft und geht zu 30·9% ins Recycling. Sollten nicht große Mengen exportiert werden, was nicht der Fall ist, deutet auch dieses Indiz auf eine krasse Untererfassung des Altpapiereinsatzes in der Papierindustrie hin.

Die Entwicklung 1985 bis 1993

Das gesamte Aufkommen an Abfallstoffen und deren allfällige innerbetriebliche Entsorgung und Verwertung war auch für die Jahre 1993 und 1995 gefragt. Hier die Hauptergebnisse in Kürze.

Tabelle 11

Entwicklung der innerbetrieblichen Abfallverwertung 1985—1993

	Veränderungen in %		innerbetr. Anteil in %		
	1985/89	1989/93	1985	1989	1993
Gesamt	+ 4·2	+ 2·2	55·6	57·5	61·4
davon innerbetr. verwertet	+ 7·9	+ 9·1			
Eigenaufkommen	+ 5·2	— 3·2	46·5	49·3	51·4
davon innerbetr. verwertet	+ 11·7	+ 0·9			
Fremdaufkommen	— 0·7	+ 30·1			
davon innerbetr. verwertet	— 0·7	+ 30·0			

Diese kurze Übersicht zeigt deutlich drei Entwicklungslinien:

- a) das Bemühen der Industrie den Zuwachs von Abfällen in Relation zum Produktionsoutput zu verringern.

b) das Bemühen, die im Betrieb anfallenden Abfälle vermehrt innerbetrieblich zu entsorgen und

c) sich auch vermehrt der Aufgabe zu widmen, Fremdadfall einer sinnvollen Verwertung zuzuführen.

Diese Trends sind in allen Bundesländern und in allen Fachverbänden festzustellen.

Deutlich zeigt sich auch die Absicht, den Entsorgungspfad der Deponierung möglichst einzuschränken. (Abnahme von 21'8% auf 14%) und die Abfälle nach Möglichkeit wieder in den Stoffkreislauf einzugliedern (Zunahme des Recyclings von 27'4% auf 29'3% und der Aufbereitung zum Verkauf von 21'4% auf 26'1%), oder zumindest deren Energiepotential zu verwerten (Zunahme der thermischen Verwertung von 21% auf 23'3%).

4.2.1.1.3. Abfallerhebung Oberösterreich

Im Jahre 1988 wurde in Oberösterreich vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung und der Handelskammer Oberösterreich eine Abfallerhebung bei 8.000 Gewerbe- und Industriebetrieben durchgeführt. Der Rücklauf bei dieser Erhebung betrug beachtliche 92% der ausgesandten Fragebögen.

Ziel der Erhebung war es, die Art, Masse und die derzeitige Entsorgung der in den befragten Betrieben anfallenden Abfälle festzustellen, um für die Planung und Dimensionierung von Behandlungsanlagen Datengrundlagen zu erhalten. Der Befragung wurde ein verkürzter „Sonderabfallkatalog“ zu Grunde gelegt.

Man kann davon ausgehen, daß die ermittelten 2 Mio Tonnen Abfälle nicht das gesamten Abfallaufkommen aus Gewerbe- und Industriebetrieben darstellen, da einerseits nach bestimmten Abfallarten nicht gefragt wurde (verkürzter Sonderabfallkatalog) und andererseits bei bestimmten Abfallgruppen eine offensichtlich zu geringe Abfallmenge ausgewiesen wurde (z. B. für die Abfallgruppen 314, 549)¹⁾.

¹⁾ So wurde zum Beispiel für die 3-stellige Schlüsselnummer 314 (Sonstige feste mineralische Abfälle) ein Abfallaufkommen von rund 70.000 t gemeldet, im Amt der Oberösterreichischen Landesregierung wird aber alleine der Bauschuttanfall in Oberösterreich (SN 31309) auf rund 300.000 t/a geschätzt.

Die Erhebung ergab, daß auch vergleichbare Betriebe derselben Größenordnung durchaus unterschiedliche Abfallarten und -mengen erzeugen. Zusätzlich bedienen sie sich unterschiedlicher, zum Teil nicht geeigneter Behandlungsverfahren, so daß im Jahre 1987 noch ein Nachholbedarf bezüglich der Angleichung an einen den Stand der Technik entsprechende Entsorgung festzustellen war.

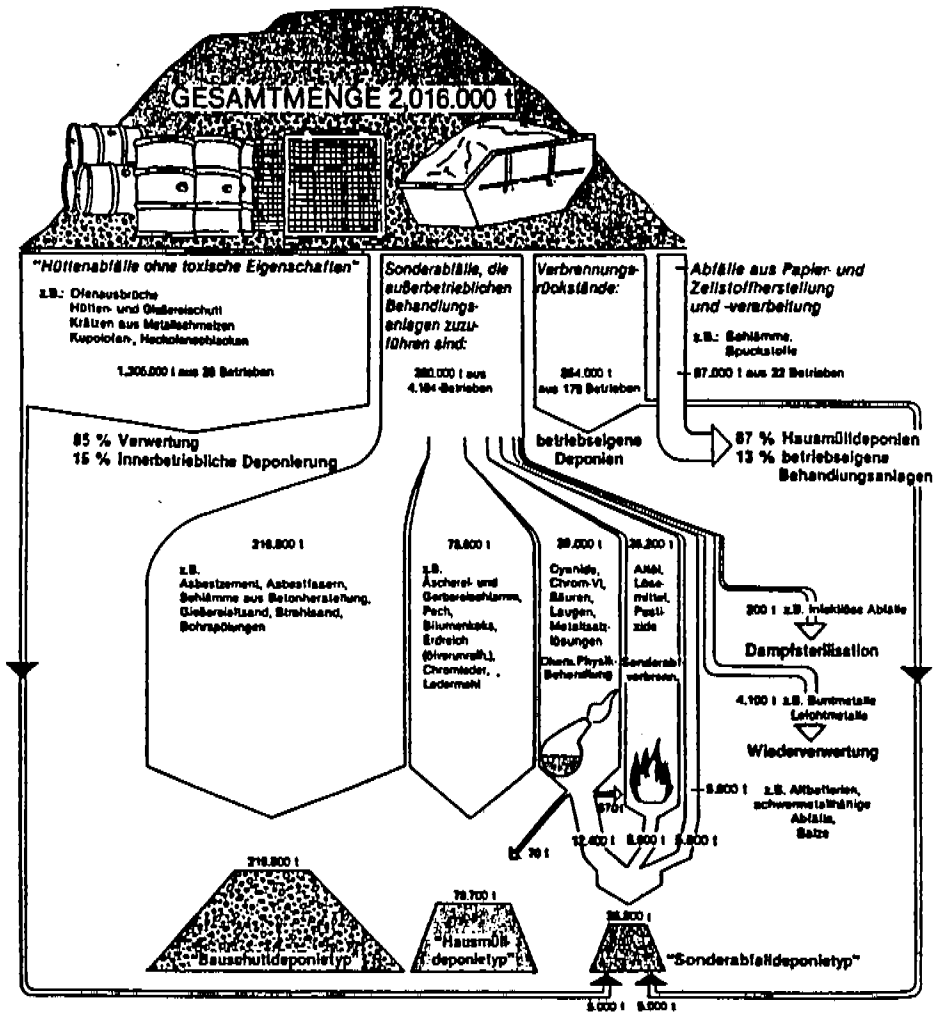
Tabelle 12

*Betriebliche Abfälle (damals Sonderabfälle in Oberösterreich)
ausgewertet nach dreistelligen Schlüsselnummern (1987)*

Schl.Nr.	SONDERABFALLARTEN Bezeichnung	Menge (in Tonnen)
144	Gerbereiabfälle	560
147	Abfälle aus Lederverarbeitung	740
184	Abfälle aus Herstellung und Verarbeitung von Zellstoff, Papier, Pappe	87.210
311	Ofenausbrüche, Hüttenschutt	87.750
312	metallurgische Schlacken	1.218.290
313	Aschen, Schlacken, Stäube	264.030
314	sonst. feste mineral. Abfälle	70.500
316	mineralische Schlämme	201.000
353	Nichteisen-Metallabfälle	4.280
355	Metallschlämme (verunr.)	460
511	Galvanikschlämme	3.780
513	Oxide und Hydroxide	670
515	Salze	11.410
521	Säuren	7.590
524	Laugen	3.000
527	Konzentrate	680
531	Abfälle aus Pflanzenbehandlungsmittelherstellung	10
535	Abfälle aus der Arzneimittelherstellung	260
541	Mineralöle	6.280
542	Fette, Wachse aus Mineralöl	160
544	Emulsionen v. Mineralölprodukten	11.880
545	Abfälle aus der Erdölförderung	21.910
547	Mineralölschlämme	3.400
549	Abfälle aus der Erdölverarbeitung, Kohleveredelung	3.130
552	org. Lösemittel (halog.halt.)	760
553	org. Lösemittel (halog.frei)	670
554	Lösemittelhalt. Schlämme	240
555	Farb- und Anstrichmittel	2.920
559	Klebstoffe, Kitten, Harze	280
572	Kunststoffabfälle	1.480
573	Kunststoffschlämme, -emuls.	810
593	Laborabfälle, Chem.reste	260
971	Krankenhausspezif. Abfälle	410
Insgesamt		2.016.810

Abbildung 5

Betriebliche Abfälle (damals Sonderabfälle) in Oberösterreich mit zugeordneten Behandlungsarten (1987)



Eine Zuordnung der erhobenen Abfallarten und -mengen zu Behandlungs- und Beseitigungsverfahren ergab:

- a) Der innerbetrieblichen Verwertung, Behandlung oder Deponierung sowie der Bereitstellung für eine externe Verwertung werden 82% der erfaßten Abfälle zugeführt. Es handelt sich hierbei um
- Hüttenabfälle ohne toxische Eigenschaften, 1.305.000 t = 65% der Gesamtmenge
 - Verbrennungsrückstände 264.000 t = 13% der Gesamtmenge
 - Abfälle aus Papier- und Zellstoffherstellung und -verarbeitung 87.000 t = 4% der Gesamtmenge.

Von den Hüttenabfällen ohne toxische Eigenschaften (1,3 Mio t) wurden 85% einer Verwertung und lediglich 15% einer innerbetrieblichen Deponierung zugeführt. Es handelt sich hierbei um Stoffe wie Ofenausbrüche, Hütten- und Gießereischutt, Krätzen und Metallschmelzen, Kupolöfen- und Hochofenschlacken.

Die 87.000 t Abfälle aus Papier- und Zellstoffherstellung gelangten zu 87% auf Hausmülldeponien und zu 13% auf betriebseigene Behandlungsanlagen.

- b) Für die außerbetriebliche Behandlung wurde ein Bedarf für 360.000 t Abfall = 18% der Gesamtmenge ermittelt. Diese 360.000 t Sonderabfälle stammen aus 4.200 Betrieben.

Die damalige Klassifizierung ergab, daß einer „Inertstoffdeponie“, also einer Deponie für relativ ungefährliche Abfälle, 216.800 t zugeführt werden können. Es handelte sich z. B. um Asbestzement, Schlämme aus Betonherstellung, Gießereisand, Strahlsand, Bohrspülungen.

Einem „Hausmülldeponietyp“ können 78.700 t zugeführt werden, wo bei es sich um Stoffe wie Äscherei- und Gerbereischlamm, Pech, Bitumenkoks, Erdreich verunreinigt, Chromleder, Ledermehl etc. handelt.

Nach dieser Klassifizierung wären einer chemisch-physikalischen Behandlung 29.000 t zuzuführen. Es handelt sich dabei beispielsweise um Cyanide, ChromVI, Säuren, Laugen, Metallsalzlösungen.

Einer Verbrennungsanlage wären 25.200 t zuzuführen. Es handelt sich dabei um Stoffe wie Altöle, Lösemittel, Pestizide etc.

Direkt zu deponieren wären 5.800 t. Hiezu kommen zusätzlich aus dem Bereich Hüttenabfälle ohne toxische Eigenschaften als Endprodukte (5.000 t) und als Rückstände betriebsinterner Verbrennung 5.000 t, so daß für den „Sonderabfalldeponietyp“ rund 37.000 t Abfälle ermittelt wurden.

4.2.1.1.4. Abfallerhebung 1989 des Fachverbandes der Chemischen Industrie Österreichs

An der Erhebung beteiligten sich 162 Unternehmen, die drei Viertel des Umsatzes und 60% der Beschäftigten der gesamten Branche repräsentieren. Die Unternehmer meldeten 1989 rund 191.000 t Abfall (davon 16.000 t gefährlicher Abfall). Legt man die Ergebnisse der Untersuchung auf die gesamte österreichische Chemieindustrie um, so läßt sich die jährliche Abfallmenge auf insgesamt 316.000 t hochrechnen.

a) Die einzelnen Abfallarten:

Den größten Anteil am Abfallaufkommen der chemischen Industrie haben die mineralischen Schlämme mit rund 90.000 t; darunter fallen z. B. Schlacken, Stäube sowie Rückstände aus Klär-, Bleich- und Wasseraufbereitungsanlagen. Die größte Gruppe unter den gefährlichen Abfällen machen mit 7.000 t Lösemittel, Farben u.ä. aus.

b) Abfallvermeidung und Abfallverringering:

In 59 der befragten Unternehmen wird Abfall bereits wiederverwertet, in 69 verbrannt und in 100 deponiert (Mehrfachnennungen waren möglich). 71 Unternehmen, das sind 44% der Befragten haben im Untersuchungszeitraum Maßnahmen zur Abfallreduzierung gesetzt. Gemeldet wurden (mit Mehrfachnennungen) 14 Fälle gänzlicher Vermeidung, 28 der Verminderung und 46 der Verwertung (davon 23 selbst, 27 fremd). Für den Untersuchungszeitraum meldeten die Unternehmen eine Verminderung der Abfälle um rund 20.000 t oder 10%. Davon sind 2.000 t oder 10% dem gefährlichen Abfall zuzurechnen.

Dem steht, obwohl knapp 75% der Betriebe eine Ausweitung ihrer Produktionspalette melden, lediglich ein gemeldeter „Neuzugang“ von etwa 740 t im Jahr 1989 gegenüber. Daraus wird von den Autoren der Studie geschlossen, daß neue Produktionen bereits weitgehend abfallarm sind.

Weiters wurde eine Entkoppelung zwischen Zunahme des Abfallaufkommens und dem Produktionswachstum festgestellt.

Tabelle 13

Erhobene Abfallmengen in der chemischen Industrie 1989 (in Tonnen)

	Abfall	davon gefährlicher Abfall
mineralische Abfälle	90.000	
davon:		
mineralische Schlämme	(42.000)	
sonst. feste min. Abfälle	(22.000)	
sonstige Oxyde und Hydroxyde	20.000	
Kunststoffe, Gummiabfälle	15.000	1.000
Abwasserschlämme	12.000	
hausmüllähn. Gewerbeabfall	10.000	
div. Zelluloseabfälle	10.000	
Lösemittel, Farbmittel etc	7.000	7.000
Abfälle von Mineralölen	6.000	6.000
Metallschlämme	2.000	
andere Abfälle	19.000	2.000
Summe	119.000	16.000

*4.2.2. Hausmüll**4.2.2.1. Hausmüllmenge**4.2.2.1.1. Österreich*

In Österreich fallen rund 2,5 Mio t Müll aus Haushalten und hausmüllähnlichen Einrichtungen an (1990) bzw. 320 kg/Ew/a, wovon

Tabelle 14

Haus- und Sperrmüll nach Bundesländern (1990) in t

	Haus- und Sperrmüll 1990 in t	kg/Ew/a.
Burgenland	68.300	250
Kärnten	187.000	339
Niederösterreich*)	376.100	254
Oberösterreich	270.000	201
Salzburg	140.300	290
Steiermark	247.000	209
Tirol	170.000	270
Vorarlberg	53.300	160
Wien	547.900**)	357
Gesamt (gerundet)	2.060.000	264

*) Bezugsjahr 1989

**) Menge einschließlich hausmüllähnlichem Spitalmüll, jedoch ohne direkt angelieferten Gewerbe- und Industriemüll und Bauschutt

Anmerkung: Die in der Tabelle angegebenen Massen beinhalten auch hausmüllähnliche Abfälle aus Gewerbe und Industrie. Eine exakte Abgrenzung der Müllmenge aus privaten Haushalten und eines Anteils an hausmüllähnlichen Abfällen aus dem Gewerbe ist in der Regel nicht möglich, da in Österreich vielfach beide Abfallarten als sog. Systemmüll gemeinsam mit demselben Sammelsystem erfaßt werden.

Quelle: Umweltbundesamt

Tabelle 15

Kommunale Abfälle, Bezugsjahr 1990 nach Bundesländern

Land	System- müll	davon in Sortier- anlagen	Problem- stoffe	Altstoffe					Bio- abfall	Gesamt	Verwertung und Behandlung Bögen Rote	Depoicie	Depoicie gesamt
				Papier	Glas	Textil	Metalle	Kunstst. Sonst.					
Bgl.	68.299	263	6.392	5.067	662	0	60	k.A.	80.743	42.899	0	25.400	41.400
	250	170	23.4	18.5	2.8	0	0.1	k.A.	295	53	0	31	151
	85	0.3	7.9	6.3	0.8	0				15			51
Ktn.	187.000	621	8.186	8.456	1.308	0		k.A.	205.571	17.950	0	187.000	187.000
	339	171	14.8	15.3	2.4	k.A.	k.A.	k.A.	372	9	0	91	339
	91	0.3	4.0	4.1	0.6	0.0			G				
NNÖ	376.134	3.007	25.018	13.352	9.66	5.127	339	11.672	435.615	44.802	11.672	35.911	360.500
	254	270	16.9	9.0	0.7	3.5	k.A.	0.2	294	10	2.7	8	243
	86	2	5.7	3.1	0.2	1.2	0.1	2.7	334.234	19	0.1	23	83
OO	270.000	1.762	27.013	18.384	1.788	14.152	805	330	334.234	62.142	330	76.539	229.500
	231	13	20.2	13.7	1.3	10.6	0.6	k.A.	249	19	0.1	23	171
	81	0.5	8.1	5.5	0.5	4.2	0.2	0.1	168.368	27.496	111.300	0	101.300
Sbg.	140.285	587	17.505	9.264	706	21		k.A.	348	16	66	0	60
	290	12	36.2	19.1	1.5	0.0		k.A.	312.410	62.666	1.163	43.092	214.900
	83	0.3	10.4	5.5	0.4	0.0			264	20	181	0	181
Smbk.	247.017	1.564	32.601	21.370	1.658	6.111	926	1.163	312.410	62.666	1.163	43.092	214.900
	209	13	27.5	18.0	1.4	5.2	0.8	k.A.	264	20	14	0	69
	79	0.5	10.4	6.8	0.5	2.0	0.3	0.4	215.433	43.383	1.050	69.863	160.600
Tirol	170.000	1.000	14.440	13.490	2.513	13.000	30	1.050	215.433	43.383	1.050	69.863	160.600
	270	16	22.9	21.3	4.0	20.6	0.0	k.A.	342	20	0.5	32	255
	79	0.5	6.7	6.2	1.2	6.0	0.0	0.5	0	20	0.5	32	75
Vbgl.	53.316	450	13.444	7.697	1.038	1.080		4.646	81.671	23.259	4.646	0	53.300
	160	14	40.4	23.1	3.1	3.2	k.A.	k.A.	245	28	5.7	0	160
	65	0.6	16.5	9.4	1.3	1.3		5.7	0	28	5.7	0	65
Wien	547.927	1.438	63.965	24.958	753	13.187	202	15.865	668.295	103.565	15.865	0	330.100
	357	3.9	41.7	16.3	0.5	8.6	C1	k.A.	436	15	2.4	0	215
	82	0.2	9.6	3.7	0.1	2.0	0.0	2.4	0	15	2.4	0	49
Σ	2.065.300	10.700	208.600	121.900	11.400	52.700	2.000	34.700	2.502.300	396.900	34.700	312.200	1.679.000
	264	14	26.7	15.6	1.5	6.7		320	320	16	15	12	215
	82	0.4	8.3	4.9	0.5	2.1		0	0	16	15	12	55

k.A. = keine Angaben
Quelle: Umweltbundesamt

von den Gemeinden rund 2'06 Mio t abgeführt werden (Systemmüll). Im Jahre 1988 waren es noch 2'4 Mio t Hausmüll.

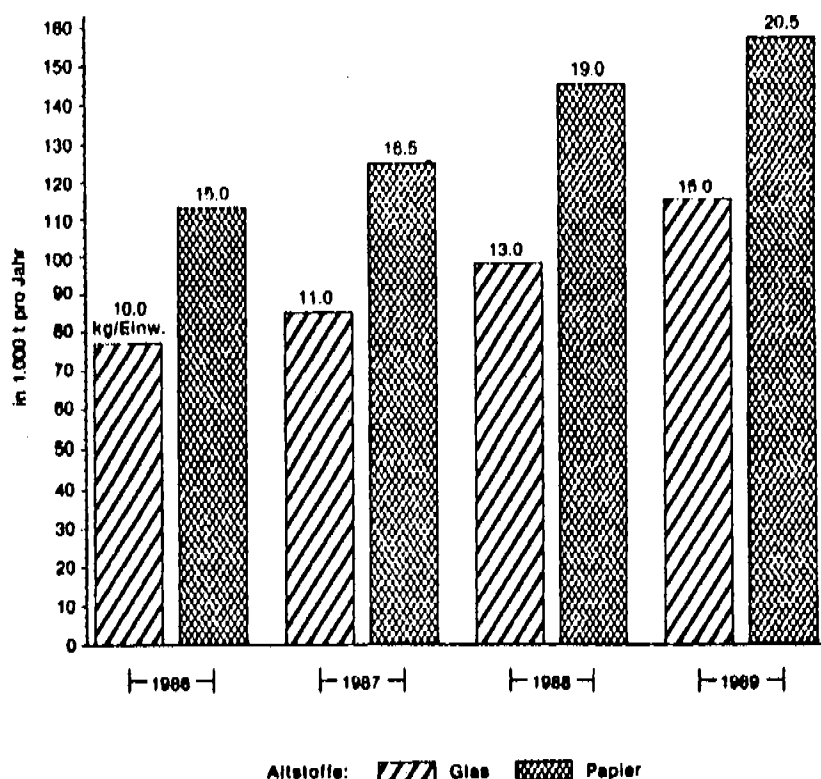
Der Großteil davon, nämlich rund 2 Mio t (vgl. Tabelle 14), ist Haus- und Sperrmüll; in dieser Menge ist auch jener gewerbliche Abfall enthalten, der von den Gemeinden mit der Müllabfuhr entsorgt wird.

Der Rest (ca. 300.000 t) ist Gewerbemüll, der direkt bei öffentlichen Abfallbehandlungsanlagen angeliefert wird.

Darüberhinaus wurden in Österreich Altstoffe gesammelt und der Verwertung zugeführt.

Abbildung 6

Gesammeltes Altpapier und Altglas aus Haushalten 1986—1989



Quelle: Umweltbundesamt

Durch die immer besser funktionierenden Altstoffsammlungen aus Haushalten konnten im Jahre 1990 rd. 396.900 t einer Verwertung zugeführt werden. Davon entfallen rd. 208.600 t auf Altpapier, rd. 121.900 t auf Altglas und rd. 11.400 t auf Alttextilien. Die spezifischen Sammlerergebnisse lagen bundesweit im Jahre 1990 bei Altpapier über 26,7 kg/Ew. a und bei Altglas bei 15,6 kg/Ew. a (siehe Abbildung 6). Die Verwertung der gesammelten Altstoffe bereitete vor allem aus wirtschaftlichen Gründen zunehmend Probleme. Altkunststoff aus Haushalten wurde in sehr geringem Umfang gesammelt und verwertet.

Das Pro-Kopf-Aufkommen an Haus- und Sperrmüll belief sich im Jahre 1990 auf 264 kg. Darin sind auch die Mengen an Gewerbemüll enthalten, die mit der Müllabfuhr abgeholt werden. Das reine Hausmüllaufkommen betrug rund 180—200 kg pro Jahr.

Es darf angenommen werden, daß die Hausmüllmengen in der Vergangenheit gewachsen sind. Vor allem die Entwicklungen in einigen Städten zeigen, daß eine Zunahme des Hausmüllaufkommen zu beobachten ist, vor allem der Volumina.

So ist seit 1970 in Wien das Müllvolumen von rund 2,2 Mio m³ im Jahre 1990 auf rund 6,2 Mio m³ gestiegen. Das Gewicht stieg von 320.000 t auf 563.592 t (das ist diejenige Müllmenge, die von der MA 48 abgeführt wurde) im Vergleich zu 564.022 t im Jahr 1989.

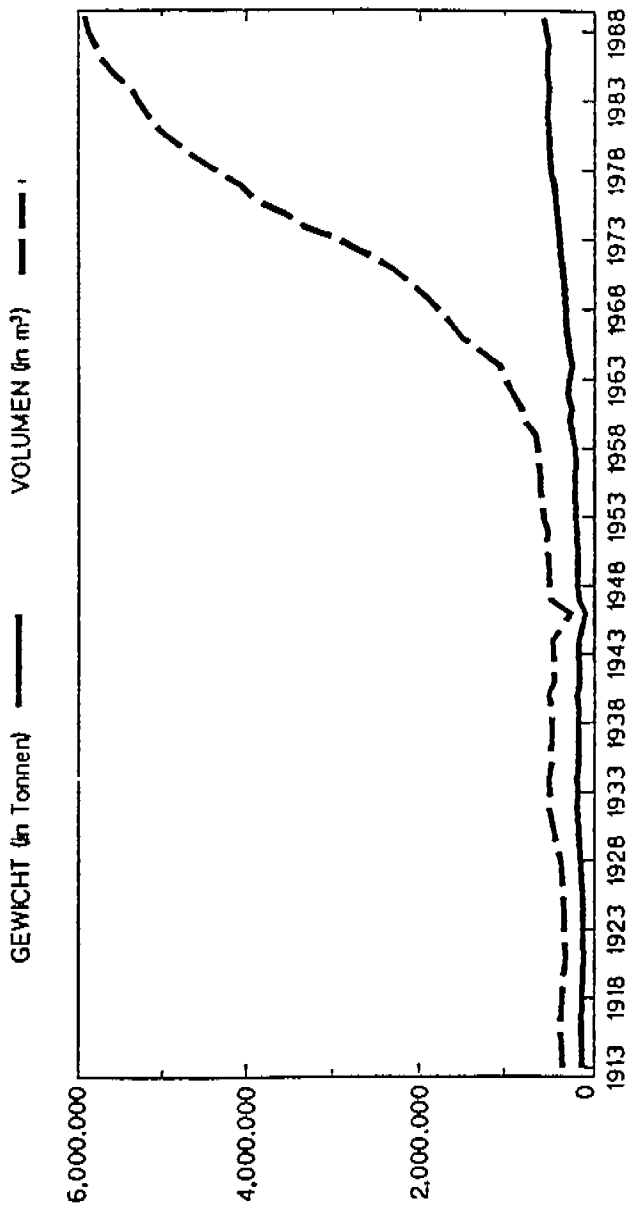
Eine genaue Aufgliederung der Anteile der potentiell aufkommenserhöhenden Faktoren kann für Österreich mangels Untersuchungen nicht gegeben werden. Es können jedoch einige verursachende Faktoren angeführt werden, die plausibel erscheinen.

In den letzten zwei Jahrzehnten stiegen die Abfallmengen durch Wirtschaftswachstum und zunehmende Prosperität, aber auch durch verändertes Konsumverhalten (z. B. Trends zu Kleinverpackungen durch abnehmende Haushaltsgröße). An den zunehmenden Abfallmengen sind ebenfalls beteiligt das veränderte Werkstoff- und Warenangebot und neue Distributionsformen, aber auch die Urbanisierung und die höheren Erfassungsgrade der kommunalen Abfallwirtschaft.

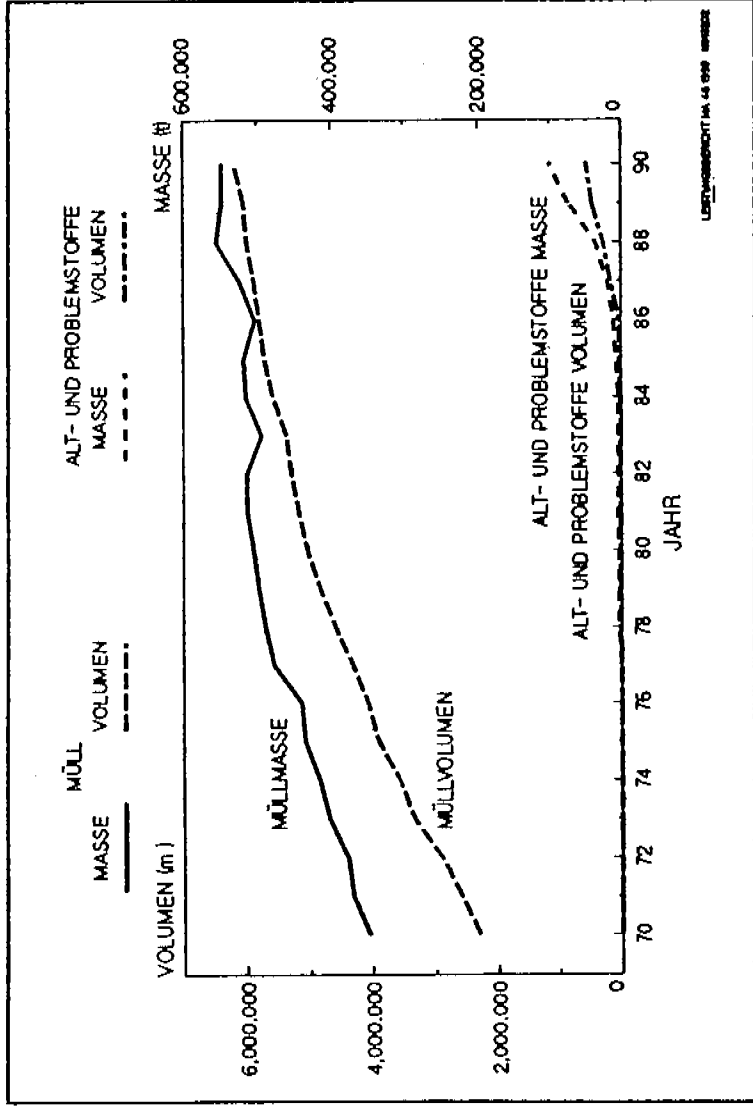
Das Müllvolumen steigt durch neue, leichtere Materialien und Verpackungen stärker als das Gewicht — Entsorgung ist aber oft mit Volumsengpässen konfrontiert: Behältervolumen, Standplatzgröße, Sammelfahrzeuge, Deponiekapazität. Daneben tragen die großvolumigen Müllbehälter zum Volumsanstieg bei: Zum einen hat der Müll darin eine geringe Dichte, zum anderen werden damit auch Sperrmüllmengen erfaßt.

Abbildung 7

Entwicklung der Müllmenge in Wien von 1912 bis 1988



Sammelleistung der MA 48-Müllbeseitigung, Wien 1970—1990 (Masse in t, Volumen in m³)



Anmerkung: Ab 1989 Müllmenge einschließlich Bauschutt von Mistplätzen

Quelle: Leistungsbericht 1990 der MA 48-Müllbeseitigung

Durch den Trend, in größeren Kommunen kleinere Müllbehälter durch Müllgroßbehälter zu substituieren, werden in der Statistik andere Mengenströme und geänderte Müllarten in der Kategorie „Hausmüll“ erfaßt. Dies bedeutet, daß die Zuordnung eines Abfalls zum Haus- und Sperrmüll direkt von der Art des Sammelsystems und der Größe der Müllbehälter abhängig ist.

So ist sicher ein genereller Zusammenhang zwischen den ökonomischen Entwicklung eines Landes und der Hausmüllentwicklung zu beobachten.

Die Zunahme der Müllvolumina ist auf der einen Seite ein Kostenfaktor für die Haushalte. Wichtiger erscheint jedoch die ökologische Komponente durch die zunehmende Belastung durch den Abtransport von Abfällen und durch die begrenzten Deponievolumina.

4.2.2.1.2. Internationaler Vergleich

Das vorhandene Material über das Müllaufkommen pro Kopf in den einzelnen Staaten läßt nur sehr begrenzt Schlüsse über die Verursachungszusammenhänge von Hausmüll zu. Ein nicht unwesentlicher Anteil der zum Teil stark differierenden Mengenangaben ist auf unterschiedliche Erhebungsmethoden und Abgrenzungen zurückzuführen und weniger auf Strukturen.

Der einzige Schluß, der mit Sicherheit gezogen werden kann, ist trivial, nämlich der, daß mit zunehmender Industrialisierung („Entwicklung“) auch die Müllmenge steigt. Dies belegen von allem Vergleiche zwischen Entwicklungsländern und Industriestaaten.

Zweitens zeigt sich, daß die extensive ökonomische Entwicklung (vor allem des Distributionssektors) ein spezifisch höheres Abfallaufkommen zur Folge hat. Dies beweist der Vergleich zwischen den USA (Nordamerika) und OECD-Europa.

Drittens kann angenommen werden, daß mit steigendem Nationalprodukt höhere Abfallmengen zu erwarten sind, wie ein Vergleich der wenig entwickelten südeuropäischen Staaten mit den mittel-, west- und nordeuropäischen Staaten belegt.

Unterschiede zwischen den west-, mittel- und nordeuropäischen Staaten sind — abgesehen von den statistischen Fehlern — auf andere Ursachen zurückzuführen, die sich jedoch nicht eindeutig darstellen.

Hausmüllaufkommen (in kg pro Kopf) 1980 und 1985

	1980	1985
Kanada	524	635
USA	703	744
Japan	355	344
Österreich	222	228
Belgien	313	.
Dänemark	399	423
Finnland	.	408
Frankreich	260	272
Deutschland	348	318
Griechenland	259	.
Irland	188	311
Italien	252	263
Luxemburg	351	357
Niederlande	464	449
Norwegen	416	474
Portugal	213	221
Spanien	215	275
Schweden	302	317
Schweiz	351	383
England	319	355
Nordamerika	687	734
OECD/Europa	285	302
OECD-Total	440	462

Quelle: OECD Environmental Data 1989, Seite 157

4.2.2.2. Hausmüllzusammensetzung

Analysen über die Zusammensetzung des Hausmülls wurden in Österreich für verschiedene Städte und Gemeinden erstellt. Die einzige gesamtösterreichische Analyse stammt aus dem Jahr 1973.

Bei der Angabe der Ergebnisse von Müllanalysen ist zu berücksichtigen, daß die Hausmüllzusammensetzung von im Untersuchungsgebiet durchgeführten Altstoff- und Problemstoffsammlungen bzw. von der jeweiligen Gebietsstruktur (städtische Bereiche, ländlicher Raum) sowie von der Jahreszeit beeinflusst wird.

Die Hausmüllzusammensetzung variiert mit der Siedlungsdichte (siehe die folgenden Tabellen). In dünner besiedelten Gebieten ist der Anteil an organischen Abfällen vor allem wegen der Gartenabfälle weitaus höher. Der durchschnittliche Anteil der organischen Abfälle beträgt im ländlichen Bereich zirka 45% (auf die Masse bezogen), in der Stadt rund 40%. In den Ballungszentren hingegen fallen anteilmäßig mehr Altstoffe an.

Die Stoffgruppe der Verbundmaterialien ist im wesentlichen geprägt durch Gebrauchsgüterabfälle, d. h. durch kleine Haushaltsgeräte und ähnliches.

Unter der Stoffgruppe der mineralischen Bestandteile sind ebenfalls Gebrauchsgüter zu finden (z. B. zerbrochenes Geschirr). Hauptsächlich wird diese Materialgruppe jedoch durch private Bauaktivitäten bestimmt.

Der zweite Anteil der Stoffgruppen Papier, Pappe, Glas, Metalle, Textilien und Kunststoffe im Hausmüll werden wesentlich von vor handenen Möglichkeiten zur getrennten Sammlung von Altstoffen beeinflusst.

Die Stoffgruppe der Vegetabilien im Hausmüll besteht aus Gartenabfällen (Grasschnitt, Laub, Äste, etc.) sowie (pflanzlichen oder tierischen) Küchenabfällen.

Die rezentesten Daten über die Müllzusammensetzung stammen aus Wien und Salzburg.

Tabelle 17

Hausmüllzusammensetzung in Wien (1985/86) und Salzburg Stadt und Oberösterreich (1989) in Prozent

	Hausmüllzusammensetzung in Wien, Salzburg Stadt und Oberösterreich					
	Wien 1985/86		Salzburg 1988—90		Oberösterreich 1990/91	
	Masse	Vol. ¹⁾	Masse	Vol. ¹⁾	Masse	Vol. ²⁾
Papier und Pappe	6'1	34'6	21'9	27'2	14'9	24'6
Vegetabilien	29'2	12'8	29'8	14'4	41'9	20'3
Mineral. Bestandt.	16'4	4'5	7'2	2'4	10'8	5'7
Glas	5'4	1'6	7'8	2'3	5'0	1'5
Kunststoffe	8'7	26'3	9'8	27'5	8'2	25'7
Textilien	3'5	4'5	3'3	3'6	2'1	2'3
Verbundstoffe	3'3	8'4	11'3	14'7	9'7	14'0
Fe-Metalle	3'0	2'5	4'1	3'8	3'1	2'5
Nc-Metalle	1'4	1'4	1'1	1'1	0'9	1'1
Holz, Leder, Gummi	2'6	3'3	2'3	1'8	1'9	1'3
Problemstoffe	0'4	0'1	1'4	1'2	1'5	1'0

¹⁾ Volumen nach der Sammlung durch Sammelfahrzeuge

²⁾ Volumen im Sammelbehälter

Anmerkung: Die Werte für Wien (1985/86) geben den Haushaltsabfall einschließlich der Alt- und Problemstoffe an, die Salzburger Zahlen (1988—1990) den Hausmüll nach der getrennten Sammlung.

Quelle: Leistungsbericht MA 48, 1991

Nach Teilfraktionen aufgegliedert und nach mengenmäßiger Bedeutung gereiht ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 18

Hausmüllzusammensetzung für das Bundesland Salzburg

	Spezifische Hausmüllmenge Salzburg 1989 (kg/Ew/a)	
	bezogen auf Wohnbevölkerung	bezogen auf EGW
Salzburg Stadt	292'4	283'9
Zell am See	281'4	216'7
St. Johann i. P.	253'8	198'7
Salzburg Umgebung	226'8	214'2
Hallein	202'1	192'7
Tamsweg	148'9	130'5

Quelle: Scharff, C., Vogel G., Projekt Biotonne Salzburg, Wien 1990

Tabelle 19

Die bedeutendsten Warengruppen, gereiht nach ihrem relativen Anteil am Müll (Wien)

Volumen		Warengruppen	Gewicht	
Rang	Punkte		Rang	Punkte
1.	316	Zeitungen, Illustrierte, Postwurfsendungen	2.	248
2.	213	organ. Küchen- und Gartenabfälle	1.	497
3.	103	Windeln, Hygieneartikel	3.	120
4.	67	Milch-Verbundkarton	10.	09
5.	66	Papiertaschentücher	6.	15
6.	65	Kunststofftragetaschen		—
7.	64	Fruchtsaft-Verbundkarton		—
8.	41	Küchenrollen, Papierservietten, Filter		—
9.	34	Kartonverpackung, Verpackung für Süßigkeiten		—
10.	31	Textilien, Nylonstrümpfe	7.	14
		Glas alkohol. Getränke	4.	50
		Minderliche Bestandteile, Staubsaugersäcke	5.	22
		Glas Gemüsekonserven, Salate	8.	13
		Glas Fruchtsäfte	9.	12
1.000			1.000	

Die Punkte geben Auskunft über die müllrelevante Rangordnung der Warengruppen untereinander.

Quelle: Leistungsbericht MA 48, eigene Berechnungen.

Tabelle 20

Systemmüllzusammensetzung nach Hauptstoffgruppen in Salzburg; gewichtete Jahreswerte der Untersuchungsschichten (in Volumsprozent), 1989

	Salzburg Stadt	Salzburg Umgebung	St. Johann + Hallein	Stadtgem. Hallein	Zell/See Tamsweg	Gesamt
Papier, Pappe	32'44	22'89	23'40	22'33	24'95	27'15
Verbundstoffe	14'07	14'49	15'28	14'85	15'49	14'70
Textilien	3'15	3'36	5'50	3'02	3'34	3'59
Holz, Leder, Gummi	1'81	2'43	1'48	2'37	1'57	1'83
Vegetabilien	14'63	13'91	13'97	15'23	14'62	14'41
Kunststoff-Folien	14'52	17'27	16'37	16'92	16'01	15'75
Kunststoff-Körper	10'61	13'87	11'90	13'24	11'66	11'75
Fe-Metalle	2'45	5'03	4'52	4'31	4'38	3'78
Ne-Metalle	1'17	0'87	1'13	1'24	1'19	1'12
Glas	2'59	2'01	2'29	2'68	2'17	2'33
Mineral. Stoffe	1'56	2'88	2'85	3'03	3'13	2'43
Problemstoffe	1'00	0'99	1'31	0'78	1'49	1'16
Summe	100'00	100'00	100'00	100'00	100'00	100'00

Quelle: Ass. Prof. G. Vogel.

Tabelle 21

*Systemmüllzusammensetzung nach Hauptstoffgruppen in Salzburg;
gewichtete Jahreswerte der Untersuchungsschichten
(in Masseprozent), 1989*

	Salzburg Stadt	Salzburg Umgebung	St. Johann + Hallein	Stadtgem. Hallein	Zell/See Tamsweg	Gesamt
Papier, Pappe	25'58	20'63	18'83	20'31	19'78	21'85
Verbundstoffe	9'46	13'00	11'78	10'78	12'14	11'30
Textilien	2'95	3'16	4'81	2'53	3'03	3'28
Holz, Leder, Gummi	2'19	3'03	1'98	2'90	2'08	2'33
Vegetabilien	31'71	27'40	29'42	30'27	29'42	29'81
Kunststoff-Folien	4'31	5'90	5'02	5'95	5'00	4'98
Kunststoff-Körper	4'37	5'32	4'76	5'15	4'91	4'79
Fe-Metalle	2'97	4'61	4'78	3'91	4'80	4'09
Ne-Metalle	1'06	0'85	1'44	1'18	1'23	1'12
Glas	9'51	6'91	6'94	8'19	6'80	7'84
Mineral. Stoffe	4'34	7'96	8'85	7'88	9'37	7'20
Problemstoffe	1'54	1'23	1'39	0'95	1'44	1'41
Summe	100'00	100'00	100'00	100'00	100'00	100'00

Quelle: Ass. Prof. G. Vogel.

4.2.2.2.1. Verpackungsanteil

Für ganz Österreich wird der Anteil der Verpackungen mit 28 Prozent (Gewicht) beziehungsweise 48 Prozent (Volumen) des Gesamthausmüllaufkommens angegeben.

Tabelle 22

Anteil der Verpackungen am Hausmüll 1987

	in t	in % ^{*)}	in m ³ ^{*)}	in % ^{**)}	in m ³ ^{**)}
Getränkeverpackungen	107.199	6'58	1,055.148	8'97	783.509
Andere Verpackungsbereiche	348.678	21'42	4,592.246	39'03	—
Summe Verpackungsabfall	455.877	28'00	5,647.394	48'00	—
Sonstiger Hausmüll	1,172.123	72'00	6,117.606	52'00	—
Summe Hausmüllaufkommen	1,628.000	100'00	11,765.000	100'00	—

Anmerkung:

^{*)} Gemessen als bereitgestelltes Volumen in den Müllbehältern;

^{**)} Gemessen als Volumen nach der Sammlung durch ein Drehtrommel-Müllsammelfahrzeug.

Quelle: Alber, S. u. a.: Hausmüllrelevante Verpackungsdaten für Österreich, Wien 1987

Der Wiener Hausmüll besteht im Durchschnitt zu etwa 27% (nach dem Gewicht), bzw. zu 54% (nach dem Volumen) aus Verpackungsmaterial¹⁾. Die in der öffentlichen Diskussion vielbeachteten Getränkeverpackungen machen lediglich gewichtsmäßig 6'6% und volumsmäßig ca. 9% am Hausmüll aus.

¹⁾ Quelle: Wiener Abfallbericht 1989.

Bei den Abfällen aus Getränkeverpackungen beträgt der Anteil der Einweggebinde 93·3% (Volumen) beziehungsweise 78·9% (Gewicht); der Anteil der Mehrweggebinde beträgt 6·7% beziehungsweise 21·1%. 64% des Getränkevolumens werden in Mehrweggebinden und 36% in Einweggebinden abgefüllt.

Tabelle 23

Anteile einzelner Packmittel an der abgefüllten Getränkmenge und an den Getränkeverpackungen im Hausmüll (nach Gewicht und Volumen)

Packmittel	Getränkeabfüllung				Anteil an den Getränkeverpackungen im Hausmüll	
	Volumen		Abgefüllte Einheiten		Gewicht	Volumen im Müllbehälter
	(in m ³)	(in %)	(1.000 Stk.)	(in %)	(in %)	(in %)
Mehrweg-Glasflaschen ¹⁾	1,463.994	64·2	2,154.030	59·7	21·1	6·7
Einweg-Glasflaschen ¹⁾	117.957	5·2	183.115	5·1	54·5	16·1
Weißblechdosen	52.500	2·3	159.093	1·5	5·7	5·4
Alu-Dosen und -Formkörper	1.944	0·1	19.404	0·5	0·2	0·2
Kunststoff-Flaschen und -Becher ¹⁾	87.644	3·8	341.498	9·5	3·6	9·8
Verbundkartonpackungen	555.604	24·4	751.013	20·8	14·9	61·8
Summe						
Einwegverpackungen	815.649	35·8	1,454.123	40·3	78·9	93·3
Summe						
Getränkeverpackungen	2,279.643	100·0	3,608.153	100·0	100·0	100·0

¹⁾ Inkl. Etiketten und Verschlüsse

Quelle: Alber, S. u. a.: Hausmüllrelevante Verpackungsdaten für Österreich, Wien 1987

4.2.2.3. Müllentsorgung und -verwertung

1990 waren in Österreich insgesamt 2·5 Mio t Müll zu entsorgen.

Die Verwertung und Behandlung der 2·5 Mio t an Hausmüll, Sperrmüll und hausmüllähnlichen Abfällen aus Gewerbe und Industrie, an Altstoffen und Problemstoffen erfolgte im Jahre 1988 zu

- rd. 16% in Verwertungsanlagen (Altpapier, Altglas, . . .);
- rd. 1·4% in Verwertungsanlagen zur Kompostierung für getrennt gesammelte biogene Abfälle;
- rd. 15·2% in Rotten und Kompostierungsanlagen für Restmüll (z. T. mit Vorsortierung);
- rd. 12·4% in drei Verbrennungsanlagen (MVA I Flötzersteig, MVA II Spittelau und Wels). Die Anlage in Wels ist wegen Umbauarbeiten seit 9/90 vorübergehend außer Betrieb;

- rd. 54·6% direkt auf rd. 160 Deponien;
- rd. 0·4% zu behandelnde Problemstoffe aus Haushalten.

Die o. a. Angaben beziehen sich auf den ersten Behandlungsschritt.

Mit den Reststoffen aus der Kompostierung, nicht absetzbarem Kompost und den Verbrennungsrückständen wurden 1990 über 67% des entsorgten Mülls auf Deponien abgelagert (rd. 1·7 Mio t).

An Altstoffen konnten im Jahre 1990 rund 400.000 Tonnen der direkten Verwertung zugeführt werden. Dazu kommt noch verwertbarer Kompost.

4.2.2.4. Ökonomische Aspekte der Altstoffaufbringung, dargestellt am Beispiel Altpapier in Österreich

4.2.2.4.1. Ausgangssituation

Die getrennte Sammlung von Altstoffen und der vollständige Einsatz dieses aufgebrachten Sekundärrohstoffes stellt jene Kreislaufführung von Stoffen dar, die den abfallwirtschaftlichen Zielvorstellungen entspricht.

Einer geordneten Altstoffsammlung aus den privaten Haushalten kommt im Rahmen der umweltorientierten Abfallwirtschaft in Österreich eine ebenso große Bedeutung zu wie für die Sicherstellung der Rohstoffbasis der heimischen Industrie.

Die ökonomisch-betriebswirtschaftliche Position der Altstoffwirtschaft und der altstoffverwertenden Industrie stellt dabei die Verfügbarkeit des Sekundärrohstoffes in geeigneter Menge und Qualität, zur richtigen Zeit am richtigen Ort und zu einem wirtschaftlichen Preis in den Vordergrund.

Damit steht sie allerdings vielfach in Opposition zu den Entsorgungsinteressen und der finanzwirtschaftlichen Sicht der Kommunen und Gebietskörperschaften, die ihr Augenmerk auf die Entlastung von Abfallbehandlungsanlagen und die Gewährleistung der Entsorgungssicherheit legen. Die Erwartungen der Kommunen liegt dabei vielfach in der Richtung, daß die Erlöse aus der Vermarktung von getrennt erfaßten Altstoffen die Müllentsorgungskosten (wesentlich) senken könnten.

Die gegenseitige Abhängigkeit der beiden Marktseiten und Preisschwankungen auf den weltweiten Altstoffmärkten führen ohne Ko-

operation zu unsicheren und instabilen Unternehmens- und Entsorgungsstrategien.

Aus dieser Einsicht entsteht vielfach ein Interesse der Marktpartner, nämlich der Altstoffverwerter, der Altstoffsammler und der Gemeinden, durch langfristige Abkommen gleichzeitig die Sekundärrohstoffaufbringung und eine zukunftsorientierte Abfallverwertung und daraus eine indirekte Abfallmengenreduktion durch die Altstoffsammlung sicherzustellen.

Derzeit wird Altpapier in Österreich im Bereich von Großsammelstellen (wie Gewerbe und Industrie) über den Altpapierhandel und private Entsorgungsbetriebe erfaßt. Das Altpapier von Kleinsammelstellen (wie Büros und Haushalte) wird über private (z. B.. AREC) oder öffentliche Sammlungen (Gemeinden, Städte, Abfallwirtschaftsverbände) aufgebracht.

Bessere Erfassungsquoten als zur Zeit wären nur durch effizientere und bequemere Sammelsysteme zu erzielen, deren Finanzierung derzeit jedoch nicht gegeben ist.

4.2.2.4.2. Übersicht über die Aufbringung und Verwertung von Altpapier in Österreich

Die Altpapiersammlung aus privaten Haushalten wurde in Österreich 1964 begonnen. Als Träger traten die Österreichische Produktionsförderungsgesellschaft (ÖPG, heute Austria Recycling [AREC]), der Altstoffhandel und verschiedene karitative Organisationen auf.

Die Austria Recycling (AREC), ein gemeinnütziger Verein mit etwa 60 Mitgliedern, vorwiegend aus der Altstoffwirtschaft und der altstoffverbrauchenden Industrie, der 1946 als ÖPG unter der Patronanz des heutigen Wirtschaftsministeriums gegründet wurde, um die Rohstoffbasis der heimischen Wirtschaft zu sichern, ist heute eine der Hauptträger der Altpapiersammlung aus privaten Haushalten in Österreich. Während der Verein für die konzeptive, motivatorische und planerische Arbeit tätig wird, tritt die Austria Papier Recycling GmbH (APR) als selbstständiges Unternehmen im Bereich der Sammlung, Finanzierung und Vermarktung des Altpapiers auf.

Für die Altpapiersammlung sind Behälter eingesetzt, die z. T. unter Zuhilfenahme öffentlicher Mittel, vor allem des BMWA, beschafft wurden. Die Sammlung selbst wird in der Regel von gewerblichen Sammlern und Frächtern im Auftrag der AREC vorgenommen.

Der Anteil der AREC an der Altpapieraufbringung schwankt von Bundesland zu Bundesland, weil mittlerweile auch andere Organisationsträger oder die Kommunen selbst in die Altpapiererfassung eingestiegen sind.

Die absoluten und spezifischen Altpapiersammelmengen, die derzeit in Österreich je Bundesland aufgebracht wurden, sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 24

Sammelaufkommen aus privaten Haushalten und spezifische Altpapiersammelmenge 1989

Bundesland	Einwohner	Altpapier aus Haushalten (t/a)	Spezifisches Altpapieraufkommen (kg/EW/a)
Burgenland	272.244	3.843	14'1
Kärnten	542.577	6.468	11'9
Niederösterreich	1.467.614	17.478	11'9
Oberösterreich	1.306.917	24.426	18'6
Salzburg	459.832	11.732	25'5
Steiermark	1.191.203	17.621	14'8
Tirol	602.290	11.122	18'4
Vorarlberg	323.210	11.779	36'4
Wien	1.506.207	52.381	34'7
Österreich	7.672.088	156.850	20'4

Der heimische Altpapiermarkt wird auch von der im Vergleich zum Ausland extrem hohen Exportquote der österreichischen Papierindustrie (1991: 2'32 Mio Tonnen, Exportquote 76%) bestimmt.

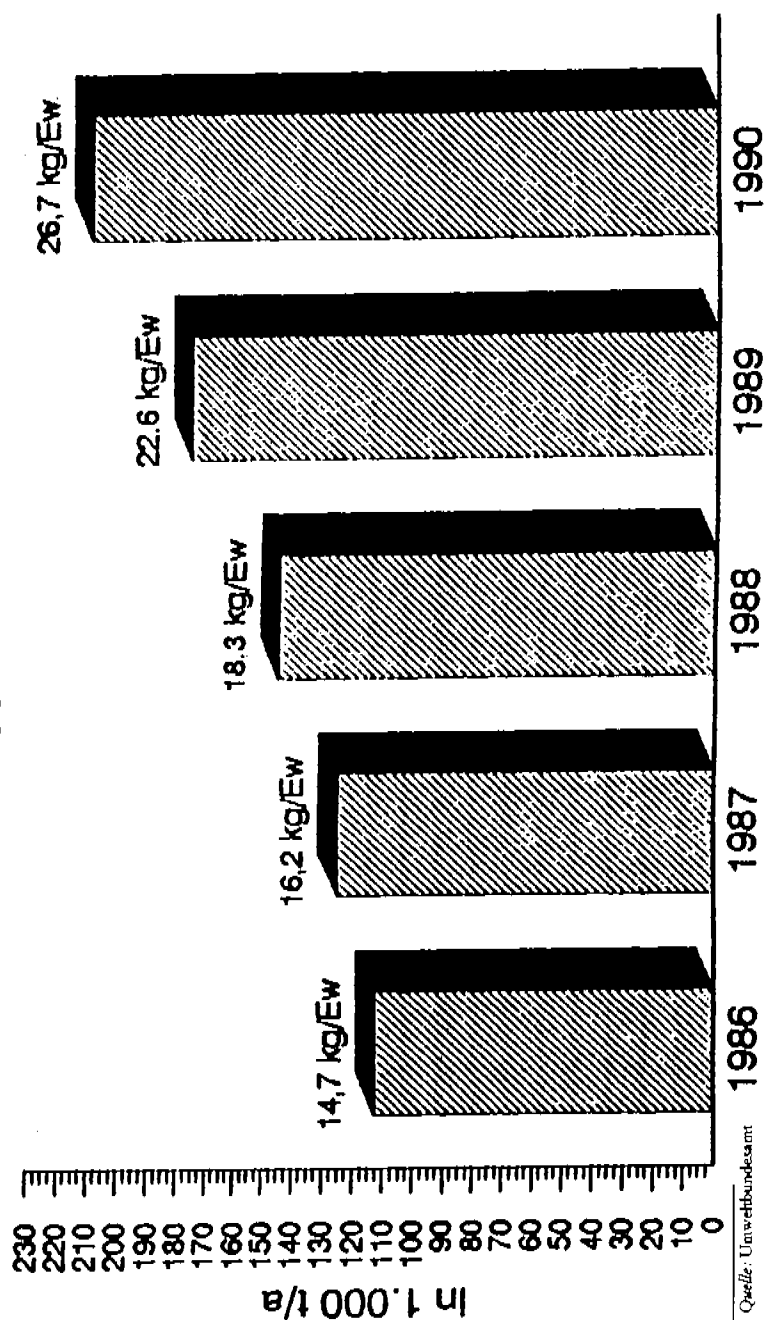
Die hohe Inlandsproduktion von Papier, Faltschachtelkarton und Pappe (1991: 3'09 Mio t) bedingt einen sehr hohen Einsatz von Primär-, aber auch von Sekundärrohstoffen wie Altpapier. Insbesondere bei der Herstellung von Zeitungspapier, Wellpapperohpapier, Faltschachtelkarton und Pappe wird Altpapier unterschiedlicher Qualität in erheblichen Mengen benötigt.

Der Gesamteinsatz an Altpapier in der österreichischen Papier- und Pappeindustrie betrug im Jahr 1991 ca. 1.184.000 t bei einer Steigerungsrate von 3'6% gegenüber dem Vorjahr¹⁾. 1990 belief sich der Altpapiereinsatz auf 1.140.000 t, wovon ca. 51'5% importiert wurden. Dies ergibt einen Zuwachs von rund 7'5% gegenüber 1989.

Von den 1.184.000 t stammen 633.000 t aus der Inlandsaufbringung. Diese wird zu 33% aus Haushalten (rd. 210.000 t) aufgebracht.

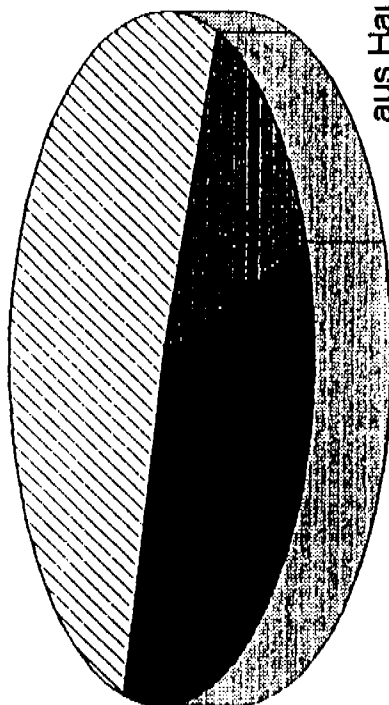
¹⁾ Die österreichische Papierindustrie 1989, Wien 1990, S. 22.

Gesammeltes Altpapier in Österreich 1986—1990



rd. 1,14 Mio. Tonnen

Import rd. 590 000 t (51,5%)



aus Haushalten
rd. 157.000 t* (14,0%)

aus Gewerbe und Industrie
rd. 393 000 t (34,5%)

* nach Angaben der Ämter der Landesregierungen beträgt die Sammelquote für Altpapier 1990: 209.000 t

Quelle: Papier aus Österreich 3/91

Die verbleibenden 423.000 t (67%) wurden aus dem gewerblichen Bereich an Großsammelstellen wie z. B. Kaufhausketten und dem grafischen Gewerbe gesammelt. Importiert wurden 551.000 t. Der Großteil dieser Menge stammt aus der BRD.

Tabelle 25

*Entwicklung des Altpapiereinsatzes in der österreichischen
Papierindustrie*

Jahr	Altpapierverbrauch (t)	Altpapieraufkommen Import (t)	Inland (t)	Altpapier- einsatzquote (%)	Altpapier- rücklaufquote (%)
1970	200.746	99.217	101.529	19'7	19'3
1975	292.141	120.480	171.661	23'2	31'2
1980	541.823	317.457	224.366	33'5	32'8
1985	814.311	491.035	323.276	38'3	40'5
1987	932.711	522.802	409.909	39'6	46'0
1988	1.003.761	562.543	441.218	37'9	46'7
1989	1.057.750	588.400	469.350	38'4	47'6
1990	1.142.780	589.701	553.079	39'0	51'8
1991	1.184.166	550.913	633.253	38'3	53'2

Anmerkung: Einsatzquote: Altpapierverbrauch in Prozent der Papier-, Faltschachtelkarton- und Pappenproduktion. Rücklaufquote: Inländisches Altpapieraufkommen in Prozent des Papier-, Faltschachtelkarton- und Pappenverbrauchs

Quelle: Die österreichische Papierindustrie 1991, Wien 1992, S. 31

Die Altpapiereinsatzquote lag somit 1991 bei 38'3%, bezogen auf die Gesamtproduktion. Der Altpapierrücklauf bezogen auf den Inlandsverbrauch betrug 53'2%¹⁾.

Die Altpapierverwertungsquote bzw. Altpapiererfassungsquote kann gegenwärtig nur für ausgewählte Regionen zuverlässig bestimmt werden, da die bisher einzige bundesweite Analyse der Haus- bzw. Systemmüllzusammensetzung aus dem Jahre 1973 stammt und daher nur als grobe Annäherung interpretiert werden kann.

Jüngste Untersuchungen (Doz. Vogel) ergeben eine Altpapierverwertungsquote aus dem Bereich Hausmüll von 29% für das Bundesland Salzburg (1988/89), 35% für Wien (1989) bzw. 15% für den Bezirk St. Pölten Stadt, NÖ. Näherungsweise kann ein gesamtösterreichischer Wert von 26% angenommen werden.

¹⁾ Es sollte in diesem Zusammenhang nicht von einer „Recyclingquote“ gesprochen werden. Dieser Begriff ist als Altstoffverwertungsquote lt. ÖNORM S 2006 als prozentueller Anteil des Altstoff- (d. h. Altpapier-)aufkommens an der erfassbaren konsumbezogenen Abfallstoffmenge definiert. Die Bezugsmenge enthält daher auch jene Fertigprodukte oder Produktteile wie z. B. Verpackungen, die nicht in der Importstatistik der Papierindustrie aufscheinen. Diese Kennzahl läßt sich gegenwärtig nur durch Müllanalysen bestimmen.

Durch höheren Einsatz von Sekundärfasern in der Papierindustrie und Kapazitätsausbau wird die Nachfrage nach Altpapier weiterhin zunehmen.

4.2.2.4.3. Grundsätzliches zur Gestaltung von Altstoffsammelsystemen

Eine getrennte Sammlung von Altstoffen kann umso einfacher (ökonomischer) erfolgen, je höher die Siedlungsdichte und je höher der Anteil der jeweiligen Stoffgruppe an den Abfällen ist. Die Stoffgruppe Papier und Pappe hat einen relativen Anteil von ca. 30 Gewichtsprozent am Hausmüll und zählt damit zu den größten Stoffgruppen im Hausmüll.

Die Siedlungsdichte in einem Gebiet hat auf die Gestaltung einer Sammlung wesentlichen Einfluß. In einem dicht besiedelten Gebiet lassen sich mit geringen Fahrstrecken an wenigen Ladepunkten hohe Altstoffmengen sammeln. Anders stellt sich die Situation im ländlichen, dünn besiedelten Gebiet dar. Dort ist einerseits das Altpapieraufkommen geringer, und andererseits sind die Fahrstrecken zwischen den Ladepunkten größer und bei gleichen Sammelintervallen wie in Städten die spezifischen Altpapiermengen je Ladepunkt kleiner. Damit wird die Sammlung von Altpapier im ländlichen Gebiet aufwendiger.

Dieser Grundkonstellation kann dadurch erfolgreich entgegenge wirkt werden, daß die Bequemlichkeit des Sammel systems etwas zurückgenommen wird. Dies wird in ländlichen Regionen meist akzeptiert, wo Verbraucher selbst Altstoffe zu Sammelbehältern bringen, die an verkehrsdichten Straßenkreuzungen oder an Sammelzentren im Ort plziert sind.

Die spezifischen Aufwendungen und Kosten der getrennten Sammlung von Bestandteilen des Mülls sind umso höher,

- je geringer der Anteil dieser Fraktion am Müll ist,
- je geringer die Siedlungsdichte ist und
- je höher der angestrebte Wirkungsgrad der Sammlung ist.

4.2.2.4.4. Die Wirtschaftlichkeit der Altstoffsammlung

Auf Grund der Knappheiten an Kapazitäten für Abfallbehandlungsanlagen, insbesondere für Deponien, kommt der Abfallverwertung ein anderer Stellenwert zu als in früheren Zeiten. Heute steht

nicht die Verwertung als solche im Vordergrund, sondern das Nicht-Deponieren-Müssen. Dies ist bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit mit zu berücksichtigen.

Die Wirtschaftlichkeit der Altstoffverwertung resultiert aus dem Kosten/Erlösvergleich von

- Bereitstellungskosten
- Sammel- und Transportkosten
- Aufbereitungskosten
- + Altstofferlöse
- + Kosten der alternativen Müllbehandlung
- + / — Wirtschaftlicher Erfolg

Bisher erfolgte die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit einer Altpapiersammlung nur unter Berücksichtigung von

- Bereitstellungskosten
- Sammel- und Transportkosten
- Aufbereitungskosten
- + Altstofferlöse
- + / — Wirtschaftlicher Erfolg

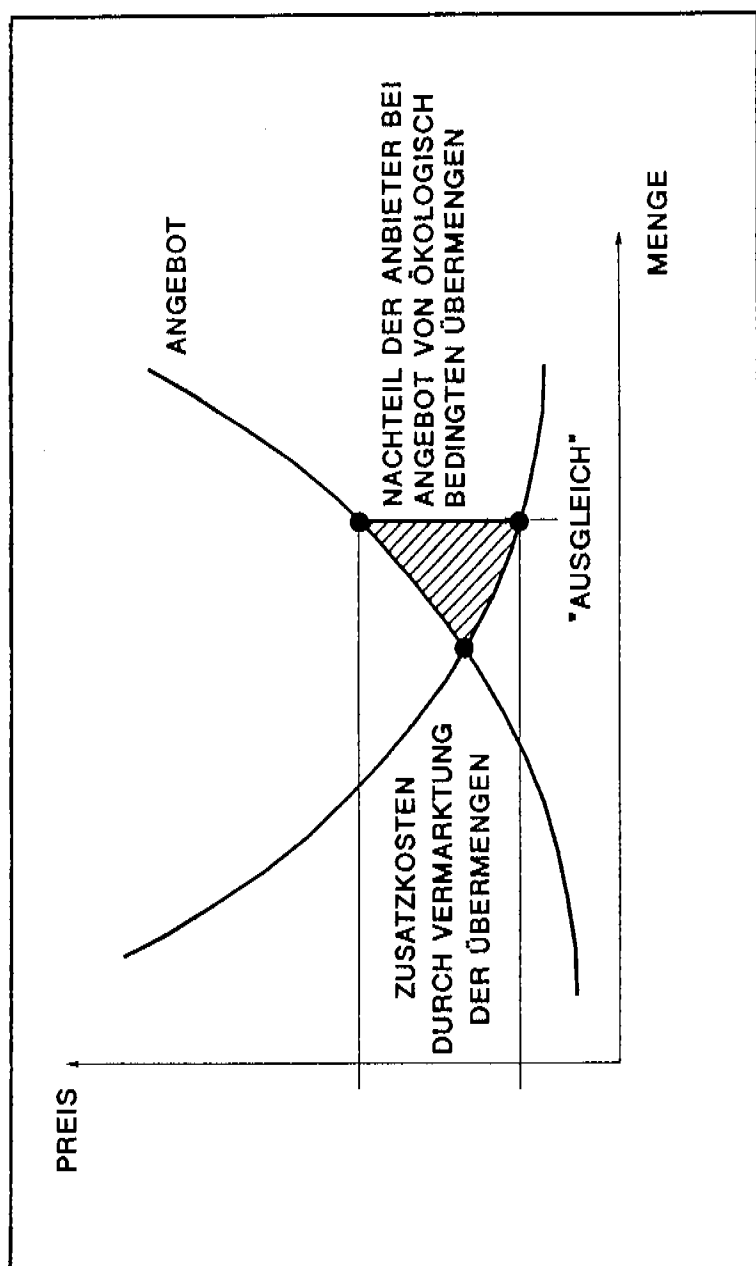
Eine solche Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Recyclingaktivitäten wird in Zukunft immer wichtiger. Die Knappheit an Deponien und die steigenden Anforderungen an die technische Ausstattung von Abfallbehandlungsanlagen lassen die Kosten bzw. Gebühren für die Müllentsorgung sehr rasch ansteigen. Bei der Entscheidung pro oder contra Recycling ist daher immer zu beachten, welche Folgekosten durch das Nichtverwerten entstehen würden. Eine Berücksichtigung der Kosten einer alternativen Müllbehandlung bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Recycling-Aktivitäten wird in Zukunft notwendig sein.

Beabsichtigen nun die Städte und Staaten aus ökologischen Gründen mehr Altstoffe, als der Markt zu bestimmten Preisen nachfragt, auf den Markt zu bringen, kommt es zu einer Interessenskollision. Einer kleinen Zahl von Nachfragern nach Altstoffen steht eine Vielzahl von Städten und Gemeinden, die als Anbieter auftreten, gegenüber.

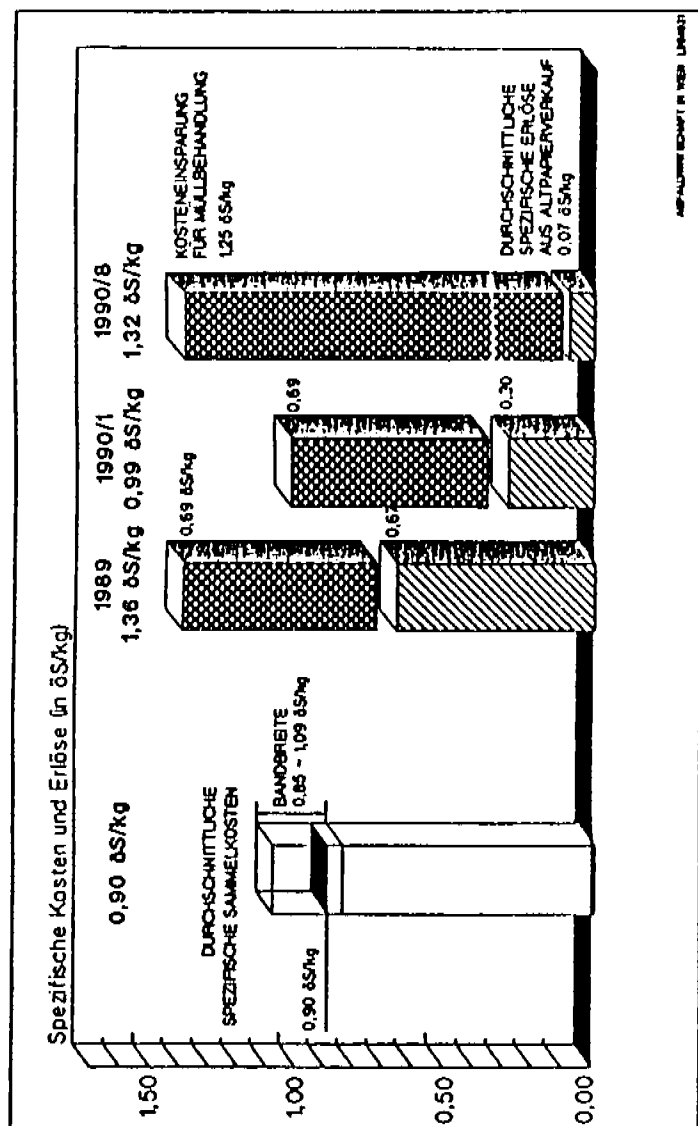
Die Abfallpolitik könnte die Rahmenbedingungen, beispielsweise durch die Rücknahmepflichten für Produkte, ändern.

Die Frage der Finanzierung im Zuge der Vermarktung von Altstof-

Abbildung 12
Der Marktausgleich bei Überangebot von Altoffen und der Monopol- bzw. Oligopolstellung der Alstoffwirtschaft



Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Altpapiersammlung in Wien



Quelle: Ass. Prof. G. Vogel

fen bei zu geringer Nachfrage entstehende Unterdeckung der Sammelkosten ist zu lösen (z. B. über Müllgebühren, Abgaben, Verträge).

Diese Problematik kann durch die Darstellung der Situation in Wien aufgezeigt werden.

Abbildung 13 zeigt, daß die Altpapiersammlung in Wien nach einer engen Auffassung über die Wirtschaftlichkeit der Altstoffverwertung nicht ökonomisch wäre. 1989 lag eine überaus erfolgreiche Bilanz unter Einbeziehung der alternativ erforderlichen Müllbehandlungskosten vor.

Diese positive Bilanz wird in der letzten Zeit durch fallende Altpapierpreise gefährdet. Der Altpapierpreis gerät aber in der letzten Zeit in Österreich durch Zulieferungen von billigem Altpapier aus dem Ausland unter Druck.

Diese Einflüsse wirken sich auf die Entwicklung des deutschen Altpapierpreisindex, der vom Statistischen Bundesamt in Wiesbaden veröffentlicht wird und der auch für Österreich relevant ist, aus.

Folgt man der Erkenntnis, daß hohe Erfassungsquoten, wenn bereits alle Produktivitätsreserven bei der Altpapiersammlung ausgeschöpft sind, zu hohen Aufwendungen führen müssen (Gesetz der Entropie), dann hätte der Rückgang des Erlöses für Altstoffe normalerweise folgende negative Auswirkungen für die Organisation einer Altstoffsammlung (Abb. 15):

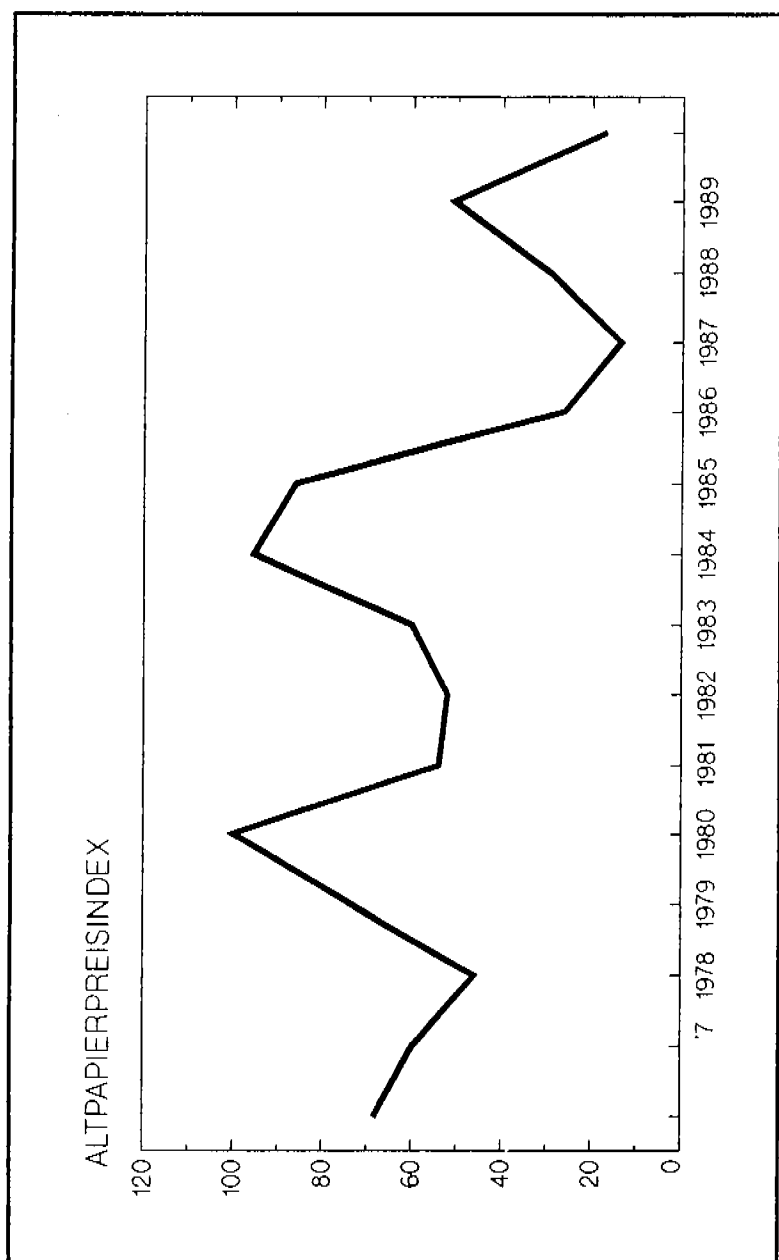
Würde man allein die betriebswirtschaftliche Sicht als Entscheidungsgrundlage für die Gestaltung einer Altstoffsammlung heranziehen, müßten bei einer Marktpreissenkung die jeweils teuersten Elemente (Siedlungsgebiete mit niedriger Bevölkerungsdichte) aus der Sammlung ausgegliedert werden. Dies ist weder aus ökologischen noch aus umweltpolitischen Gründen akzeptabel.

Das bereits 1980 im Rahmen der Forschungsarbeiten zur getrennten Sammlung von Altstoffen in der Per-Albin-Hansson-Siedlung in Wien 10 entwickelte Modell bezieht nun die Kosten für eine alternativ erforderliche Müllbehandlung (Verbrennung, Kompostierung oder Deponierung) mit in die Entscheidung ein.

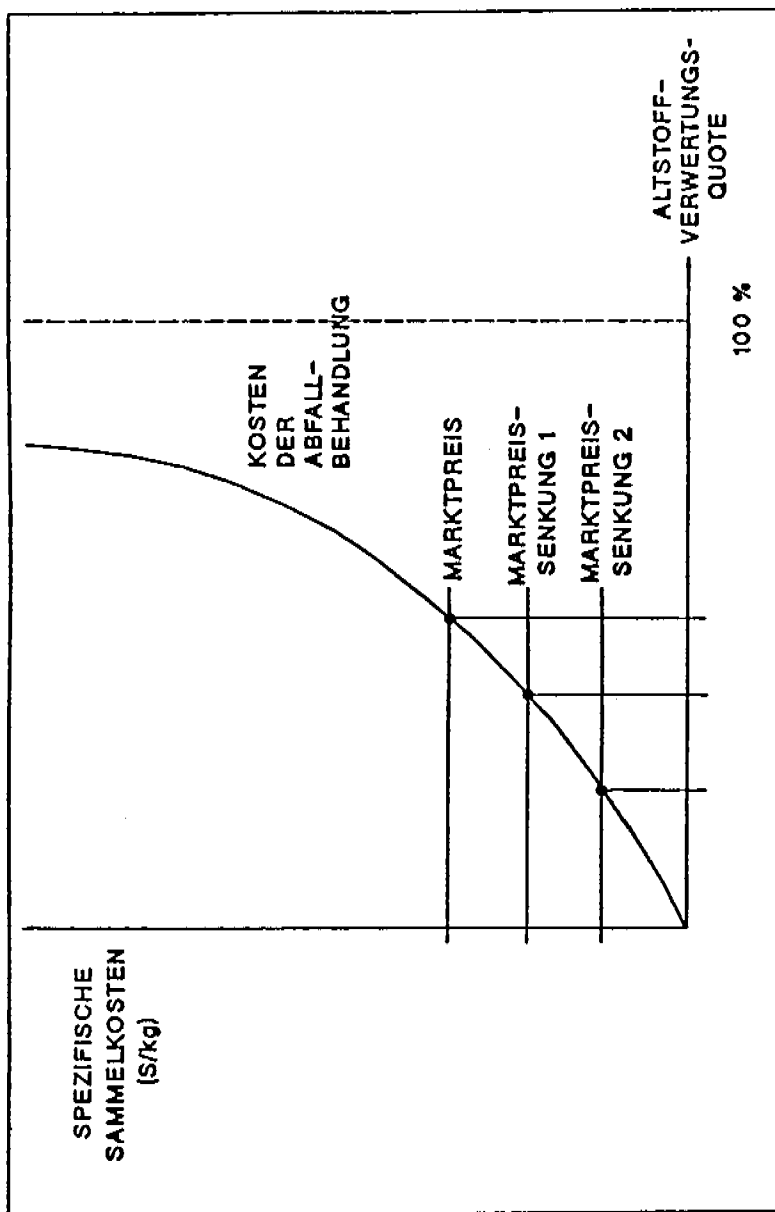
Dadurch kann der Grenzpunkt der Ausgestaltung von Altstoffsammlersystemen, wie Abb. 16 zeigt, von A' auf A'' verschoben werden — d. h., die Kosten der Altstoffsammlung dürfen den Wert Altstoffpreis zuzüglich (alternativ zur Altstoffsammlung) sonst anfallende Entsorgungskosten erreichen.

Einer der Gründe, warum der deutsche Altpapierindex derart weit unter die 100%-Marke gefallen ist, liegt darin, daß deutsche Städte

Abbildung 14
Die Entwicklung des deutschen Altpapierindex für die Sorte B12, gemischter Papierabfall, 1976—1990

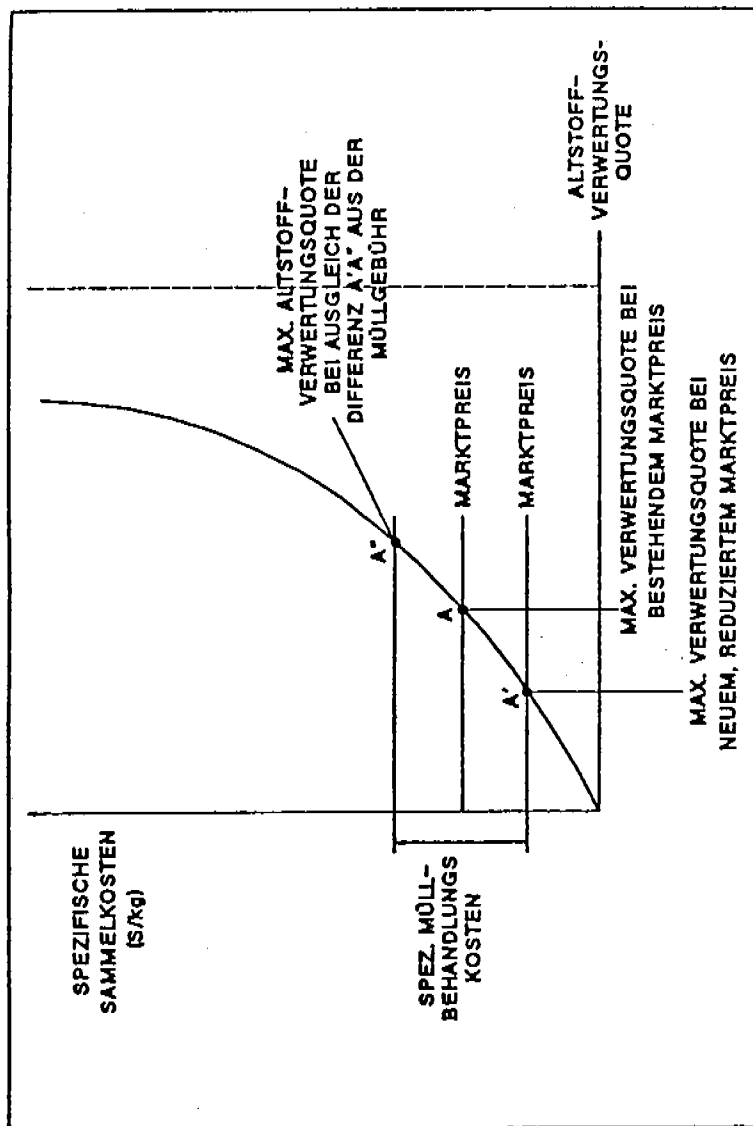


Die Marktpreissenkung und die Organisation einer Altstoffsammlung



Quelle: Ass. Prof. G. Vogel

Abbildung 16
 Die Verbesserung der Effizienz von Altstoffsammlersystemen unter Berücksichtigung der alternativ anfallenden Entsorgungskosten



und Gemeinden nunmehr beginnen, aus den gleichen Überlegungen heraus die Altpapiersammlung aus der Müllgebühr zu unterstützen.

Um einen Ausgleich im altstoff- und abfallwirtschaftlichen Konfliktpotential herbeizuführen, wäre es auch denkbar, die negativen Auswirkungen des freien Spieles der Marktkräfte (in der Baisse für die Abfallwirtschaft, in der Hausse für die Altstoffwirtschaft) über eine Indexklausel zu dämpfen.

4.2.2.4.5. Beurteilung der Effizienz von Altstoffsammelsystemen

Um die Leistungen der unterschiedlichen Sammelsysteme miteinander vergleichen zu können, werden meist mehrere Kennzahlen verwendet:

- Gesammelte Altstoffmenge je Einwohner und Jahr
- Entsorgtes Behältervolumen je Einwohner und Jahr
- Altstofferfassungsquote
- Teilnahmequote der Bevölkerung an Altstoffsammlungen
- Abfallverwertungsquote

a) Gesammelte Altstoffmenge je Einwohner und Jahr

Sie gilt — trotz einer gewissen Problematik — als die Kennzahl zum Vergleich unterschiedlicher Altstoffsammelsysteme. Diese in kg/EW/a gemessene Kennzahl hängt von mehreren Einflußgrößen ab, die durch die alleinige Angabe dieser Zahl nicht erfaßt oder auch nur angedeutet wird.

Unterstellt man gleiche Wirkungsgrade der Altstoffbereitstellung bzw. Erfassungsquoten von verschiedenen Altstoffsammelsystemen, so hängt diese Kennzahl vom Potential an Altstoffen im Müll ab. Dieses korreliert jedoch wieder mit den Einkaufsgewohnheiten, der Produktgestaltung, der Kaufkraft bzw. der Sozialstruktur eines Gebietes.

So ist das Ergebnis von 85 kg/EW/a an Altpapier bei einem Potential von 150 kg/EW/a an Altpapier im Müll natürlich schlechter als ein anderes mit 75 kg/EW/a gesammeltem Altpapier bei 100 kg/EW/a Altpapierpotential im Müll.

20 kg/EW/a an Altglas aus einem Gebiet mit hohem Anteil an Mehrwegflaschen kann ein besseres Ergebnis bekunden als 25 kg/EW/a an Altglas aus einem Gebiet mit hohem Anteil an Einwegflaschen.

Die absolute Größe in kg/EW/a kann daher eher für die Planung der erforderlichen Entsorgungslogistik als für die Beurteilung des Verhaltens der Bevölkerung herangezogen werden.

Bei kleinen Untersuchungsgebieten spielt zudem auch die exakte Erfassung der Einwohnerzahl für die richtige Berechnung der Kennzahl eine große Rolle. Dies ist z. B. bei einer wöchentlichen Kleinstgruppenbeurteilung, wie beispielsweise von Familien, eine etwas komplexe Aufgabe.

b) Entsorgtes Behältervolumen je Einwohner und Jahr

Diese Kennzahl gibt indirekt über die Bequemlichkeit, die ausreichende Bereitstellung von Behältern bei entsprechendem Entsorgungsintervall, Auskunft. Ständig überfüllte Behälter wirken sich negativ auf das Sammelergebnis aus, d. h. sie beeinträchtigen die Sammelmenge und die Einstellung der Teilnehmer (Teilnahmebereitschaft).

Die Kennzahl l/EW/a allein betrachtet sagt jedoch nichts über die richtige Wahl des Aufstellungsortes der Behälter aus.

c) Altstofferfassungsquoten

Der genaueste Maßstab zur Feststellung der Effizienz eines Altstoffsammelsystems ist die Altstofferfassungsquote. Diese gibt an, welcher Teil des Altstoffpotentials im Hausmüll als Altstoff getrennt bereitgestellt wurde.

Um diese Zahl bestimmen zu können, muß die Müllzusammensetzung bzw. die Altpapiersammelmenge in einem Gebiet sehr genau bekannt sein.

$$\text{Altpapiererfassungsquote} = \frac{\text{Altstoffmenge getrennt bereitgestellt}}{\text{Altstoffmenge getr. bereitgest.} + \text{Altstoffmenge im Müll}} \times 100$$

In verschiedenen Versuchssammlungen in Österreich konnten bisher folgende Altpapiererfassungsquoten gemessen werden (siehe Tabelle 26):

Tabelle 26

*Die Altstofferfassungsquoten bei verschiedenen Altstoffsammlungen
in Österreich*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wien 1975—1986 Einheit	Altenberg	Freistadt	1. Versuch	2.	Wien	Wien		Planquadrat 19. Bez., 20. Bez.	
	kg/EW/a					kg/MA/a		kg/EW/a	
Altpapier	8'3	14'1	25'2	16'1	19'5	30'2	890'0	36'3	30'9
Altglas	6'4	12'6	7'3	6'3				18'7	12'3
Kunststoffe	1'1		2'1	1'1					
Alttextilien	2'2							0'8	0'6
Alteisen	1'1							0'5	0'2
Sonst.									
Altmetalle	0'4							0'4	0'2
Problemstoffe								1'3	0'9
Altstoffe	19'5	26'7	34'9	23'5		30'2	890'1	56'7	44'2
Problemstoffe								1'3	0'9
Restmüll	83'1	140'1	150'2	153'5		33'1	199'3	188'3	215'0
Gesamt Müll	102'6	166'8	185'1	177'0		63'6	1.089'4	246'3	280'0
Altpapier- erfassungs- quote (%)	36'2	39'6	40'0	30'0		82'0	96'0	41'7	34'8

1 Altenberg: Zentrales Altstoffzentrum

2 Freistadt: Dezentrales Altstoffzentrum

3 Wien 1. Versuch: Behälter am Müllbehälterstandplatz

4 Wien 2. Versuch: Behälter am Müllbehälterstandplatz

5 Wien AREC: Behälter beim Haustor

6 Wien Büro: Behälter beim Schreibtisch

7 Wien Druckerei: Behälter bei der Maschine

8 Wien Planquadrat, 19. Bezirk: Behältermischsystem

9 Wien Planquadrat, 20. Bezirk: Behältermischsystem

Quelle: Ass. Prof. G. Vogel

Welcher eklatante Fehler jedoch in der Beurteilung der Effizienz der Sammlung entstehen könnte, würde für die Beurteilung eines Sammel-systems nur die Kennzahl kg/EW/ a. herangezogen werden, zeigt der Vergleich des Versuchs in Oberösterreich — Altenberg (Altstoffzentrum) und Wien 2. Versuch (mit den Altstoffbehältern am Müllbehälterstandplatz).

Die Altenberger sammelten „nur“ 8'3 kg/EW.a Altpapier, die Wiener hingegen 16'1 kg/EW. a. Die Altenberger brachten jedoch 36'2% des Altpapierpotentials zu den Altpapiersammelbehältern in das bis zu 4 km entfernte Altstoffzentrum, die Wiener hingegen nur 30% des Altpapierpotentials, obwohl ihre Altpapiercontainer am Müllbehälterstandplatz placiert waren.

Erst durch solche Analysen kann die tatsächliche Leistung von unterschiedlichen Altstoffsammelsystemen richtig beurteilt werden.

Zum besseren Verständnis soll nochmals darauf hingewiesen werden, daß eine Erfassungsquote z. B. von 60% des Altpapierpotentials in einem Gebiet dadurch zustande kommt, daß einige Wenige nahezu 100% des Papiers, das im Haushalt anfällt, in die Altpapiercontainer werfen, viele sehr große Mengen, einige nur manchmal und einige Teile der Bevölkerung gar nicht an der Altstoffsammlung teilnehmen.

d) Die Teilnahmequote an der Altstoffsammlung

Diese Kennzahl ist für die Abschätzung der vorhandenen Motivation und Information sehr wichtig.

Die Teilnahmequote gibt Auskunft über die Anteile der Bevölkerung, die tatsächlich an der Altstoffsammlung teilnehmen. Dies hängt von der Motivation, aber auch vom Informationsstand der Bevölkerung ab. Das ÖStZ hat eine Studie dazu, die durch die Mikrozensus-erhebung ermöglicht wurde, veröffentlicht. Danach nehmen an der Altstoffsammlung teil:

Tabelle 27

Teilnahmequoten an Alt- und Problemstoffsammlungen in Österreich

Teilnahme	Altpapier in %	Altglas in %	Problemstoffe in %
regelmäßig	70'7	64'6	50'1
fallweise	17'7	23'4	28'0
nie	8'5	8'7	20'5
keine Angabe	3'1	3'3	1'4
Gesamt	100'0	100'0	100'0

Quelle: Österreichische Statistische Nachrichten, Wien 45 (1990) 8, S. 463 f. und S. 537

e) Die Abfallverwertungsquote

Die Abfallverwertungsquote gibt an, um wieviel Prozent die Müllmengen durch die Altstoffsammlung reduziert wurden, welcher Beitrag also zur passiven Abfallverringerung geleistet wurde.

$$\text{Abfallverwertungsquote} = \frac{\text{Altstoffmenge}}{\text{Altstoffmenge} + \text{Restmüllmenge}} \times 100$$

Darüber liegen folgende Daten vor:

Tabelle 28

Die Altstofferrfassungsquoten bei verschiedenen Versuchen zur Altstoffsammlung in Österreich

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wien 1975—1986 Einheit	Altenberg	Freistadt	1. Versuch	2. Versuch	Wien	Wien		Planquadrat 19. Bez., 20. Bez.	
	kg/EW/a					kg/MA/a		kg/FW/a	
Altpapier	8'3	14'1	25'2	16'1	19'5	30'2	890'0	36'3	30'9
Altglas	6'4	12'6	7'3	6'3				18'7	12'3
Kunststoffe	1'1		2'1	1'1				0'8	0'6
Alttextilien	2'2							0'5	0'2
Alteisen	1'1								
Sonst.									
Altmetalle	0'4							0'4	0'2
Problemstoffe								1'3	0'9
Altstoffe	19'5	26'7	34'9	23'5		30'2	890'0	56'7	44'2
Problemstoffe								1'3	0'9
Restmüll	83'1	140'1	150'2	153'5		33'1	199'3	188'3	215'0
Gesamtmüll	102'6	166'8	185'1	177'0		63'6	1.089'4	246'3	280'0
Altpapier- verwertungs- quote (%)	17'3	19'0	16'0	18'8	13'3		47'7	81'7	23'5

1 Altenberg: Zentrales Altstoffzentrum

2 Freistadt: Dezentrales Altstoffzentrum

3 Wien 1. Versuch: Behälter am Müllbehälterstandplatz

4 Wien 2. Versuch: Behälter am Müllbehälterstandplatz

5 Wien AREC: Behälter beim Haustor

6 Wien Büro: Behälter beim Schreibtisch

7 Wien Druckerei: Behälter bei der Maschine

8 Wien Planquadrat, 19. Bezirk: Behältermischsystem

9 Wien Planquadrat, 20. Bezirk: Behältermischsystem

Quelle: Ass. Prof. G. Vogel

Wie die vorige Tabelle zeigt, ist der Beitrag zur Abfallreduktion im Bürobereich am höchsten, sonst hängt er von der Anzahl der miteinbezogenen Altstoffe, von der Systemgestaltung und dem sozialen Umfeld ab. Den Einfluß der Sozialstruktur sieht man deutlich beim Vergleich der Planquadrate im 19. und 20. Bezirk in Wien. Bei denselben Systemausprägungen ist sowohl die Altpapiererfassungsquote als auch die Abfallverwertungsquote auf Grund der unterschiedlichen Sozialstruktur im 20. Bezirk etwas schwächer.

4.2.2.4.6. Abschätzung des Altstoffpotentials im österreichischen Hausmüll

Geht man von einer jährlichen Hausmüllmenge 1987 in Österreich von 1.836 Mio t¹⁾ aus und rechnet mit durchschnittlich 30% Papieranteil im Gesamtmüll, so ergibt das ein Altpapierpotential von

1.836.000 t Hausmüllmenge
135.000 t Altpapiermenge
<u>97.000 t Altglasmenge</u>
2.068.000 t Gesamtmüll

davon 30% 620.000 t Altpapierpotential (1987)

Umgerechnet auf die Einwohneranzahl ergibt dies ein durchschnittliches Altpapierpotential von rund 81 kg/EW/a.

Gute Sammelsysteme erreichen eine Erfassungsquote von ca. 50% des Altpapierpotentials, das ergibt

	620.000	81'0 kg/EW/a	
davon 50%	310.000	40'5 kg/EW/a	
davon	157.000	20'5 kg/EW/a	(bereits 1989 gesammelt)
	153.000	20'0 kg/EW/a	realistisch noch aufbringbar

Das bedeutet, daß eine verbesserte Altpapiersammlung ein zusätzliches reales Sammelpotential von ca. 153.000 t pro Jahr ergibt. Das entspricht etwa einer Verdoppelung der derzeitigen Altpapier sammelmengen aus den Haushalten in Österreich.

Eine andere Abschätzung der zu sammelnden Altpapiermenge wird vom Institut für Wirtschaft und Umwelt der Bundeskammer für Arbeiter und Angestellte vorgenommen: „Das insgesamt sammelfähige und wie derverwertbare Altpapieraufkommen in Österreich wird von uns auf rd. 700.000 Jahrestonnen (350.000 t aus Haushalten und 350.000 t aus Gewerbe und Industrie) geschätzt“²⁾.

Für die zusätzlich aufzubringende Altpapiermenge müßte entweder das Sammelintervall oder die Behälterzahl *mindestens verdoppelt* werden. Für die zusätzlichen 20 l/EW/a ist die Aufstellung von weiteren etwa 4 bis 8 l/EW/wo an Behältervolumen erforderlich.

¹⁾ Hodecek, P., Schäfer, E.: Umweltbericht Abfall, Hrsg. von: Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien 1989, S. 32

²⁾ Scharf, W. Kux, S.: Altpapier, Schriftenreihe Informationen zur Umweltpolitik, Heft 66, Institut für Wirtschaft und Umwelt (Hrsg.), Wien 1990, S. 1

4.2.2.4.7. Kosten der Altpapiersammlung in Österreich

Der AREC werden von Seiten der altpapierverbrauchenden Industrie die Selbstkosten ersetzt. Die Selbstkosten setzen sich im wesentlichen wie folgt zusammen: Behälterkosten, Sammel- und Transportkosten etc.

Tabelle 29

AREC-Sammelmengen und Bewertungen zu Inlands- und zu Importpreisen 1980 bis 1989

Jahr	AREC-Menge t (1)	Importpreis öS/t (2)	AREC-Preis öS/t (1)	Menge mal Importpreis öS	Menge mal Inlandspreis öS	Differenz öS
1980	45.200	1.222'50	764'63	55,257.000	34,561.276	20,695.724
1981	50.491	753'33	875'96	38,036.553	44,228.096	— 6,191.543
1982	49.745	800'00	984'53	39,796.000	48,975.445	— 9,179.445
1983	55.243	823'33	1.030'98	45,483.403	56,954.428	— 11,471.025
1984	60.408	1.040'00	1.145'55	62,824.320	69,200.384	— 6,376.064
1985	76.565	1.167'50	1.385'70	89,389.638	106,096.121	— 16,706.483
1986	92.040	582'50	1.141'00	53,613.300	105,017.640	— 51,404.340
1987	102.125	485'00	961'90	49,530.625	98,234.038	— 48,703.413
1988	108.291	560'00	986'70	60,642.960	106,850.730	— 46,207.770
1989	117.047	720'00	1.039'45	84,273.840	121,664.504	— 37,390.664
Summe/ Ø	757.155	764'50	1.045'73	578,847.639	791,782.662	—212,935.022

Quelle: Ass. Prof. G. Vogel

(1) Auskunft Fr. Szankowich, AREC, April 1990

(2) Importpreise von Dir. Fokkey, Mayr-Mellnhof, April 1990

Die altpapierverbrauchende Industrie beklagt, daß sie für die durch die AREC aufgebrachte Altpapiermenge wesentlich mehr bezahlen muß als für Importware.

4.2.2.5. Abfallverringerung und Abfallvermeidung im Bereich des Hausmülls

Die Notwendigkeit, auch im Bereich des Hausmülls Maßnahmen zur Verringerung der Abfallmenge und ihres Schadstoffgehalts zu treffen, ist heute weitgehend unbestritten.

Für diese volkswirtschaftliche Dringlichkeit spricht nicht nur die jährliche Steigerungsrate der Hausmüllmenge. Bereits bei gleichbleibendem Müllaufkommen steht die Abfallwirtschaft in Österreich in kurzer Zeit vor regionalen Entsorgungsengpässen.

Primäre Abfallvermeidungspotentiale im Hausmüll hängen u. a. ab von:

- Nahversorgungsstruktur
- Sortimentspolitik, Warenangebot, Distributions- und Kommunikationspolitik, Merchandising im Einzelhandel (infrastrukturelle Verhaltensvoraussetzungen, Incentives, ökonomische Vorteilhaftigkeiten)
- Sozioökonomische Struktur der Bevölkerung (z. B. Alter, Haushaltsgröße, Kinderzahl, Berufstätigkeit und resultierende Freizeit, verfügbares Einkommen, Haushaltsausstattung, Mobilität)
- Bildung, Informationsstand, Werte- und Einstellungsstruktur sowie Verhaltensbereitschaften der Bevölkerung
- Reales Konsumverhalten der Konsumenten
- Siedlungsstruktur und Möglichkeiten zur Eigenkompostierung
- Gebrauchsverhalten
- Entsorgungsinfrastruktur und Entsorgungsverhalten

Das Ausmaß, in dem Hausmüll vom Konsumenten vermieden bzw. in dem der Schadstoffgehalt im Hausmüll verringert werden kann, hängt somit wesentlich von den Bereichen der Produktions- und Distributionswirtschaft und anderen infrastrukturellen Parametern ab, auf die der Einzelne mit Ausnahme seines individuellen Konsumverhaltens kaum Einfluß hat.

4.2.2.5.1. Vermeidungs- und Verringerungspotentiale beim Hausmüll

Neben einigen ausländischen Untersuchungen liegen aus Österreich die weitestgehenden Erkenntnisse zur Abfallverringerung und Abfallvermeidung im Haushalt aus einem 18-monatigen Modellversuch in Wien 1989/90 vor.

Anhand eines Panels aus ca. 150 Versuchshaushalten in zwei unterschiedlichen Siedlungs- und Sozialstrukturen wurden die Auswirkungen von Informations- und Motivationsarbeit auf die Konsumgewohnheiten, auf die Menge und Zusammensetzung des Hausmülls sowie auf Haushaltsausgaben und Zeitbudget bei einem konstanten Warenangebot im Handel untersucht.

Der Versuch machte deutlich, daß in der Bevölkerung Abfallvermeidung und Abfallverwertung weitgehend synonym aufgefaßt werden. Die Betrachtungsebene muß über die Restmüllmenge hinaus auf das Gesamtaufkommen an Abfällen aus privaten Haushalten ausgedehnt werden. Eine unkritische Maximierung des Altstoffaufkom-

mens entspricht weder ressourcenökonomischen Zielen noch dem Prinzip der aktiven Abfallvermeidung.

Das Ausmaß der aktiven Abfallvermeidung wurde anhand von zwei Kontrollgruppen gemessen. Die spezifischen Müll- und Altstoffmengen der Versuchshaushalte wurden mit jenen der nicht beteiligten Bevölkerung in den selben Bezirken und ergänzend mit den Durchschnittswerten für ganz Wien verglichen.

Das Aufkommen an Abfällen aus privaten Haushalten konnte beim bestehenden Warenangebot von 315 kg/EW/a (Wien) bzw. 246 kg/EW/a (lokale Kontrollgruppe) auf ca. 191 kg/EW/a gesenkt werden.

Die Abfallvermeidungsquote beträgt daher 22,5 Masseprozent im lokalen Vergleich bzw. nahezu 40% beim Vergleich mit Wiener Durchschnittswerten. Hier ist anzumerken, daß die spezifische Systemmüllmenge für Wien auch nennenswerte Anteile an hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen aufweist, die von der kommunalen Müllabfuhr erfaßt werden.

Neben einem absoluten Mengenrückgang waren sowohl Veränderungen in der Müllzusammensetzung als auch Verschiebungen in den abfallwirtschaftlichen Stoffströmen festzustellen. Der Anteil getrennt gesammelter Altstoffe stieg durch ein extrem bequemes Sammelsystem für Altpapier, Buntglas, Weißglas, Biomüll und vier weitere Kategorien von 23,5% auf 75%. Die Verwertungsquoten, d. h. die Wirkungsgrade der getrennten Sammlung lagen für die mengenrelevanten Altstoffe um 90%.

Bei der Versuchsgruppe handelt es sich um Konsumenten mit überwiegend äußerst positiver Einstellung zum Thema. Auch die geleistete Informationsarbeit und die Bequemlichkeit der angebotenen Altstoffsammelsysteme lassen die Versuchsergebnisse als Maximalwerte einer möglichen Abfallvermeidung im Haushalt erscheinen.

Eine aktuelle Untersuchung der Hausmüllzusammensetzung eines größeren Einzugsgebietes und mit aussagekräftiger Detaillierung liegt für das Bundesland Salzburg (1988—1990) vor (Tabelle 30). Ähnliche Untersuchungen stehen in Oberösterreich und Wien vor dem Abschluß.

Die Modellrechnung auf dieser Datenbasis, die von einer Abschätzung der stoffgruppenspezifischen Vermeidungsraten ausgeht, ergibt gesamthaft eine Verringerung des Hausmülls um 12 Masseprozent.

In den Druckerzeugnissen befanden sich zu ca. 20% Werbematerial und Postwurfsendungen. In der Abschätzung wurde angenommen, daß sich dieses Aufkommen auf die Hälfte reduzieren läßt. Für

Abschätzung eines Vermeidungspotentials im Hausmüll auf Grundlage der Salzburger Systemmüllanalysen 1988—1990 (in Masseprozent)

		Land Salzburg 1989 [Masse-%]	Abgeschätztes Vermeidungspotential [Rel.-%]		Theoretische Müll- zusammensetzung nach der Vermeidung [Masse-%]
				[Masse-%]	
Papier	Verpackung	1'65			1'88
Papier	sonst.	13'15		3'60	10'87
Pappe	Verpackung	4'51			5'13
Pappe	sonst.	0'66			0'75
Verbundst.	Milch-Verpackung	1'02	50%	0'50	0'59
Verbundst.	Getr.-Verpackung	0'62	50%	0'30	0'36
Verbundst.	Verpackung	1'97			2'24
Verbundst.	Hygiene	4'87	40%	2'00	3'26
Verbundst.	sonst.	2'82			3'21
Textilien	Verpackung	0'12			0'13
Textilien	sonst.	3'16			3'59
Holz, Leder, Gummi		2'33			2'65
Vegetabilien	Küche	22'12			25'17
Vegetabilien	Garten	5'82			6'63
Kst-Folien	Traget.	1'10	50%	0'60	0'56
Kst-Folien	Verpackung	3'05	25%	0'75	2'61
Kst-Folien	sonst.	0'83			0'94
Kst-Körper	Milch-Verpackung	0'35	50%	0'20	0'17
Kst-Körper	PET	0'27	50%	0'20	0'11
Kst-Körper	Getr.-Verpackung	0'05	50%		0'02
Kst-Körper	Verpackung	2'53	20%	0'50	2'30
Kst-Körper	sonst.	1'59			1'80
Fe-Metalle	Getr.-Verpackung	0'37	75%	0'30	0'08
Fe-Metalle	Verpackung	2'62	30%	0'80	2'07
Fe-Metalle	sonst.	1'11			1'27
Ne-Metalle	Getr.-Verpackung	0'29	75%	0'20	0'10
Ne-Metalle	Verpackung	0'39	25%	0'10	0'33
NE-Metalle	sonst.	0'44	50%	0'20	0'27
Glas	Milch-Verpackung	0'69	50%	0'30	0'44
Glas	Getr.-Verpackung	3'65	30%	1'20	2'78
Glas	Verpackung	2'31			2'63
Glas	sonst.	1'18			1'34
Mineral. Stoffe		3'05			3'47
Problemstoffe		1'41	20%	0'30	1'27
Restfeinfraktion		7'90			8'98
Summe		100'00	12%	12'05	100'00

Quelle: Ass. Prof. G. Vogel

das Aufkommen der Tissuepapiere im Hausmüll wurde ebenfalls eine Vermeidungsrate von 50% geschätzt.

Zu berücksichtigen bleibt, daß Abfallvermeidungsmaßnahmen in dieser Stoffgruppe zu einem verringerten Potential für die Altpapier-sammlung führen.

Im Bereich der Verbundstoffe dominieren Einweg-Hörschenwin-deln (Verbundstoffe Hygiene) und Verpackungen für Getränke, Milch und flüssige Milchprodukte.

Bei diesen Produkten wird deutlich, daß Abfallvermeidung häufig

mit einer Bequemlichkeitseinbuße für den Verbraucher verbunden ist. Beim Modellversuch in Wien wurde deutlich, daß selbst unter hochmotivierten Konsumenten Mehrausgaben für umweltverträgliche und abfallarme Waren eher in Kauf genommen werden als ein Bequemlichkeitsverzicht. Aus diesen Gründen wurde keine vollständige Substitution der Einwegverpackungen und -produkte angesetzt.

Es wurde angenommen, daß durch eine Umstellung auf Mehrwegsysteme bei den Getränkeabfüllern sowie durch kauf- und anwendungsorientierte Verhaltensänderungen der Konsument beim Einsatz von Einwegwindeln beide Stoffgruppen auf die Hälfte reduziert werden können.

Andere Verbundverpackungen (Verbundstoffe Verpackung) verteilen sich Verhältnis 2 : 1 auf die Warenkategorie der Nahrungs- und Genußmittel einerseits und das Non-Food-Segment andererseits. Ein Wechsel vom Einkauf in SB-Läden oder Supermärkten zum Einkauf im kleinen Einzelhandel oder auf Märkten hat aufgrund der zentralisierten Produktionsstruktur nur in wenigen Bereichen — etwa offener und Frischware, Hartwaren oder Büromaterial — einen Einfluß auf die Verpackungsmenge.

In der Abschätzung wurde von einem unveränderten Vegetabilienaufkommen im Hausmüll ausgegangen.

Die Stoffgruppe der Kunststoff-Folien ist zum überwiegenden Teil den Verpackungen zuzurechnen. Zu ihren Kennzeichen zählen eine äußerst geringe Schüttdichte im Müll und in der Folge ein hoher Volumensanteil, der zwischen 7 und 10 Volumensprozent liegt.

Für Tragetaschen und Grifflochbeutel aus PE wurde eine 50%-Vermeidungsrate angenommen. Für andere Verpackungsfolien wurde der halbe Wert angesetzt.

Bei der zugrundeliegenden Müllanalyse wurde zwischen PET-Getränkeflaschen und anderen Kunststoff-Flaschen für Getränke unterschieden. Für beide Varianten wurde ein Rückgang auf die Hälfte als möglich erachtet. Die erforderlichen Maßnahmen beinhalten vor allem den Umstieg auf Mehrwegsysteme mit PET- oder Glasgebinden.

Die Stoffgruppe Fe-Metalle Getränkeverpackungen enthält die Getränkedosen für Bier und Limonaden aus Weißblech. Eine Substitution dieser Einwegverpackungen wurde im Ausmaß von 75% angenommen.

Unter übrigen Verpackungen aus Fe-Metallen sind überwiegend Konservendosen zu verstehen. Eine Untersuchung aus Wien zeigte, daß in dieser Fraktion des Hausmülls zu etwas über 70% Lebensmit-

telverpackungen und zu knapp 25% Verpackungen für Tiernahrung enthalten sind. Der kleine Rest entfällt auf Non-Food-Produkte. Für die Fe-Verpackungen wurde ein Vermeidungspotential von 30% angenommen.

Aluminium-Getränkedosen waren zu etwa 0,3 Masseprozent im Hausmüll dieser Untersuchung enthalten. Auch bei diesen Packmitteln wurde das Vermeidungspotential auf 75% geschätzt. Andere Verpackungen aus NE-Metallen wurden zu einem Viertel als vermeidbar angesehen. Die in der Stoffgruppe Sonstige NE-Metalle ausgewiesenen Teile des Hausmüll bestanden zu 75% aus Haushaltsaluminiumfolie. Diese blanke Folie wurde bei der Sortierung im Rahmen der Analyse nicht den Verpackungen zugerechnet, da sie am Point of sale als Produkt in Rollenform angeboten wird und keine Verpackungsfunktion erfüllt. Eine Reduktion dieser Stoffgruppe auf die Hälfte wurde als möglich erachtet.

Der Anteil der Verpackungen für Milch und flüssige Milchprodukte aus Glas (Glas Milchverpackung) besteht nahezu ausschließlich aus Glas-Einweg-Verpackungen, beispielsweise für UHT-Milch, Kondensmilch, Kaffeeobers, etc. Reste von Mehrwegpackmitteln wie Pfandflaschen oder Allweggläser konnten im Müll kaum nachgewiesen werden. Wiener Ergebnisse zeigen ein selektives Entsorgungsverhalten bei Glas: Einweggebinde gelangen eher in die Altstoffsammlung als zerbrochene Mehrweggebinde, die zumeist dem Hausmüll zugeordnet werden.

Für Milch-Einwegverpackungen wurde ein Vermeidungspotential von 50% angesetzt, für andere Einwegflaschen ein Wert von 30%, da hier die spezielle Situation der Warengruppen Spirituosen, Sekt, Liköre, Dessertweine etc. mit zum Teil hohen Importquoten zu berücksichtigen ist.

Bemühungen zur Abfallvermeidung und Abfallverringerung bei Problemstoffen haben in erster Linie nicht die Müllmenge sondern die Müllzusammensetzung und Schadstofffracht zum Gegenstand.

Dennoch kann bei erfolgreichen Maßnahmen im Problemstoffmanagement auch ein kleiner quantitativer Beitrag zur Müllreduktion eintreten, der mit 20% angenommen wurde.

Unter den voranstehenden Annahmen könnte die Hausmüllmenge um ca. 12 Masseprozent reduziert werden. Wesentliche Teile dieses Erfolges bedingen Verfahrens- und Organisationsumstellungen in Produktion und Handel, die die infrastrukturellen Voraussetzungen für Konsum- und Verhaltensänderungen der Konsumenten schaffen.

Die Müllzusammensetzung würde sich deutlich zugunsten der kompostierbaren vegetabilen Küchen- und Gartenabfälle und anderer verwertbarer Stoffgruppen verschieben. Den stärksten Rückgang weisen die Verbundstoffe und einzelne Kunststoffe auf, sodaß von einem „sortenreineren Gemenge“ mit geringfügig verringertem Altstoffpotential gesprochen werden kann.

4.2.2.6. Entsorgungssituation in den österreichischen Bundesländern

Die folgenden Ausführungen beruhen auf einer Erhebung der Bundeswirtschaftskammer bei den Landeskammern der gewerblichen Wirtschaft, die ihrerseits die Daten mit den Abfallbehörden der Bundesländer abgestimmt haben. Erfast wurden die für den Hausmüll bestimmten Entsorgungsanlagen (Deponien, Verbrennungsanlagen, Gesamtmüllkompostierungsanlagen), die jedoch in der Praxis zum Teil auch für betriebliche Abfälle zur Verfügung stehen. Die Schätzung der Restnutzungsdauern erfolgte unter der Annahme eines im wesentlichen kontinuierlichen Abfallaufkommens ohne Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verwertung von Abfällen über das im Erhebungsjahr bestehende Niveau hinaus. Weiters ist zu berücksichtigen, daß durch den Ausfall einzelner Deponien bei anderen — in der Folge vermehrt in Anspruch genommen — eine wesentliche Verkürzung der Restnutzungsdauer eintreten kann.

1. Burgenland

Im Burgenland gibt es derzeit zwei Deponien und ein Kompostwerk. Die Deponien „Nord“ und „Mitte“ haben für das im nördlichen Burgenland zu erwartende Aufkommen eine Nutzungsdauer von 40 bzw. 30 Jahren.

Derzeit nehmen sie auch die Abfälle aus dem südlichen Landesteil auf. Dieses Provisorium soll die Zeit bis zur Inbetriebnahme der geplanten Deponie „Süd“ überbrücken, die eine Nutzungsdauer von 40 Jahren aufweisen soll. Scheitert dieses Projekt, so ist die Entsorgung des südlichen Landesteiles nicht mehr gewährleistet, da es fraglich ist, ob das nördliche Burgenland auf Dauer zur Aufnahme der Abfälle des Südburgenlandes bereit ist.

Durch die Realisierung der Deponie Süd wäre es möglich, die für Abfallbewegungen erforderlichen Transportstrecken erheblich zu verkürzen.

2. Kärnten

Haus- und Sperrmüll wird derzeit in sieben Deponien entsorgt. Sie decken den Entsorgungsbedarf für unterschiedliche Zeiträume. Die Deponie Velden wird demnächst geschlossen. Diese Gemeinde wird in Hinkunft im Rahmen des Abfallbeseitigungsverbandes Villach entsorgt. Jeder Abfallbeseitigungsverband verfügt dann über eine Deponie.

Abfallbeseitigungsverband	restliche Nutzungsdauer (in Jahren)
Spittal a. d. Drau	ca. 50
Villach	2
Klagenfurt	16
Völkermarkt—St. Veit a. d. Glan	über 50
Wolfsberg	4
Westkärnten	über 50

Die Regionen Villach und Wolfsberg benötigen dringend Entsorgungseinrichtungen. Abfallbeseitigungsverbände (ABV) sind nicht zur Übernahme der Abfälle dieser beiden Regionen verpflichtet. Im ABV Villach fällt rund ein Viertel des Kärntner Aufkommens an.

3. Niederösterreich

Deponien der NÖ Umweltschutzanstalt:

Bezirk	Nutzungsdauer (in Jahren)
Mistelbach	8
Wr. Neustadt	0
Mödling	1
Bruck a. d. Leitha	8
St. Pölten	0
Krems	5
Scheibbs	5
Waidhofen/Ybbs	8
Tulln	10
Hollabrunn	18
Horn	2
St. Valentin	22

Andere Deponien:

Bezirke bzw. Firma	Nutzungsdauer (in Jahren)
Amstetten	4
Gmünd	4
Korneuburg	5
Stockerau	0
St. Pölten	10
Fa. Berger (Wr. Neustadt)	0
Wr. Neustadt	2
Fa. Rottner (Fischamend)	12

Besonders kritisch ist die Situation in den Bezirken Wr. Neustadt, Mödling, Horn und Stockerau. In wenigen Jahren wird dieses Problem in den Bezirken Krems, Scheibbs, Amstetten, Gmünd, Korneuburg virulent werden. Aber auch in den übrigen Landesteilen werden die Entsorgungskapazitäten beginnend ab dem Jahr 2000 knapp werden.

4. Oberösterreich

Region	Nutzungsdauer
Linz	25
Ort im Innkreis	0
Katsdorf	0
Redlham	2
Feldkirchen (Bestand)	1
Feldkirchen (in Bau)	10
Taufkirchen/Trattnach	3
Stadt Steyr	25
Stadt Wels (Deponie und MVA)	10

Eine Erweiterung der Deponie in Ort im Innkreis wurde beantragt, angesichts der Probleme mit dieser Deponie ist allerdings mit einer raschen Bewilligung nicht zu rechnen. Ein Ersatz für die Deponie *Taufkirchen* ist derzeit nicht absehbar. Eine Erweiterung der Deponie

Redlham wurde beantragt, die erweiterte Deponie würde etwa bis zum Jahr 2010 reichen. In *Feldkirchen* dürfte die derzeit im Bau befindliche Deponie rechtzeitig bis zur Verfüllung der bestehenden fertig sein.

Im Gebiet *Inzersdorf* gibt es derzeit keine Deponie, sondern nur eine Sortieranlage. Das Genehmigungsverfahren für eine Deponie an diesem Standort zieht sich schon längere Zeit hin, ein Ende ist derzeit nicht absehbar. Die Abfälle aus diesem Gebiet werden zur Deponie Katsdorf gebracht, deren Nutzungsdauer ihrerseits ausläuft. Die Deponie in Inzersdorf wäre — zumindest vorübergehend — auch als Ersatzdeponie für Katsdorf vorgesehen gewesen. In diesen beiden Gebieten (224.000 Einwohner) besteht derzeit der dringendste Bedarf nach Entsorgungsanlagen, da die Absicht, sämtliche derzeit in Katsdorf deponierten Abfälle bis zur Fertigstellung der Deponie Inzersdorf auf niederösterreichische Deponien zu verbringen, auf massiven Widerstand in Niederösterreich stößt.

Die Abfälle des Bezirkes Steyr-Land werden zu zwei niederösterreichischen Deponien gebracht, von denen eine (Purkstatt im Bezirk Scheibbs) nur noch 5 Jahre zur Verfügung steht. Fast die Hälfte der Gemeinden des Bezirkes Braunau entsorgt die Abfälle nach Siggewiesen bei Salzburg.

Die Stadt Wels plant den Ersatz der bestehenden Müllverbrennungsanlage durch eine neue Anlage. Vor 1995 ist allerdings mit der Inbetriebnahme dieser neuen Anlage nicht zu rechnen.

Nimmt man als Realisierungszeitraum für eine neue Abfallbehandlungsanlage einen Zeitraum von fünf Jahren an, so bedeutet dies, daß in zwei bis drei Jahren die Hausmüllentsorgung von 594.000 Einwohnern des Landes offen ist. Für die nächsten zehn Jahre ist die Müllentsorgung nur für 505.000 Einwohner des Landes sichergestellt.

Eine weitere Verschärfung der Situation wird durch die Landesabfallgesetze erwartet, die den Abfallexport in andere Bundesländer behindern sollen und im Falle von Oberösterreich die regionalen Abfallverbände auch zur Entsorgung ungefährlicher Betriebsabfälle verpflichten. Derzeit werden ungefährliche Betriebsabfälle in großem Umfang in andere Bundesländer (z. B. Halbenrain in der Steiermark) verbracht.

5. Salzburg

Zur Zeit gibt es im Bundesland Salzburg folgende Deponien:

Deponie	Nutzungsdauer (in Jahren)
Siggerwiesen	10
Saalfelden	1·5—2
Großgmain	0

Die Deponie der Zemka in Saalfelden ist derzeit durch Bescheid gesperrt. Gegen diesen Bescheid wurde Berufung erhoben, daher kann die Deponie zur Zeit noch genützt werden. Es ist jedoch zu erwarten, daß dieser Berufung nicht stattgegeben wird und eine Sanierung vorzunehmen ist. Die voraussichtliche weitere Nutzungsdauer dieser Deponie ergibt sich, wenn die Sanierung durchgeführt ist. Die Deponie Großgmain wurde im Sommer 1989 geschlossen.

Daneben gibt es noch einige private Deponien, und zwar:

- In *Puch* eine Deponie für Bauschutt und Klärschlamm
- In *Stuhlfelden* eine Deponie für Sonderabfälle, deren Kapazitätsgrenze fast erreicht ist
- In *Radstadt* und *St. Veit* Deponien für Sperrmüll
- In *Adnet* eine Deponie für Flugasche und Gips aus der Rauchgasreinigung mit einer Kapazität von noch ungefähr zwei Jahren.

Besonders schwierig ist die Situation im Lungau, der in die Obersteiermark (Frojach Bez. Murau) entsorgen muß. Der vorliegende Entsorgungsvertrag soll vorzeitig gekündigt werden, wodurch die Schaffung einer eigenen Entsorgungsanlage für den Lungau notwendig werden wird.

Derzeit ist die Suche nach neuen Deponiestandorten im Gange. Die Untersuchung potentieller Standorte im Pinzgau ist bereits bis zur Vorauswahl fortgeschritten. Für den Lungau und den Pongau steht seitens der Abfallwirtschaftsverbände die Vergabe entsprechender Untersuchungen unmittelbar bevor.

6. Steiermark

In der Steiermark bestehen derzeit sechzehn Mülldeponien (MD) und vier Restmülldeponien (RMD) mit teilweise sehr unterschiedlichen Restlaufzeiten.

Anlage	Kapazität in 1.000 m ³
RMD Aich-Assach	0
RMD Allerheiligen	140
MD Bad Aussee	22
MD Deutschlandsberg	60
MD Eisenerz	170
MD Frohnleiten	1.100
RMD Frojach-Katsch	0
MD Gußwerk	0
MD Halbenrain	600
MD Hitzendorf	17
MD Judenburg	0
MD Knittelfeld	210
MD Leoben	76
RMD Liezen	117
MD Mariazell	14
MD Markt Hartmannsdorf/Oed	22
MD Preding	4
MD Köflach/Rosental	0
MD Tiefenbach	0
MD Weiz	280

Die Mülldeponie *Tiefenbach* ist seit März, die *MD Judenburg* seit Oktober 1989 vollständig verfüllt. Die Restdeponie bei der Müllkompostieranlage *Frojach-Katsch* ist fast vollständig ausgelastet, weshalb der Entsorgungsvertrag mit den Gemeinden aus dem Bezirk Leoben mit Ende Jänner 1990 vorzeitig gekündigt werden mußte. Der Müll dieser Gemeinden wird nun auf die Mülldeponie der Stadtgemeinde Eisenerz entsorgt. Auch die *RMD Aich-Assach*, die *MD Köflach-Rosental*, und die *MD Gußwerk* können keine wesentliche Entsorgungsfunktionen mehr übernehmen. Sie sind entweder bereits fast verfüllt oder entsprechen nicht mehr dem geforderten Standard.

Gemessen an den noch verfügbaren bewilligten Entsorgungskapazitäten von insgesamt rund 2'8 Mio m³ Deponievolumen ist eine geordnete Entsorgung von nur mehr drei Jahren sichergestellt, und dies obwohl erst 1987 der Betrieb einer neuen Deponie in Frohnleiten aufgenommen wurde.

7. Tirol

Die in Tirol anfallenden Mengen an Hausmüll und hausmüllähnlichem Gewerbemüll werden wie folgt entsorgt:

Gemeindeeigene Müllplätze gibt es in Tirol durchschnittlich nur zu 34 Prozent: 64 Gemeinden sind an 11 regionale Mülldeponien angeschlossen, in 67 Gemeinden gibt es lokale, in Betrieb befindliche Mülldeponien. Die restlichen Gemeinden werden über einen Abfallwirtschaftsverband entsorgt. 31 Gemeinden sind gezwungen, ihren Müll außerhalb Tirols zu entsorgen. Der Großteil dieses Mülls wird in die Steiermark und nach Oberösterreich verbracht, eine Gemeinde liefert nach Jungholz. Andererseits wird in Osttirol der Müll von 17 Kärntner Gemeinden mit ca. 38.000 Einwohnern entsorgt.

Bezirk	Nutzungsdauer (in Jahren)	
	Gemeinde	Verband
Imst	40	29
Innsbruck	12	?
Kitzbühel	6	—
Kufstein	3	0
Landeck	7	?
Lienz	0	29
Reutte	6	—
Schwaz	—	?

In der *Kompostieranlage Roppen* wird der Hausmüll von 40 Gemeinden der Bezirke Landeck und Imst entsorgt. Obwohl aber in Roppen seit Mitte 1988 kein Gewerbemüll mehr angenommen wird, wodurch das Müllaufkommen um ca. 10% gesunken ist, werden die Kapazitäten dieser Anlage nur noch für ungefähr *acht Jahre* ausreichen.

Im *Rotte-Zwischenlager Pill* wird Hausmüll von 75 Gemeinden der Bezirke Innsbruck-Land und Schwaz aufbereitet. Die Rotteballen müssen allerdings von den Müllanlieferern wieder zurückgenommen werden. Außerdem ist diese Anlage aufgrund wasserrechtlicher Bedenken von der Schließung bedroht.

Die Deponie *Ahrntal* nimmt den Abfall von Innsbruck und zahlrei-

cher Gemeinden im Umland auf. Diese Deponie wird in ca. 20 Jahren verfüllt sein.

Im *Bezirk Reutte* stehen praktisch nur kleinere Gemeindedepo-
nien zur Verfügung, die in der Regel nicht über die entsprechenden was-
serrechtlichen Genehmigungen verfügen. Dieselbe Situation besteht
im *Bezirk Kitzbühel*, der ebenfalls nicht an einen Abfallbewirtschaf-
tungsverband angeschlossen ist. Auch der *Bezirk Kufstein* kann nicht
mehr durch den Verband entsorgt werden. Die Einlagerung des
Mülls dieser Gemeinden erfolgte bisher in der Deponie Ort im Inn-
kreis (OÖ), die allerdings praktisch verfüllt ist, so wie in Halbenrain
in der Steiermark. Im *Bezirk Schwaz* hingegen gibt es praktisch keine
gemeindeeigenen Müllplätze. Schwaz muß daher zur Gänze durch
den Verband versorgt werden. Wie lange dies in Zukunft noch mög-
lich sein wird, ist derzeit nicht bekannt.

Durch die seit Juli 1988 fehlende Deponiemöglichkeit für Gewer-
bemüll in Westtirol (Annahmesperre in Roggen), muß auch der in
diesem Gebiet anfallende Gewerbemüll in die Steiermark entsorgt
werden.

Insgesamt werden die Gemeindemüllplätze in durchschnittlich
zehn Jahren ausgelastet sein, ganz Tirol müßte dann durch den Ver-
band entsorgt werden. Bei der derzeitigen Situation ist diese Mög-
lichkeit aber mehr als fraglich.

8. Vorarlberg

Region/Deponie	Nutzungsdauer (in Jahren)
Unterland/Lustenau/Fußach	ca. 10
Oberland/Nenzing/Böschistobel	ca. 20
Bregenzerwald/Sporenegg	ca. 10

Daneben gibt es noch eine Deponie der Gemeinde Mittelberg in
Riezlern, die aber bald verfüllt sein wird. Die Gemeinde wird sich
nach Auffüllung des noch verbleibenden Deponieraumes nach Mög-
lichkeit den Entsorgungseinrichtungen des Oberallgäus anschließen.

Trotz seit der im Jahr 1987 vorgenommenen Erweiterungen des
Deponieraumes in den Regionen Unter- und Oberland, sowie einer
Abfallumlagerung aus der Deponie Sporenegg (Bregenzerwald) in
eine Lehmgrube in Reuthe/Baien, ist die Abfallentsorgung des Lan-

des Vorarlberg langfristig keineswegs als gesichert anzusehen, sofern nicht neuer Deponieraum geschaffen wird. Derzeit im Gespräch ist die Errichtung einer Bauschuttdeponie in Frastanz/Galetscha (Oberland).

9. Wien

In Wien gibt es derzeit eine einzige Deponie, die Mülldeponie Rautenweg, sowie zwei Müllverbrennungsanlagen (MVA I Flötzersteig und MVA II Spittelau). Durch den Brand der MVA Spittelau im Jahr 1987 mußte vorübergehend der überwiegende Teil des Wiener Hausmülls ohne Behandlung auf die Deponie Rautenweg verbracht werden, was auf die Restnutzungsdauer dieser Deponie unmittelbar Auswirkungen gezeitigt hat.

Die Deponie Rautenweg wird bei derzeitigem Stand der Wiener Abfallwirtschaft — das heißt bei vollem Betrieb beider Müllverbrennungsanlagen (die MVA Spittelau nahm im April 1990 den kontinuierlichen Betrieb wieder auf) — in ungefähr 14 Jahren verfüllt sein. Daher ist auch in Wien der rechtzeitigen Sicherung von neuen Deponiestandorten höchstes Augenmerk zu schenken.

4.2.2.7. Verbrennung als Element eines Abfallentsorgungskonzeptes

Thermische Verfahren können einen sinnvollen Platz in abfallwirtschaftlichen Konzepten haben. Eine völlige Ablehnung, wie sie häufig betrieben wird, ist nicht sinnvoll. Die Verbrennung ist aber keinesfalls das allgemein anzuwendende abfallwirtschaftliche Entsorgungsverfahren und daher nicht der Ausweg aus dem Müllproblem. Ein interessantes Merkmal der öffentlichen Diskussion ist eine im Vergleich zur Deponie eher negative Betrachtung der Verbrennung. Bei der vergleichenden Beurteilung ist vom derzeitigen Stand der Technik auszugehen.

Ein wesentliches Argument zur Beurteilung ist die Frage der Inertisierung. Dabei geht es um die Umwandlung von Abfällen in einen „erdkrustenähnlichen“ Zustand, um im Langzeitverhalten nicht reaktionsfähige Abfälle zu erhalten. Um dieses anerkannte Ziel zu erreichen, bedarf es geeigneter Verfahren. Für die derzeit anfallenden sowie nach Umsetzung von Vermeidungs- und Verwertungsstrategien

verbleibenden nicht inerten und daher wassergefährdenden Abfällen sind geeignete Behandlungsanlagen einzusetzen.

Die Zerstörung der organischen Matrix ist daher ein wichtiger Faktor bei der Inertisierung von Abfällen. Wie die Gehalte an Restorganik von Aschen und Schlacken zeigen, kann in vielen Fällen keine vollständige Zerstörung erreicht werden. Die im Zuge der Verbrennung auftretenden Schadstoffe (insbesondere das Dioxin) können gemäß heutigem Stand der Technik durch geeignete Filter und Behandlungsanlagen erheblich reduziert werden. Der Wissensstand über die Kombinationswirkungen der im Zuge der Müllverbrennung emittierten Stoffe wie auch der Deponiegasemissionen ist nicht vollständig. Ein eigenes Problem ist die zunächst erfolgende Mobilisierung von Schadstoffen, die eine weitere Inertisierung der Endprodukte (Abgas, Flugasche, Schlacke) erforderlich machen.

Inertisierungsvorgänge finden auch in Deponien statt. Auch andere „kalte“ (Vor-)Behandlungstechniken (Rotte, Vergasung etc.) haben (zum Teil starke) inertisierende Wirkung und Funktion. Diese Vorgänge sind in noch höherem Maße unvollständig als bei der Verbrennung. Darüberhinaus ist festzuhalten, daß bei Deponien organisch abbaubarer Materialien, Deponiegase (insbesondere das klimawirksame Methan) in erheblicher Menge abgegeben werden, die auch bei Deponiegaserfassung nur zum Teil einer Nutzung zugeführt werden können (unvollständige Erfassung).

Weiters ist neben der Inertisierung auch die Möglichkeit, durch Verbrennung brennbarer Abfälle fossile Brennstoffe einzusparen und daher CO₂-Emissionen zu reduzieren, zu bewerten.

Die Verbrennung von Abfall im Regelfall mit thermischer Verwertung wird derzeit in Österreich in folgenden Bereichen eingesetzt:

a) Hausmüll

Derzeit wird in zwei Großanlagen Wien Flötzersteig und Wien Spittelau Hausmüll verbrannt. Im Jahre 1991 wurden 341.000 t Hausmüll entsorgt. Daraus wurden in das Fernwärmenetz Wien rund 612.000 MWh abgegeben. Die Müllverbrennungsanlage Flötzersteig konnte 1991 nur zu 50% betrieben werden. Es wurden weiters rd. 25.000 MWh Heizwärme für den Eigenbedarf der Heizbetriebe Wien erzeugt. Die Müllverbrennungsanlage Spittelau produzierte rd. 33.000 MWh Strom.

Für 1992 ist bei einer Steigung der Betriebszeit von Flötzersteig

von 50% auf ca. 85% mit einer zusätzlichen Wärmegewinnung von ca. 65.000 MWh zu rechnen.

In MVAI und II entsorgte

Müllmenge 1991	Spittelau	256.525 t
	Flötzersteig	84.710 t
Summe		341.235 t

In der MVAI und II

erzeugte Energie	Spittelau	429.637 MWh
	Wärme	
	Flötzersteig	182.447 MWh
	Wärme	
	Eigenverbrauch	25.103 MWh

Summe Eigenverbrauch der

HBW, aus Müll erzeugt	637.187 MWh
Strom Spittelau	32.874 MWh

Ab Mai 1992 bis August 1992 wird eine von drei Linien der MVA Flötzersteig wegen des Einbaus eines neuen Elektrofilters stillgelegt. Im Herbst werden bei zwei Linien Denoxanlagen eingebaut. Es ist mit einer Gesamtbetriebszeit von 85% (plus 35%) zu rechnen.

- b) Überbetriebliche Verbrennung gefährlicher betrieblicher Abfälle und Problemstoffe sowie anderer Abfälle als Energieträger

Von den Heizbetrieben Wien wurden von den EBS zur Verwendung im Fernwärmenetz 285.297 MWh übernommen.

- c) Verbrennung betrieblicher Abfälle zur

Chemikalienrückgewinnung und zur Volumsverringerung

In der Industrie und im Gewerbe werden in verschiedenen Bereichen Abfälle und Sekundärenergieträger zur Energiegewinnung eingesetzt. Allein in der Papierindustrie wurden aus Ablauge 17.592 Terajoule, aus Abwasserschläm 316 Terajoule, aus Rinde 2.292 Terajoule und aus sonstigen 5 Terajoule Energie gewonnen.

1990 wurden 85% des Energieverbrauchs der Industrie aus sonstigen Energieträgern gedeckt (21.750 Terajoule).

1990 wurden 4,2 Mill. Tonnen Abfälle und Sekundär-Rohstoffe gemäß statistischen Erhebungen einer thermischen Nutzung zugeführt. Daraus wurden 39.000 Terajoule Energie gewonnen. Das sind 3,6% des gesamten Primärenergieverbrauchs Österreichs.

4.3. Betrachtung ausgewählter Abfallarten

Die folgende Darstellung der Situation bei ausgewählten Abfallarten soll exemplarisch die Situation illustrieren. Es konnte nicht Ziel der Studie sein, hier eine umfassende und lückenlose Analyse zu erarbeiten. Für eine umfassende Darstellung sei auf die „Materialien zum Bundesabfallwirtschaftsplan 1992“ des Umweltbundesamtes hingewiesen (insb. UBA-IB-333 und UBA-IB-336).

4.3.1. Radioaktive Abfälle

4.3.1.1. Aufkommen

In Österreich fallen pro Jahr ca. 150 bis 200 m³ niedrig- und mittelaktiver Atommüll an. Er stammt aus Spitälern, Forschung und Industrie, von den Atominstiuten der Universitäten, dem Forschungszentrum Seibersdorf (ÖFZS) und aus den Labors der internationalen Atombehörde (IAEA). Auch der Reaktorunfall von Tschernobyl hat zur Vergrößerung der Menge beigetragen.

Die Angaben in Volumseinheiten sind zwar relevant für den Platzbedarf des Mülls, sagen aber noch nichts über die Aktivität aus bzw. über die Zusammensetzung des Mülls (also über die enthaltenen Nuklide und deren Halbwertszeit und die Aktivität).

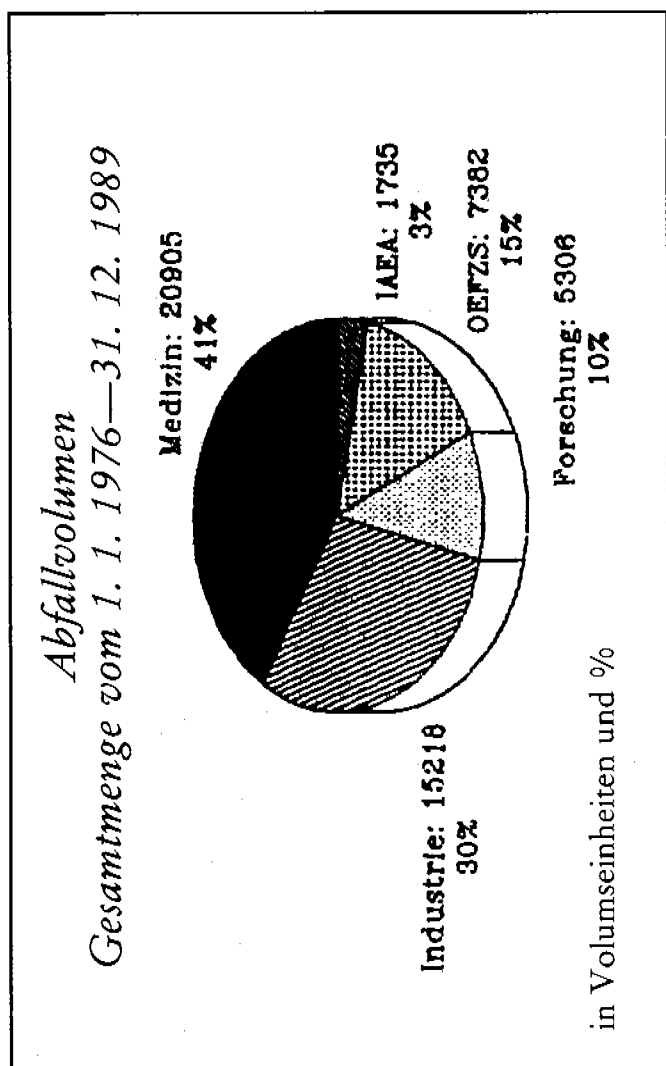
Die obige Abbildung stellt die Aktivität des abgelieferten Mülls laut Verursacherangaben (Aktivität bei der Ablieferung) dar.

Die Zahl jener Stellen, die radioaktive Abfälle im ÖFZS abgeliefert haben ist von 1982 bis 1988 von 211 auf 553 gestiegen.

Der gesamte radioaktive Abfall, der von 1960 bis 1976 im ÖFZS abgeliefert wurde, entspricht 11.570 Faßeinheiten. Von 1976 bis Ende 1988 wurden 63.973 Standardfässer abgeliefert.

Deren *Gesamtaktivität* beträgt: Alpha 108 Ci, Beta 718 Ci, Gamma 4.700 Ci.

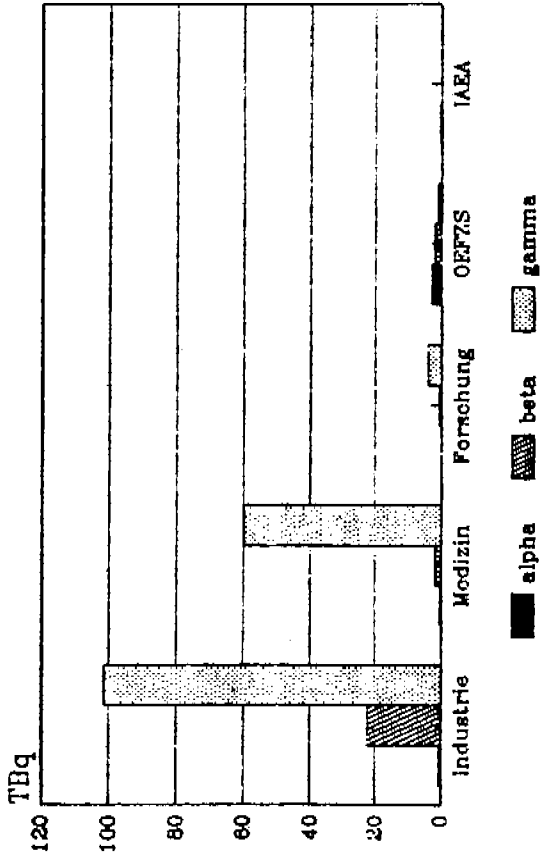
Vom 1. 1. 1976 bis zum 31. 12. 1989 im ÖFZS abgelieferter radioaktiver Abfall in Volumseinheiten und Prozent des Gesamtvolumens (Volumseinheit = 100 Liter)



Quelle: Vermeidungskonzept für niedrig- und mittelaktive radioaktive Abfälle in Österreich, Ökologisches Institut, Studie im Auftrag des BKA, Wien 1990

Bei dem ÖFZS abgelieferte Aktivitäten von 1976—1988

Aktivitätenvergleich 1976—1988 alpha, beta, gamma



Quelle: Vermeidungskonzept für niedrig- und mittelaktive radioaktive Abfälle in Österreich, Ökologisches Institut, Studie im Auftrag des BKA, Wien 1990

Wichtige Vertreter von radioaktivem Abfall mit Alphastrahlen sind Plutonium 239, von radioaktivem Abfall mit betaaktiven Radionukliden Strontium 90 und Tritium. Nuklide wie Cäsium 137 und Jod 131 sind beta- und gamma-aktiv.

Nur ein Teil der radioaktiven Abfälle liegt in chemisch reiner Form vor (z. B. Strahlenquellen). Viele sind mit anderen Substanzen vermischt oder Teil chemischer Verbindungen (z. B. Tracer). Genauerer über die chemische Zusammensetzung der radioaktiven Abfälle ist derzeit nicht bekannt. Hierauf wäre schon deshalb großes Augenmerk zu legen, da es ja denkbar wäre, daß ein Teil dieser Trägersubstanzen toxikologisch bedenklich ist und vielleicht nicht allein radioaktiven, sondern auch chemischen Sondermüll darstellt. Bei der Versorgung von chemischem Sondermüll muß unter Umständen größere Sorgfalt gewährleistet sein als bei der Versorgung von niedrigaktivem Abfall.

Derzeit erfolgt eine getrennte Lagerung brennbarer und gärfähiger Abfälle. Die chemische Zusammensetzung der Aschen und Schlämme, die zur Endlagerung in einer Betonmatrix verfertigt werden, ist bekannt.

Tabelle 31

Aufteilung des Atommölls nach Kategorien in Prozent des Gesamtabfallvolumens

Kategorie	Prozent-Anteil
fest, brennbar	20·8
zusammengesetzt (LSC-Fläschchen)	20·0
Filter	18·0
fest, nicht brennbar	16·1
sperrige Abfälle	12·3
flüssig, nicht brennbar	5·6
flüssig, brennbar	3·1
	3·0

Die restlichen 1·1% bestehen aus Präparatringen, Static Eliminatoren, Rauchmeldern, biologischem Abfall und Exitschilder (enthalten Tritium).

4.3.1.2. Abfallvermeidung

Trotz des Ausbaues der Abklingstationen in den verschiedenen Nuklearstationen wächst die Abfallmenge aus der Medizin Jahr für Jahr an.

Den Patienten werden zwar möglichst kurzlebige Radionuklide verabreicht, um eine Dosisbelastung möglichst gering zu halten und um den Aufenthalt in einer Klinik (wegen des Abklingens von Radionukliden im Körper) möglichst kurz zu halten. Radionuklide müssen entweder durch Kernspaltung oder in Beschleunigern hergestellt werden. In beiden Fällen haben sie mittel- und langlebige Nebenprodukte, die entsorgt werden müssen.

Viele Krankenhäuser liefern ihre Abfälle an die Industrie ab, die Radionuklide ausliefert. Diese Abfälle kommen meist als Industrieabfälle ins ÖFZS. Sie scheinen daher als Medizinabfälle — wenn überhaupt — dann nur in der verursacherbereinigten Darstellung auf. Das derzeitige Dokumentationssystem erlaubt keine Verfolgung zum Primärverursacher.

4.3.1.3. Die Handhabung und Konditionierung radioaktiver Abfälle

Radioaktive Abfälle stellen durch die von ihnen ausgehende leicht meßbare Strahlung eine Sondergruppe innerhalb anderer Industrieabfälle dar. Wegen der leichten Meßbarkeit sind sie im Gegensatz zu anderen Stoffklassen in sehr niedrigen Konzentrationsbereichen der Radionuklide erfaßbar, sodaß die Zuordnung überaus einfach ist. Toxische Stoffe müssen z. T. über sehr aufwendige Verfahren nachgewiesen werden, bevor man eine Entscheidung über den weiteren Weg derartiger Abfälle treffen kann.

Durch die Retention wird sichergestellt, daß die radioaktiven Abfälle von der Biosphäre ferngehalten werden. Im Fall der kurzlebigen Radionuklide kann man auf das Abklingen der Abfälle warten und sie danach wie inaktiven Abfall behandeln.

Für den Fall langlebiger Radionuklide muß durch entsprechende Maßnahmen für eine Langzeitsicherung der Abfälle Sorge getragen werden. Dies erfolgt durch Methoden der Konditionierung.

Die Konditionierung der radioaktiven Abfälle erfolgt zur Überführung der Abfälle in lagerstabile Formen, Reduktion des Lagervolumens und Vorbereitung zur Endbeseitigung. Die Konditionierung erfolgt in den Lagern des Forschungszentrums Seibersdorf. Brennbare Abfälle werden dabei verascht, wobei die Rauchgase über Filterstufen von mitgerissenen Partikeln, die Radionuklide enthalten können, gereinigt werden.

Die daraus resultierenden Aschen werden nach vorgewählten Me-

thoden verfestigt. Dabei wird Zement als Bindemittel verwendet, so daß im Abfallfaß ein monolithischer Betonblock entsteht.

Flüssige organische Abfälle werden gleichfalls verbrannt. Die Abscheidung der enthaltenen Radionuklide erfolgt auf den Filterkerzen der Anlage, die daraus resultierenden Kalzinatrückstände werden gleichfalls zu einem monolithischen Abfallblock verarbeitet.

Wäßrige flüssige Abfälle werden durch Verdampfen konzentriert (wobei inaktives Wasser abgeht) und dann ebenfalls mit Zement verfestigt. Flüssige und feste Abfälle, die einen höheren Gehalt an flüchtigen Radionukliden (wie Tritium und Radiokohlenstoff) aufweisen, werden ohne weitere Vorbehandlung verfestigt, um so die Radionuklide zu fixieren.

Feste, nicht brennbare Abfälle werden mittels einer 100 t Presse, die mit Absaugung und Filter ausgestattet ist, verpreßt. Der Preßling wird mit Beton ummantelt.

Bei der Verbrennung resultiert eine Volumsreduktion (die Verfestigung mit Zement bereits einbezogen) von etwa 1 : 40. Bei der Verpressung wird eine Volumsreduktion von etwa 1 : 4 erzielt. (Die Volumsreduktion bei der Verbrennung hängt stark vom Ausgangsmaterial ab. Je nach Gehalt an anorganischen Stoffen kann sie von 1 : 120 bis 1 : 20 betragen).

4.3.1.4. Gesetzliche Basis in Österreich

Im Rahmen des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung ist vorgesehen, daß die Verwendung von Radionukliden nicht unkontrolliert erfolgen darf. Deshalb sind Aktivitätsgrenzwerte für alle Radionuklide festgelegt, bei deren Überschreitung zunächst eine Meldepflicht besteht. Für die meisten Radionuklide fällt der gesetzlich festgelegte Grenzwert der erforderlichen Meldepflicht mit der Notwendigkeit der Erlangung einer Umgangsgenehmigung zusammen, für einige liegt diese erst beim 10-fachen Wert der Meldepflichtgrenze. Die Umgangsgenehmigung wird im Rahmen eines Bewilligungsverfahrens erteilt, wobei eine Reihe von Auflagen auferlegt werden, die sicherstellen sollen, daß aus dem Umgang mit den Radionukliden keine Gefährdung des Personals und der Umwelt resultiert. Im Rahmen dieser Genehmigung wird auch von der Behörde über die bei dem Umgang anfallenden Abfälle befunden.

Die Strahlenschutzverordnung bezieht sich hinsichtlich der Abfälle generell auf die Kennzeichnung und die Aufbewahrung. Zulässige

Abgabewerte werden für Betriebsabwässer und Betriebsabluft geregelt. Verfestigung von Abfällen, die nicht gemäß § 90 abgegeben werden können und radioaktive Abfälle sind an die von der Behörde zu bestimmenden Orte zu verbringen. Auf den Abfallbehältern muß die ungefähre Aktivität ihres Inhalts angegeben sein. Über die Lagerung sind Aufzeichnungen zu führen.

Für den Transport radioaktiver Abfälle gilt das Bundesgesetz über den Transport gefährlicher Güter auf der Straße oder der Bahn (ADR, RID).

4.3.1.5. Die Rolle des Forschungszentrums Seibersdorf in der Entsorgung

Das ÖFZS, das seit Inkrafttreten des Strahlenschutzgesetzes (1. 1. 1971) sporadisch radioaktive Abfälle übernommen hat und die Entsorgung seit 1976 im Bundesauftrag durchführt, hat aus diversen Restbeständen den Großteil an Alpha-Aktivität, der in Österreich vorhanden war, übernommen. Diese Abfälle stammen zum Teil noch aus Zeiten der Monarchie; sie sind der Medizin, der Forschung und der Entwicklung zuzurechnen.

Die Vorgängerin des ÖFZS, die Österreichische Studiengesellschaft für Atomenergie (ÖSGAE), wurde 1975 von der Bundesregierung mit der Errichtung einer Abfallverarbeitungsanlage, der Aufarbeitung radioaktiver Abfälle sowie deren Zwischenlagerung beauftragt.

Die ursprüngliche Planung der zur österreichischen Vollentsorgung notwendigen Anlagen berücksichtigte den Betrieb von drei Kernkraftwerken. Weiters wurde die Entsorgung des ÖSGAE, der gesamten Nuklearmedizin in Österreich, der Hochschulinstitute und der Industrie inkludiert.

Neben den routinemäßig angelieferten Abfällen, für die hinsichtlich der Trennung in verschiedene Kategorien bei der Sammlung, Aufbewahrung und Vorbereitung zum Transport neue festgelegte Richtlinien bestehen (ÖNORM S 2600) und für die das ÖFZS die entsprechenden Behälter zur Verfügung stellt, können auch für andere, spezielle Abfallformen Vereinbarungen getroffen werden. Diese betreffen gasförmige Abfälle, Tierkadaver und andere gärfähige biologische Materialien und auch Radionuklide in besonderer chemischer Form.

Diese Abfälle werden nach der Eingangskontrolle (Dosisleistungs- und Aktivitätskontrolle, Gewichts- und Volumsbestimmung) in den dafür vorgesehenen Lagerhallen zwischengelagert. Nach der Konditionierung der Abfälle erfolgt die Zwischenlagerung der endlagerfähigen Behälter. Derzeit lagern etwa 5.300 Fässer im Forschungszentrum. Wenn die Luftfilter und die übrigen noch unkonditionierten Abfälle verarbeitet sind (ca. 20.000 Faßeinheiten), werden daraus voraussichtlich weitere 2.000 endlagerfähige Fässer resultieren.

Die eingegangenen Abfälle werden in die elektronische Lagerkartei aufgenommen. Damit ist jederzeit die Lagerposition des Abfalls und die akkumulierte Aktivität abrufbar. Von nun an wird der Abfall über seinen gesamten Weg bei der Konditionierung bis in das Endlagerfaß verfolgt. Für das Endlagerfaß erfolgt dann eine zusätzliche Probenahme für die Qualitätsprüfung und auch zur Bestimmung des Radionuklidinventars, Parameter, die für die Endbeseitigung von Bedeutung sind.

In vielen Fällen befinden sich auch noch aus Zeiten der Radiumtherapie radiumhaltige Präparate (wie Zubehör zu Trink- und Bädokuren), Kompressen, Leuchtzifferblätter und Radiumlacke in Privatbesitz. Diese Abfälle werden vom ÖFZS kostenlos übernommen, um sicherzustellen, daß sie nicht in den Hausmüll gelangen.

Die Zwischenlagerung der unkonditionierten Abfälle erfolgt in Lagerhallen. Dort befinden sie sich in 200 l Rollreifenfässern oder (im Fall sperriger Abfälle) in 2-m³-Blechcontainern. Flüssige Abfälle werden in Transportbehältern in einer eigenen Lagerhalle, die brandschutzmäßig für organische Lösungsmittel ausgelegt ist, zwischengelagert.

Ende 1989 ist die baurechtliche Genehmigung für die Lagerhalle 12a zur Lagerung konditionierter Abfälle abgelaufen. Eine Verlängerung der Benützungsbewilligung bis Juni 1992 wurde erteilt. Inzwischen gibt es eine Zusage, daß die Zwischenlagerung bis zum Jahr 2012 in Seibersdorf weiter durchgeführt werden kann.

4.3.1.6. Endlager

Ursprünglich war geplant, die radioaktiven Abfälle aus Medizin, Forschung und Industrie in das von der E-Wirtschaft zur Entsorgung von Zwentendorf geplante Endlager zu bringen. Nach der Volksabstimmung von 1978 wurden Pläne hinsichtlich dieses Endlagers hin-

fällig. Das ÖFZS wurde 1981 mit der Erstellung einer Studie über die Endlagerung beauftragt, die 1984 fertiggestellt wurde. Die Konzepte der Lagerung und die Methode der Untersuchung sind mit Projekten anderer Industriestaaten vergleichbar.

Ende 1988 wurde das ÖFZS mit der Suche nach einem Endlagerstandort beauftragt, wobei eine Wahl aus den in der Studie genannten 16 Standardbereichen zu treffen ist. Seither läuft das Untersuchungsprogramm, das auch mit internationalen Projekten in Abstimmung ist. Das Projekt des ÖFZS hat Standortbereiche nach Eignung geordnet, der politische Prozeß der Standortwahl ist aber bislang noch nicht beendet.

Sollte nach Auslauf der Bewilligung des Zwischenlagers kein Standort für ein gemeinsames Endlager in Österreich gefunden werden, so müßten die Lieferanten radioaktiver Abfälle diesen wieder zurücknehmen.

Gespräche geführt werden über die Übernahme von Abfällen, die bisher konditioniert worden sind und die jetzt im Forschungszentrum lagern.

4.3.2. Probleme der Klärschlamm Entsorgung in Österreich

4.3.2.1. Begriffsabgrenzung

Nach NÖ-Klärschlammgesetz (LGBl Nr. 58/1988 § 3 Z 3) ist Klärschlamm der bei der Behandlung von Abwasser in Abwasserreinigungsanlagen anfallende Schlamm.

Gleichlautende Definitionen finden sich im Steiermärkischen landwirtschaftlichen Bodenschutzgesetz (LGBl Nr. 1987/66) sowie in einigen Entwürfen von anderen entsprechenden Gesetzen.

Nach Oberösterreichischen Klärschlammgesetz (LGBl Nr. 1989/62 § 2 Z 2) gelten als Klärschlamm: Rückstände aus der Reinigung von Abwässern, gleichgültig welcher Herkunft und Beschaffenheit, so weit diesen keine Nährstoffe zugesetzt wurden.

Die gleiche Definition findet sich im Düngemittelgesetz (BGBl Nr. 488/1985 § 5 Z 3). Dort ist festgehalten, daß dieses Bundesgesetz nicht auf Klärschlamm und Müllkompost anzuwenden ist, soweit diesen keine Nährstoffe zugesetzt wurden.

4.3.2.2. Klärschlamm — Wertvoller Dünger für die Landwirtschaft oder Sonderabfall?

In der Studie „Umweltpolitik“ des Beirats für Wirtschafts- und Sozialfragen (1986) wird u. a. auf die drohenden Umweltgefahren infolge der Ausbringung von Klärschlämmen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen hingewiesen. Schadstoffe wie Schwermetalle und organische Verbindungen gelangen dadurch in den Boden und können kaum mehr entfernt werden.

Laut dem vom Österreichischen Wasserwirtschaftsverband 1989 herausgegebenen Merkblatt „Klärschlamm“ fällt Klärschlamm mit einem Wasseranteil von etwa 95% an. Der Feststoffanteil besteht überwiegend aus natürlich gebildeter Biomasse mit mineralischen Anteilen. Klärschlamm enthält die Nährstoffe Stickstoff, Phosphor, Calcium und Spurenelemente. Je nach Herkunft kann Klärschlamm auch unerwünscht hohe Konzentrationen an Schwermetallen und schädlichen organischen Verbindungen sowie pathogene Keime in verschiedenen hohem Maße enthalten.

Die meisten dieser Inhaltsstoffe kommen auch von Natur aus in der Umwelt vor, heißt es in diesem Merkblatt.

Vor rund 15 Jahren zweifelte nach dem damaligen Stand des Wissens kaum jemand an den Vorteilen der erreichbaren Düngewirkung durch die Klärschlammausbringung. Dementsprechend entwickelten sich auch — abhängig vom Angebots- und Nachfrageverhältnis — die Preise. Von den Landwirten wurden rund 10 Schilling pro übernommenem Kubikmeter Klärschlamm bezahlt.

Die Wissenschaft hat damals die Ansicht vertreten, daß die durch die Klärschlammausbringung in die Böden gelangenden Schwermetalle rasch an die Bodenbestandteile gebunden und so biologisch unwirksam seien. Organische Schadstoffkomponenten werden erst in jüngster Zeit intensiv in Betracht gezogen.

Heute gilt es als erwiesen, daß die in Klärschlämmen und Müllkomposten enthaltenen Schwermetalle zu irreversiblen Bodenschädigungen führen können. Von solchen Schädigungen spricht man, wenn diese in menschlichen Generationen nicht oder nur unter wirtschaftlich nicht vertretbaren Kosten behebbar sind.

Pflanzentoxikologisch wurde vielfach der Nachweis erbracht, daß Überdosen von Salzen wie Chloriden, Nitraten, Sulfaten etc. und Metallen wie Blei, Cadmium, Bor, Quecksilber, Kupfer etc. in die

Pflanzengewebe aufgenommen werden und den Stoffwechsel empfindlich stören. So werden nicht nur Ernteverluste signifikant, es kann auch zu Schadstoffanreicherungen in Futter- bzw. Nahrungsmitteln kommen.

Biochemische Wirkung von Schwermetallen:

1. Zink

Zink ist das in Klärschlämmen am weitest verbreiteste Metall. Die Mobilität des Zinks im Boden ist gering und vom Säuregehalt positiv abhängig. Es wird von Pflanzen aufgenommen, die stärksten Schadstoffanreicherungen werden zur Zeit der Vegetationsruhe ermittelt. Zink setzt sich in den Zellwänden fest, beeinflusst die Stärkebildung in den Blättern, stört die Chlorophyllsynthese und hemmt die CO_2 -Fixierung.

2. Blei

Blei gelangt in beschränktem Umfang vom Boden aus in die Pflanze, wobei auf sauren Böden und besonders in Wurzeln Kontaminationen festzustellen sind. In-Vitro-Untersuchungen zeigen bei Weizen eine starke Reduzierung des Längenwachstums der Zellen. Schon geringe Dosen hemmen die CO_2 -Fixierung.

3. Chrom

Die Aufnahme von Chrom in die Pflanzen ist gering. Jedoch zeigen die verschiedenen Pflanzenarten erhebliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Chromempfindlichkeit. Untersuchungen zufolge blieben bei Hafer die Wurzeln klein und die Blätter schmal.

4. Nickel

Über die exakten Vorgänge der Nickelaufnahme durch Pflanzen liegen keine Angaben vor. Es ist jedoch erwiesen, daß der Nickelgehalt in den Pflanzen mit den Konzentrationen im Boden korreliert. Auch sind Schadsymptome und Ertragsminderungen belegt.

5. Kupfer

Höhere Kupferkonzentrationen in Böden führen zur Anreicherung in Samen, Knollen, Stroh und Blatt von Kulturpflanzen. In höheren Konzentrationen wird das Wurzelwachstum und die Kaliumaufnahme im Weizen gestört.

6. Cadmium

Cadmium besitzt eine höhere Warmblütlertoxizität als Blei. Es wird durch die Nahrungskette in den Körper aufgenommen und in den Nieren angereichert. Cadmium hat biologische Halbwertszeiten von 10 bis 40 Jahren. Karzinogene Eigenschaften von Cadmium wurden nachgewiesen. Cadmium besitzt in Boden und Pflanze eine höhere Mobilität als Blei. Die Gehalte in den Pflanzen steigen mit abnehmendem pH-Wert. Es kommt zu schweren Stoffwechselstörungen in den Pflanzen (Verminderung der Photosynthese und der Transpirationsrate).

7. Quecksilber

Über die Toxikologie bei höheren Pflanzen ist bis jetzt noch wenig bekannt. Fest steht, daß die Photooxidation empfindlich reagiert.

In zunehmendem Maße wird auch den organischen Schadstoffkomponenten Bedeutung beigemessen. Besonders zu erwähnen sind die PCB (polychlorierte Biphenyle), PCDD (polychlorierte Dibenzodioxine) und PCDF (polychlorierte Dibenzofurane). Insgesamt bestehen hinsichtlich der Erforschung der Art, der Einzelwirkung und der Synergismen der möglichen Schadstoffe noch beachtliche Forschungsdefizite.

Neben dieser Schädigungen von pflanzlichen Organismen sind auch negative Einflüsse auf die Bodenorganismen nachgewiesen.

Ein mögliches Risiko bildet die direkte Aufnahme von organischen Schadstoffen bei der Beweidung des mit Klärschlammaufbringungen gedüngten Grünlandes. Das Bundesgesundheitsamt Berlin vertritt daher die Auffassung, daß die Klärschlammausbringung auf Grünland und Feldfutteranbauflächen eingestellt werden sollte. Das österreichische Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft schließt sich dieser Auffassung an. Die Richtlinien des österreichische Milchwirtschaftsfonds untersagen die Klärschlammausbringung auf Flächen, die der Futtergewinnung zur Milchproduktion dienen. Im Entwurf des Tiroler Bodenschutzgesetzes (Herbst 1990) ist ein generelles Ver-

bot der Klärschlammausbringung auf land- und forstwirtschaftlichen Böden vorgesehen.

Weitere Schadwirkungen sind durch in den Klärschlämmen enthaltenen pathogenen Keime zu befürchten. Aufgrund schweizer Studien kann angenommen werden, daß ein Salmonellen-Infektionszyklus Mensch-Klärschlamm-Futterpflanze-Weidetiere-Schlachtkörper-Mensch besteht. Aus diesem Grund wird vielfach eine Hygienisierung des Klärschlammes vor Aufbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen gefordert.

Der im oben zitierten Merkblatt „Klärschlamm“ angeführte Umstand, daß die meisten der Inhaltsstoffe auch von Natur aus in der Umwelt vorkommen, besagt noch nichts über deren Toxizität bzw. rechtfertigt nicht eine zusätzliche Belastung der Umwelt durch die Ausbringung derartiger Stoffe. Gesunde landwirtschaftliche Böden bilden die Voraussetzung für eine nachhaltige Produktion gesunder Lebensmittel.

Durch verbesserte Analysemethoden und durch neue Ergebnisse in der Grundlagenforschung sinken die Nachweisgrenzen für die einzelnen Schadstoffe bzw. wird das Augenmerk auf neue Schadstoffgruppen gelenkt. Dies spielt bei der zunehmenden Umweltsensibilisierung von Konsumenten und Produzenten eine wichtige Rolle. Das allgemein gestiegene Risikobewußtsein hat dazu geführt, daß mittlerweile für die Übernahme von Klärschlamm nichts mehr gezahlt wird. Der Phase, in welcher Klärschlämme unentgeltlich den Landwirten überlassen wurden, folgte die heutige Situation, in der im Durchschnitt 40' — bis 50' — Schilling (in Salzburg bis zu 70' — Schilling) für die Übernahme von einem Kubikmeter Klärschlamm bezahlt werden.

Auch der Gesetzgeber hat die Probleme rund um die Klärschlammverwertung auf landwirtschaftlichen Flächen wahrgenommen und die im folgenden zitierten Regelungen zum Schutz der Böden geschaffen.

4.3.2.3. Rechtliche Grundlagen

Nach Ansicht des Bundesministeriums für Umwelt-, Jugend- und Familie handelt es sich bei Klärschlämmen um Abfälle im rechtlichen Sinn. Es ist jedoch zwischen ausbringbaren Schlämmen (Kriterien werden durch die entsprechenden landesrechtlichen Grundlagen

festgelegt) und solchen Klärschlämmen zu unterscheiden, die aufgrund ihrer hohen Schadstoffgehalte anderweitig entsorgt werden müssen.

Nach § 16 Abs 2 Forstgesetz 1975 idF BGBl Nr 576/1987 sind u. a. die Ablagerung von Abfall „wie Müll, Gerümpel, Klärschlamm“ und die unsachgemäße Düngung als Waldverwüstung für jedermann verboten. Klärschlämme wurden also an dieser Stelle vom Gesetzgeber mit Abfällen gleichgesetzt.

Im Ausschlußbericht betreffend das Düngemittelgesetz BGBl Nr. 488/1985 (744 Blg. NR XVI. GP) bezüglich Klärschlamm und Müllkompost wird ausgeführt:

„Klärschlamm ist primär ein Entsorgungsprodukt und keine Ware. Ein effektives Zulassungsverfahren ist nur bei einheitlicher und gleichbleibender Beschaffenheit des Düngemittels möglich. Klärschlamm und Müllkompost sind deshalb — sofern ihnen nicht Nährstoffe zugesetzt und sie dabei standardisiert werden — vom Geltungsbereich des Düngemittelgesetzes ausgenommen. Ihre Beschaffenheit kann nur im Zusammenhang mit den jeweiligen Umständen ihrer Ausbringung geregelt werden. Im Rahmen eines umfassenden Bodenschutzkonzeptes fällt es in den Wirkungsbereich der Länder, die Ausbringung von Klärschlamm zu Düngungszwecken auf landwirtschaftlichen Flächen gesetzlich zu regeln.“

Nach dem Wasserrechtsgesetz idF BGBl Nr 252/1990 ist das Ausbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftliche Nutzflächen solange nicht bewilligungspflichtig, als es sich nicht um gefährliche Abfälle handelt, landesgesetzliche Bestimmungen eingehalten werden und die Behörde keinen Beweis führt, daß es sich um eine nicht mehr als geringfügige Einwirkung auf das Wasser handelt. Stellt sich heraus, daß durch die Klärschlammausbringung eine Wasserverunreinigung verursacht wurde oder droht, so hat die Behörde den Verursacher (hier den Grundeigentümer) zu jenen Maßnahmen zu zwingen, welche zur Vermeidung der weiteren Wasserverunreinigung nötig sind. Nach dem Niederösterreichischen Klärschlammgesetz LGBl Nr 6160/0 und der Verordnung LGBl Nr 6160/1-0 hat der Grundeigentümer behördliche Untersuchungen zu dulden und diese sogar zu bezahlen, sollte die Ausbringung vorschriftswidrig erfolgt sein. Wurde rechtswidrig ausgebracht, kann der Grundeigentümer zur Entfernung des ausgebrachten Materials gezwungen werden.

Bestehende gesetzliche Regelungen und Richtlinien im Inland und im benachbarten Ausland:

Österreich:

- Niederösterreichisches Gesetz über die Aufbringung von Klärschlamm und Müllkompost auf landwirtschaftliche Böden vom 30. 6. 1988, LGBl Nr 6160/0, Stammgesetz Nr 5888.
- Niederösterreichische Klärschlamm- und Müllkompostverordnung, LGBl Nr 6160/1-0.
- Landesgesetz über die Ausbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftliche Kulturflächen (Oberösterreichisches Klärschlammgesetz), Gültigkeit ab 1. Jänner 1990.
- Klärschlamm in der Landwirtschaft — Modell Oberösterreich, Amt der oberösterreichischen Landesregierung.
- Salzburger Richtlinien für die Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft, November 1987.
- Steiermärkisches landwirtschaftliches Bodenschutzgesetz vom 2. 6. 1987, LGBl Nr 66/1987.
- Steiermärkische Klärschlammverordnung vom 14. 12. 1987, LGBl Nr 89/1987.
- Richtlinien für die Ausbringung von Klärschlamm auf Böden, Amt der Tiroler Landesregierung — Kulturbauamt, Oktober 1987.
- Vorarlberger Klärschlammgesetz vom 11. 10. 1985, LGBl Nr 41/1985.
- Vorarlberger Klärschlammverordnung vom 20. 8. 1987, LGBl Nr 31/1987.
- ÖWWV-Regelblatt 17, Landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlämmen — Empfehlungen für Betreiber von Abwasserreinigungsanlagen, 1984.
- Abfallwirtschaftsgesetz BGBl Nr 325/1990.

BRD:

- Klärschlammverordnung der BRD 1982, Novelle 1991.

Schweiz:

- Schweizer Klärschlammverordnung vom 8. 4. 1981.
- Richtlinien über die Qualität und Verwertung von kompostiertem Klärschlamm, Bundesamt für Umweltschutz, Dezember 1987.

- Wegleitung für die Abnahmeuntersuchung von Klärschlamm-Hygienisierungsanlagen, August 1984.

EG:

- EG-Richtlinie über die Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft vom 12. 6. 1986, 86/278/EWG.

4.3.2.4. Qualitätsanforderungen an Klärschlämme und Bodengrenzwerte

Tabelle 32

Schwermetallgrenzwerte im Klärschlamm in mg/kg Trockensubstanz (TS)

	EG (1986)	BRD (1982)	Schweiz (1981)	Landw. chem. BA (Empfehlung 1984)	ÖWVV (Regelbl. 17 1984)	Steiermark Verordnung 1987	Vorarl- berg Ver- ordnung 1987	Tirol Richtlinie 1987	Nieder- österreich Verord- nung 1989
Cadmium	20—40	20	30	10	10	10	10	10	10
Kupfer	1.000—1.750	1.200	1.000	500	500	500	500	500	500
Nickel	300—400	200	200	100	100	100	100	100	100
Blei	750—1.200	1.200	1.000	500	500	500	500	500	500
Zink	2.500—4.200	3.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Quecksilber	16—25	25	10	10	10	10	10	10	10
Chrom	—	1.200	1.000	500	500	500	500	500	500
Kobalt	—	—	—	100	—	100	100	100	100
Molybdän	—	—	20	20	—	20	20	20	—
Arsen	—	—	—	20	—	20	—	20	—
Mangan	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Quelle: Tomek, H.: Umweltgerechte Klärschlammentsorgung, in: Der Förderungsdienst 8/1990

Tabelle 33

Schwermetallgrenzwerte im Boden

	EG (1986) mg/kg TS	BRD (1982) mg/kg TS	Schweiz (1986) mg/kg TS	Landw. chem. BA (Empfehlung 1984) mg/kg Boden	ÖWVV (Regelbl. 17 1984) mg/kg Boden	Steiermark Verordnung (1987) mg/kg TS	Vorarlberg Verordnung (1987) mg/kg lufttr. Boden	Nieder- österreich Verordnung (1989) mg/kg TS
Cadmium	1—3	3	0'8	2	3	2	3	2
Kupfer	50—140	100	50	100	100	100	100	100
Nickel	30—75	100	50	60	50	60	60	50
Blei	50—300	100	50	100	100	100	100	100
Zink	150—300	300	200	300	300	300	300	300
Quecksilber	1—1'5	2	0'8	2	2	2	2	2
Chrom	—	100	75	100	100	100	100	100
Kobalt	—	—	25	50	—	50	—	—
Molybdän	—	—	5	10	—	10	—	—
Arsen	—	—	—	20	—	—	—	—

Quelle: Tomek, H.: a. a. O.

Tabelle 34

Qualitätsanforderungen an Klärschlämme und Bodengrenzwerte (Entwurf zur Novelle der Klärschlammverordnung der BRD)

Anorganische Parameter	Grenzwerte beim Aufbringen von Klärschlamm auf		Grenzwerte für	
	sonstige Böden in mg/kg	leichte Böden Klärschlamm	sonstige Böden in mg/kg	leichte Böden lufttrockener Boden
Blei	900	900	100	100
Cadmium	10	5	1·5	1
Chrom	900	900	100	100
Kupfer	800	800	60	60
Nickel	200	200	50	30
Quecksilber	8	8	1	1
Zink	2.500	2.000	200	150

Quelle: Bundestags-Drucksache 493/91

Tabelle 35

Jährlich zulässiger Schadstoffeintrag in g/ha.a.

	EG (1986)	BRD (1982)	Schweiz (1981)	ÖWWV Regel- bl. 17 (1984)	Steiermark Ver- ordnung (1989) Landw.-chem. BA Empfehlung (1984)		Tirol Richtlinie (1987)		Vorarlberg Verordnung (1987)	
					Acker- land	Grün- land	Acker- land	Grün- land	Acker- land	Grün- land
Cadmium	150	33	75	37·5	25	12·5	50	25	20	10
Kupfer	12.000	2.000	2.500	1.875	1.250	625	2.500	1.250	1.000	500
Nickel	3.000	333	500	375	250	125	500	250	200	100
Blei	15.000	2.000	2.500	1.875	1.250	625	2.500	1.250	1.000	500
Zink	30.000	5.000	7.500	7.500	5.000	2.500	10.000	5.000	4.000	2.000
Quecksilber	100	42	25	37·5	25	12·5	50	25	20	10
Chrom	—	2.000	2.500	1.875	1.250	625	2.500	1.250	1.000	500
Kobalt	—	—	—	—	250	125	500	250	200	100
Molybdän	—	—	50	—	50	25	100	50	20	20
Arsen	—	—	—	—	50	25	100	50	—	—

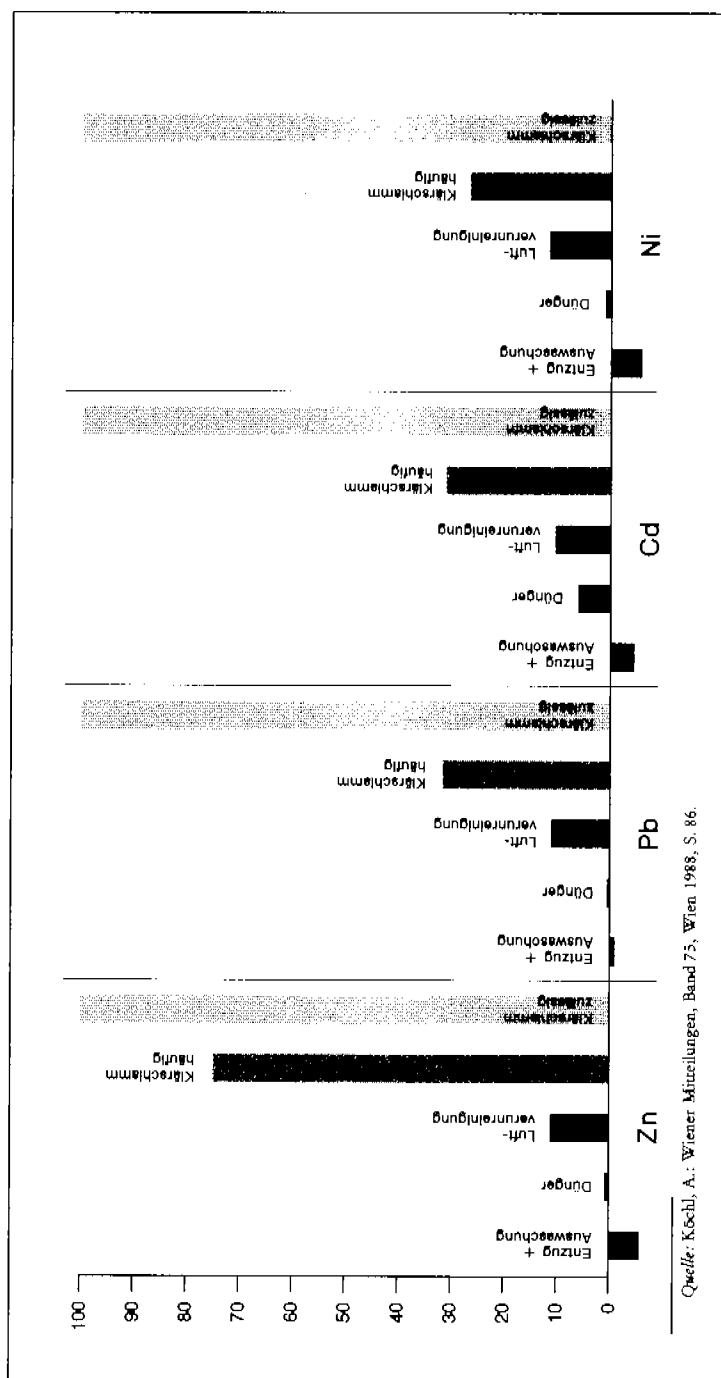
Quelle: Tomek, H.: a. a. O.

In einer Novelle zur Deutschen Klärschlammverordnung werden „Vorsorgewerte“ im Hinblick auf den Boden- und Grundwasserschutz folgende Stoffe im Klärschlamm festgelegt:

- Dioxine/Furane: 100 ng TCDD-Toxizitätsäquivalente/kg TS
- Polychlorierte Biphenyle: jeweils 0·2 mg/kg TS für 6 kongenere Verbindungen
- AOX: 500 mg je kg TS

Für die große Zahl organischer Chemikalien und gefährlicher Mikroorganismen und Parasiten mit Überlebensdauer von teilweise über 3 Jahren sind keine Untersuchungen verpflichtend. Weiters wird

Ein Größenordnungsvergleich zur Schwermetallbe- und -entlastung des Bodens



kritisch angemerkt, daß die vorgesehenen Klärschlammuntersuchungen in Abständen von (nach Größe der Kläranlage gestaffelt) 3 bis 30 Monaten stattfinden.

So können Schwankungen des Gehaltes gefährlicher Inhaltsstoffe, die z. B. durch vorübergehende Einleitung in die Kanalisation verursacht werden, unentdeckt bleiben.

Abbildung 19 verdeutlicht, daß eine Klärschlammausbringung auch bei Einhaltung der zulässigen Grenzwerte die weitaus stärkste Schwermetallbelastung darstellt.

Verbindliche Bestimmungen über Schadstoffgehalte, insbesondere über organische Schadstoffe, bei der landwirtschaftlichen Klärschlammausbringung gibt es allerdings noch nicht in allen Bundesländern. Eine lückenlose Überwachung ist aus Kostengründen zudem nicht durchführbar. Trotz eines langfristigen Sinkens der Schwermetallgehalte aufgrund von Maßnahmen bei den Indirekteinleitern überschreitet überdies immer noch ein beträchtlicher Teil der anfallenden Schlämme diese Grenzwerte, weshalb etwa für Großstädte eine landwirtschaftliche Ausbringung von vornherein nicht in Erwägung gezogen wird. Um zu zeigen, welches Gefahrenpotential Schlämme in sich bergen, sei hier Köchl (1988) zitiert, der einen Schwermetalleintrag in Böden unter Zugrundelegung der ungünstigsten Schlämme ermittelte. „Bei unkritischer Schlammauswahl mit der für Ackerland empfohlenen Schlammgabe von 2,5 t TM/ha und Jahr können bis zu 60 kg Blei, 0,7 kg Cadmium oder 150 kg Chrom ausgebracht werden. Damit würde die höchstzulässige Bleiverunreinigung des Oberbodens (= 300 kg/ha) unter Berücksichtigung seines natürlichen Gehaltes von etwa 60 kg bereits in 4 Jahren erreicht sein. Bei Cadmium könnte dieser Fall in 8 Jahren, bei Chrom sogar in 2 Jahren eintreten“¹⁾.

4.3.2.5. Qualitätskontrollen, Versuchsergebnisse

Nach Schätzungen sind etwa ca. 50% des anfallenden Klärschlammes wegen der Schadstoffgehalte, insbesondere der Schwermetalle landwirtschaftlich verwertbar²⁾.

Untersuchungen von Köchl haben ergeben, daß die am häufigsten

¹⁾ Köchl, A.: Wiener Mitteilungen, Band 75, Wien 1988, S. 83.

²⁾ Aichberger (1985): zit. in Köchl 1988, Wiener Mitteilungen Band 75, S.83.

vorkommenden Schadstoffgehalte zulässige Ausbringungszeiträume von 200 bis 3000 Jahren ergeben¹⁾).

Mehrjährige Untersuchungen von Klärschlammproben aus verschiedenen Bundesländern zeigen, daß bei hoher Schwankungsbreite der Schwermetallwerte der Großteil der Proben (dargestellt durch die häufigsten Gehalte oder Medianwerte) deutlich unterhalb der Grenzwerte liegen. So beträgt das Dichtemittel für Zink etwa 70% des Grenzwertes, für Cu, Ni, Pb und Cd rund 30% und für Cr und Hg zwischen 10% und 20% des tolerierbaren Wertes³⁾. Die Grenzwerte werden aber immerhin in 5% der Fälle überschritten und obigen Ausführungen ist zu entnehmen, daß auch bei Einhaltung der Grenzwerte Klärschlamm nicht unbegrenzt langfristig ausgebracht werden kann.

Arbeiten von Öhlinger²⁾ haben gezeigt, daß nach 5-jähriger Anwendung belasteter Klärschlämme deutliche Gehaltserhöhung von Kupfer, Zink, Nickel und Blei festgestellt werden konnten, wobei signifikante Erhöhungen bereits nach einem Jahr beobachtet wurden. Ebenso wurden die Verweilzeiten der gefundenen Schwermetalle erhöht. Lange Verweilzeiten erhöhen die Schadeinwirkung auf Bodenorganismen. In 59% der Bodenproben wurden bis zur zehnten Woche Krankheitserreger gefunden. Bei Sommerausbringung in einem Waldgebiet wurden Überlebenszeiten von Salmonellen bis zu 820 Tagen und bei Winterausbringung bis zu einem Jahr gemessen³⁾.

In der Diskussion wird öfters angeführt, daß zwischen der Qualität von Klärschlämmen aus urbanen und ländlichen Gebieten zu unterscheiden sei. Bei Durchsicht einschlägiger Literatur wurden jedoch keine entsprechenden Hinweise über verschiedene Qualitäten, differenziert nach Schlammherkunft gefunden.

Folgende Gründe sprechen aber gegen die Annahme, daß Klärschlämme aus dem ländlichen Raum im allgemeinen qualitativ höherwertig sind:

- Auch in Gebieten ohne Gewerbe- und Industriestandorte sind hohe Cadmium- und Bleigehalte in den Böden nachweisbar.
- Schon eine kurzfristige, punktuelle Einleitung wassergefährdender Inhaltsstoffe durch einen einzelnen Verursacher kann eine Qualitätsminderung des Klärschlammes hervorrufen.

¹⁾ Aichberger (1985): a. a. O.

²⁾ Öhlinger, R.: Ökotoxikologische Aspekte bei der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung, in: Handbuch UTEC, Linz 1989

³⁾ Öhlinger, R.: a. a. O.

- Zahlreiche Pflanzen- und Holzschutzmittel, die gefährliche Wirkstoffe enthalten, gelangen im ländlichen Raum zum Einsatz. Besonders strenge ökotoxikologische Zulassungsprüfungen für diese Mittel und deren Abbauprodukte wurden erst durch das Pflanzenschutzmittelgesetz (BGBl. 476/1990) verbindlich.
- Nachteilige Wasserbeeinträchtigungen durch widerrechtliche bzw. unsachgemäße Entsorgung von Haushalts- und sonstigen Chemikalien oder Abfällen können speziell im ländlichen Raum nicht ausgeschlossen werden.
- Anreicherungen von PCB (Polychlorierten Biphenylen) sind bei Altlasten und offenen Deponien feststellbar. PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) sind noch stärker verbreitet als PCB. Es handelt sich um Nebenprodukte bei unvollständigen Verbrennungsvorgängen bzw. sind diese Substanzen auch direkt in fossilen Brennstoffen enthalten. Emissionen aus dem Verkehr und dem Hausbrand spielen auch im ländlichen Raum eine wichtige Rolle.
- Die ökologischen Auswirkungen der in Österreich verwendeten Wasch- und Reinigungsmittel kommen auch im ländlichen Raum zum Tragen. Diese Mittel enthalten fällende, komplexierende und ionenaustauschende Tenside, Bleichmittel, Bleichstabilisatoren und Bleichaktivatoren.

4.3.2.6. Klärschlammaufkommen und -entsorgung in Österreich

Laut Angaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft¹⁾ fallen in Österreich täglich 15.000 m³ Klärschlamm mit 5% Feststoffgehalt an. Die damit jährlich anfallende Schlammmenge beträgt rd. 5,5 Mio m³, die Trockensubstanz beträgt rd. 250.000 Tonnen pro Jahr. Bei diesen Werten sind die erfaßten Abwässer aus Gewerbe und Industrie inkludiert.

Nach Angaben des Bundesabfallwirtschaftsplanes 1992 (Entwurf) fallen in kommunalen Kläranlagen jährlich rd. 180.000 Tonnen (Bezugsjahr 1989) Trockensubstanz an, die zu rund

- 33% thermisch behandelt (EbS),
- 28% in der Landwirtschaft oder durch den Landschaftsbau verwertet,
- 4% kompostiert und
- 35% deponiert werden.

¹⁾ Gewässerschutz in Österreich, Wien 1990

Tabelle 36

Klärschlamm-aufkommen und -entsorgung in Österreich — Kommunale Kläranlagen (Bezugsjahr 1989)

Bundesland	Klärschlamm- masse (t TS/a)	Landwirtschaft- und Landschaftsbau t/a %		Entsorgungsweg				Deponie t/a %	
				Kompostierung		Verbrennung			
				t/a	%	t/a	%		
Burgenland	10.000	5—9.000	80—90	100	< 1	—	—	1—2.000	10—20
Kärnten	3.600	360	< 10	—	—	110—150	3—4	> 3.000	> 55
Nieder- österreich	31.000	13.950	45	300	1	—	—	17.000	54
Ober- österreich	23.500	5.000	35	—	—	—	—	15.500	65
Salzburg ^{a)}	7.600	2.500	33	4.300	57	—	—	800	10
Steier- mark ^{a)}	20.000	4.500	22	1.500	7	—	—	14.000	71
Tirol	16.500	6.500	40	500	5	—	—	9.500	57
Vorarlberg	8.500	6.500	75	—	—	—	—	2.000	25
Wien	59.500	—	—	—	—	59.500	100	—	—
Österreich rd.	250.000		28,2		4		33		35

*) Bezugsjahr 1989

Quelle: Angaben der Ämter der Landesregierungen

Durch den weiteren Ausbau der Abwasserreinigung im kommunalen Bereich und unter der Annahme, daß ein Anschlußgrad von nahezu 100% (kommunale Kläranlagen, Haus- und Kleinkläranlagen) erreicht werden kann, muß in den nächsten Jahren in einigen Bundesländern größenordnungsmäßig mit einer Verdoppelung der heute anfallenden Klärschlammmenge gerechnet werden.

4.3.2.7. Vor- und Nachteile verschiedener Entsorgungswege

Die Bewertung verschiedener Entsorgungswege ist sehr stark von der Qualität der anfallenden Klärschlämme bestimmt. Allgemeine Aussagen sind daher nicht in jedem Fall möglich.

Der Begriff „Klärschlamm“ ist weit gefaßt, wenn (wie nach einigen gesetzlichen Bestimmungen vorgesehen) darunter alle Rückstände aus der Reinigung von Abwässern, gleichgültig welcher Herkunft und Beschaffenheit verstanden werden. Die weiteren Ausführungen beziehen sich nicht auf garantiert schadstofffreie Schlämme, wie sie bei bestimmten industriellen Prozessen (z. B. Obstverwertung) entstehen oder bei bestimmten Pflanzenkläranlagen anfallen können.

Insbesondere gegen die heute häufig praktizierte Klärschlamm-entsorgung durch Ausbringung auf landwirtschaftliche Nutzflächen sprechen zahlreiche ökologische und langfristig betrachtet ökonomische Gründe sowie rechtliche Bedenken.

a) Ausbringung auf landwirtschaftliche Flächen

Unter der Annahme, daß der Klärschlamm von 5 Millionen Einwohnern landwirtschaftlich verwertet wird, entspricht sein Düngegehalt, bezogen auf Reinnährstoff, etwa 2% des Stickstoffeinsatzes und 2,5% des Phosphoreinsatzes für landwirtschaftliche Kulturpflanzen in Österreich.

Vorteile:

- Organische Substanzen werden in natürliche Kreisläufe rückgeführt.
- Organische Substanzen stellen überwiegend einen Phosphordünger dar. Bei Hygienisierung der Schlämme wird der eingesetzte Kalk düngewirksam.
- Die aktuellen Kosten der landwirtschaftlichen Verwertung sind häufig geringer als die der Deponierung und der Verbrennung.

Nachteile:

- Im Falle der Belastung der Klärschlämme mit über den im natürlichen Böden vorhandenen Konzentrationen an organischen Schadstoffen, toxischen Salzmengen, Schwermetallen und pathogenen Keimen handelt es sich bei der Klärschlammausbringung keinesfalls um eine Rückführung in den natürlichen Stoffkreislauf, sondern um eine Neuzufuhr. Dieser Entsorgungsweg ist mit einer nachhaltig gesicherten Nahrungsmittelproduktion unvereinbar.
- Ferner können durch die Klärschlammausbringung Bodenverschlammungs- und Erosionsprobleme entstehen bzw. kann die bodenbiologische Aktivität empfindlich beeinflusst werden.
- Durch unsachgemäße Klärschlammausbringung wird die Nitratproblematik verschärft.
- Klärschlamm wird wegen der hohen Transportkosten überwiegend im näheren Umkreis von Kläranlagen aufgebracht.
- Probleme kann es auch durch unzureichende Zwischenlagermöglichkeiten für die Zeiten geben, in denen die Landwirte nicht in der Lage sind, die Schlämme auszubringen.
- Verschiedene Arten der bäuerlichen Produktion lassen eine Klärschlammausbringung nicht zu. Zum Beispiel regelt ein Erlass zum Lebensmittelgesetz, daß bei der Produktion von Lebensmitteln mit dem Bezeichnungselement „biologisch“ u. a. nur bestimmte Düngemittel verwendet werden dürfen. Klärschlämme und Müllkompost sind dabei nicht zugelassen.

b) Deponierung

Vorteile:

- Bei sachgemäßer Deponierung weitgehender Ausschluß aus der Biosphäre und der Nahrungskette
- Kostengünstiger als Verbrennung

Nachteile:

- großer Raumbedarf
- tendenziell im Widerspruch zur Kreislaufwirtschaft
- Klärschlämme mit hohem Wassergehalt beeinträchtigen die Standsicherheit von Deponien

c) Klärschlamm-Kompostierung

Vorteile:

- Nutzung der Stoffinhalte der organischen Masse (vorwiegend Stickstoff), insbesondere bei spezifischen Klärschlämmen z. B. aus der Lebensmittelindustrie
- Mitverwendung des Wasseranteils möglich
- Energiearme Entsorgung

Nachteile:

- Schadstoffeintrag möglich bei ungenügender Kontrolle
- Transportkosten

d) Klärschlamm-Verbrennung

Vorteile:

- mögliche Nutzung des Energieinhaltes
- Betriebssicherheit
- Größtmögliche Volumsreduktion
- Minimierung des Ausstoßes von Treibhausgasen (insbesondere Methan)

Nachteile:

- hohe Kosten
- Organische Substanzen gehen bei der Verbrennung verloren
- längere Transportwege durch zentrale Standorte

4.3.2.8. Klärschlammpolitik

Klärschlämme sind das Ergebnis von Abwasserreinigungsmaßnahmen, die in Zukunft noch ausgeweitet werden müssen.

Die anfallende Klärschlammenge steigt mit dem Grad der Verschmutzung und mit der Menge des Abwassers. Die Minimierung der Abwassermenge und die Verminderung des Verschmutzungsgrades sind daher vordringlich.

In der Siedlungswasserwirtschaft sind Vorkehrungen zu treffen, die die Klärschlammmengen, vor allem aber deren toxisches Potential, nach Möglichkeit senken.

Umweltgefährdende Stoffe, die bei Produktion oder Verbrauch in den Wasserkreislauf und damit in den Klärschlamm kommen können, sollen soweit wie möglich durch umweltverträgliche Stoffe ersetzt werden (z. B. Ausstieg aus der Verwendung von toxischen Schwermetallen, Vermeidung von Prozessen mit dem Potential zur Bildung toxischer organischer Substanzen).

Soweit derartige Substanzen unvermeidbar sind, ist eine möglichst vollständige Erfassung und Recyclierung bzw. deren möglichst vollständige getrennte Sammlung sowie Verwertung bzw. Entsorgung anzustreben.

Die Klärschlammentsorgung muß so erfolgen, daß die Gesundheit von Mensch und Tier, die Bodenfruchtbarkeit und die Qualität der Pflanzen nicht geschädigt werden.

Diese Anforderungen werden vielfach nicht erfüllt. Beispielsweise sind die für eine Verringerung der Abwassermengen bzw. für eine qualitative Verbesserung der anfallenden Abwässer gesetzten Maßnahmen unzureichend.

Bei weiterhin unzureichenden Entsorgungsstrukturen sind künftig enorme Entsorgungsprobleme zu erwarten.

4.3.2.8.1. Ausbringung auf landwirtschaftlichen Flächen

Umweltpolitische Probleme

Das Ausbringen von belasteten Klärschlämmen entspricht unter derzeitigen Bedingungen nicht einem Nachbilden, geschweige denn einem Schließen von natürlichen Kreisläufen.

In Klärschlämmen sind vielfach pathogene Keime sowie anorganische und organische Schadstoffe enthalten, von denen viele keines-

falls dem natürlichen Produktionskreislauf entstammen und überdies zumeist schwer bzw. überhaupt nicht biologisch abbaubar sind.

Die Ausbringung widerspricht dem Vorsorgeprinzip. Dies umso mehr, als die meisten Schadstoffe im Boden akkumuliert werden. Die Belastung der Böden ist so schwerwiegend, daß jede zusätzliche Belastung, wie z. B. der weitere Schwermetalleintrag durch die Klärschlammausbringung, zu unterbleiben hat.

Auch bei Einhaltung der zum Schutze der Böden gesetzlich vorgesehenen Grenzwerte ist eine Klärschlammausbringung wegen der Akkumulation von Schwermetallen weder mengenmäßig unbegrenzt noch unbefristet möglich. Die Festlegung von Grenzwerten ist daher für den Schutz der Böden nicht ausreichend. Für organische Substanzen fehlen solche Schutzbestimmungen überhaupt (ebenso z. T. hinsichtlich der pathogenen Keime). Angesichts der möglichen Risiken darf auch nicht wegen der hohen Untersuchungskosten auf die Erhebung dieser Parameter verzichtet werden.

Die Kosten der Klärschlamm Entsorgung werden heute in hohem Maß externalisiert. Grundsätzlich ist aber nach dem Verursacherprinzip vorzugehen: Die Kosten zur Vermeidung und Beseitigung von Umweltbelastungen sollen in die Kostenrechnungen der Wirtschaftssubjekte einbezogen, d. h. internalisiert werden.

Probleme für die Landwirtschaft und den Konsumentenschutz

Mit der Verbesserung der Analysetechnik und den zunehmenden Diskussionen über z. T. derzeit noch nicht aktuelle Schadstoffe steigen die Anforderungen an die Produzenten von Nahrungsmitteln. Die Forderung nach „schadstofffreien“, stets allen Anforderungen entsprechenden Nahrungsmitteln ist daher mit einer Klärschlammausbringung unvereinbar.

Optionen für die immer häufiger verlangten Spezialformen der landwirtschaftlichen Produktion (Biologischer Landbau, Vertragsanbau für besondere Qualitäten wie z. B. für Babynahrung) können durch die Klärschlammausbringung verschlossen werden.

Auch in Abwässern kleinerer Agglomerationen bzw. des ländlichen Raumes, bei denen eine Schadstoffbelastung kaum vermutet wird, können Schadstoffe gelangen und zumindest chargenweise zur Kontamination der Klärschlämme führen. Es ist daher unzulässig, Stichproben in solchen Abwasserreinigungsanlagen weniger häufig durchzuführen und daraus Schlüsse auf eine „Unbedenklichkeit“ zu ziehen.

Aus diesen Gründen kann die Schlammausbringung auf absehbare Zeit derzeit nicht als umweltpolitisch akzeptabler Entsorgungspfad gesehen werden. Die durch die schädlichen Substanzen entstehenden Probleme werden lediglich vom Wasser in den Boden verlagert. Diese Klärschlammausbringung ist nicht im Sinne einer nachhaltig betriebenen Landwirtschaft. Sie läuft dem über Generationen hinausschauenden bäuerlichen Verantwortungsbewußtsein ebenso wie den Interessen des Konsumentenschutzes entgegen.

Das Lebensmittelgesetz 1975 bildet die Rechtsgrundlage für das österreichische Lebensmittelbuch, in welchem kapitelweise Grenz- und Richtwerte für bestimmte Lebensmittel festgehalten sind. Kommt es nach einer Klärschlammausbringung zu erhöhten Schadstoffkonzentrationen und in der Folge zu Verkaufsverboten, so liegt das Risiko beim Landwirt bzw. dessen Rechtsnachfolgern. Wegen der Langfristigkeit dieser Problematik wird das Risiko in der Praxis auch durch vertragliche Gestaltung kaum in vollem Maß vom Klärschlammerzeuger übernommen werden können.

Die einschlägigen Gesetze (z. B. Wasserechtsgesetz, Abfallwirtschaftsgesetz) sehen strenge, auch subsidiäre Haftungsbestimmungen vor. In jenen Fällen, in denen der Verursacher von Umweltschäden nicht zur Schadensbeseitigung bzw. -behebung herangezogen werden kann, haftet der Liegenschaftseigentümer. Hier ist auch die langfristige Akkumulation zu beachten.

Die herrschende Rechtslage konzentriert das Risiko der Klärschlammausbringung beim Landwirt, der seine Flächen für die Entsorgung zur Verfügung stellt.

4.3.3. Landwirtschaftliche Abfälle

In Anlehnung an die gesetzlichen Grundlagen kann man „landwirtschaftliche Abfälle“ als jene beweglichen Sachen definieren, die der agrarischen Erzeugung entstammen oder die bei landwirtschaftlichen Produktionsprozessen Einsatz gefunden haben und derer sich der Landwirt entledigen möchte bzw. entledigt hat oder/und deren geordnete Entsorgung für das Allgemeinwohl geboten erscheint. Solche Abfälle fallen an bei der Verwendung nicht selbst produzierter Betriebsmittel (Verpackungen, Folien, Abfälle aus Maschineneinsatz), bzw. aus der Tierhaltung, wenn die tierischen Ausscheidungen nicht ordnungsgemäß verwertet werden.

4.3.3.1. Verpackungen und Folien

Das jährliche Leergebinaufkommen wird in Österreich auf rund 350 t geschätzt, wobei 20% der in Österreich eingesetzten Pflanzenschutzmittel nicht in der Landwirtschaft ausgebracht werden¹⁾. Flächendeckende Aussagen über den Rücklauf und die Verwertung von leeren Pflanzenschutzmittelgebinden sind derzeit noch nicht möglich.

Aus der Sicht der Abfallvermeidung ist insbesondere auch der sorgfältige und sachgerechte Umgang mit den Pflanzenschutzmitteln von Bedeutung.

Nach den Grundsätzen des „integrierten Pflanzenschutzes“ werden Pflanzenschutzmittel erst in jenen Fällen eingesetzt, in denen gewisse Schadensschwellen überschritten werden. Durch eine zweckmäßige Kombination von biologischen, kulturtechnischen, chemischen und physikalischen Maßnahmen wird somit der Pflanzenschutzmitteleinsatz und dadurch indirekt auch das Abfallaufkommen auf ein unvermeidbares Maß minimiert. Im Chemikaliengesetz ist festgelegt, daß die Bezirksverwaltungsbehörde sich vergewissern muß, ob der Landwirt sorgfältig mit den beantragten Giften umzugehen weiß, das heißt, daß er über den Verwendungszweck, die Anwendungsbestimmungen, die Gebrauchsanweisungen etc. Bescheid weiß. In den Bedienungsanleitungen der Ausbringungsgeräte und den Beipacktexten der Pflanzenschutzmittel sind Hinweise über die sachgerechte Entsorgung von Spritzmittelresten enthalten. Moderne Pflanzenschutzgeräte sind ferner mit speziellen Einrichtungen zur Verringerung und gefahrlosen Beseitigung von Brührestmengen ausgestattet²⁾.

Die Gebinde werden fast ausschließlich aus PE (Polyethylen) hergestellt und in ihrer Form ständig weiterentwickelt, sodaß eine vollständige Entleerung und Reinigung möglich ist.

1989 wurde die Niederösterreichische Raiffeisenumweltschutz-Gesellschaft mbH gegründet. Seither wurden in Zusammenarbeit mit den Lagerhäusern rund 137 Tonnen PE-Pflanzenschutzmittelgebinde gesammelt. Nach Angaben des Österreichischen Raiffeisenverbandes wurden in Oberösterreich 1989/1990 rund 60 Tonnen PE-Pflanzenschutzmittelbehälter und -folien verwertet. Ein flächendeckendes PE-Sammelsystem soll demnächst alle Bundesländer umfassen. Über den

¹⁾ Wytrzens/Zehetner (1990): Übersicht über das Abfallaufkommen der landwirtschaftlichen Produktion in Österreich, „Die Bodenkultur“ Nr. 1/1990.

²⁾ Wytrzens/Zehetner (1990): a. a. O., S. 191.

Gebindertücklauf liegen nur Teilergebnisse vor, da diese in den Lagerhäusern, bei Entsorgungsunternehmen und zum Teil auch bei den Problemstoffsammelstellen der Gemeinden zurückgegeben werden.

Die anfallende Menge an PE-Düngemittelsäcken beträgt etwa 1.130 t pro Jahr¹⁾. Diesbezüglich ist festzuhalten, daß in Österreich ein Trend zu einem sinkenden Mineraldüngereinsatz festzustellen ist.

Tabelle 37

*Absatz von Mineraldünger in kg Reinnährstoff je Hektar
„düngerwürdiger“ Fläche*)*

	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
1970/71	46'1	45'0	58'5
1980/81	60'2	37'8	55'9
1981/82	60'9	34'9	52'7
1982/83	55'1	31'4	46'4
1983/84	57'4	35'6	50'9
1984/85	60'7	35'8	50'7
1985/86**)	61'9	33'9	49'8
1986/87	54'4	28'7	41'2
1987/88	57'7	31'7	42'6
1988/89	55'9	31'0	40'9
1989/90	54'2	29'7	40'0
1990/91***)	55'1	29'7	37'3

*) Landwirtschaftliche Nutzfläche, abzüglich Almen und Hutweiden

**) Vorziehkäufe aufgrund der Einführung der Bodenschutzabgabe

***) Vorziehkäufe aufgrund der Erhöhung der Bodenschutzabgabe

Quelle: Österreichischer Raiffeisenverband 1992

Von der Niederösterreichischen Raiffeisenumweltschutz-GesmbH wurden bisher insgesamt rund 220 Tonnen PE-Folien gesammelt und einer stofflichen Wiederverwertung zugeführt. Auch im Bundesland Steiermark werden seit 1989 Folien gesammelt. Weitere Mengenangaben sind derzeit noch nicht möglich: Ein flächendeckendes PE-Sammelsystem ist im Aufbau.

4.3.3.2. Abfälle aus dem Einsatz von Maschinen und Nutzfahrzeugen

Das Altreifenaufkommen in der Landwirtschaft wird auf rund 84.000 Stück pro Jahr geschätzt²⁾. Exakte Daten über die Mengen der gesammelten Reifen liegen nicht vor. Altreifen werden von den Lagerhäusern zurückgenommen: Es bestehen Abnahmeverträge mit

¹⁾ Wytrzens/Zehetner (1990): a. a. O.

²⁾ Wytrzens/Zehetner (1990): a. a. O.

Zementfabriken. Vielfach erfolgt auch ein innerbetrieblicher Einsatz in der Landwirtschaft (z. B. Fixierung von Abdeckfolien in Fahrhilfen etc.).

Die jährlich anfallende Altölmenge wird auf rund 2'63 Mio Liter geschätzt¹⁾. Es kann angenommen werden, daß das bei den Traktoren anfallende Altöl in der Regel ordnungsgemäß entsorgt wird. Vielfach führen Landwirte den Ölwechsel in den Werkstätten der Lagerhäuser selbst durch. Eine flächendeckende Statistik besteht aufgrund der Vielzahl der Rückgabemöglichkeiten nicht.

4.3.3.3. Überschüssige Wirtschaftsdünger

Grundsätzlich ist festzuhalten, daß tierische Abgänge aus Ställen nicht zu Abwässern oder Abfällen schlechthin zählen, denn sie gelten in der landwirtschaftlichen Produktion als wertvolle Betriebsmittel und sollen in dafür geeigneten Anlagen gesammelt werden. Das Fehlen ausreichender Güllegruben kann zu einer Gülleausbringung zum falschen Zeitpunkt (gefrorener Boden; kein Düngebedarf im Boden) führen.

Dem Umstand, daß Stallmist, Jauche und Gülle unentbehrliche Düngemittel für die bäuerliche Kreislaufwirtschaft darstellen, wurde vom Gesetzgeber im Abfallwirtschaftsgesetz Rechnung getragen. Bei Abgängen aus der Tierhaltung handelt es sich solange um keine Abfälle, als diese einer zulässigen Verwendung zugeführt werden. Eine solche Verwendung liegt zum Beispiel dann vor, wenn nach dem Wasserrechtsgesetz eine Bewilligung erteilt wurde oder keine solche Bewilligung erforderlich ist.

Nach ersten Schätzungen werden rund 10.000 von rund 240.000 viehhaltenden Betrieben in Österreich eine wasserrechtliche Bewilligung einholen und damit die ordnungsgemäße Entsorgung überschüssiger Wirtschaftsdünger nachweisen müssen. Auswertungen der Viehzählung 1987 ergaben, daß regional keine Wirtschaftsdüngerüberschüsse bestehen; das heißt, daß durch die Möglichkeiten der Ausbringung auf nicht selbst bewirtschafteten Flächen eine Entsorgung der tierischen Abgänge außerhalb der Landwirtschaft keineswegs notwendig ist²⁾.

¹⁾ Wytrzens/Zehetner (1990): a. a. O.

²⁾ Vgl. Freudenthaler, P.: Grundwassersanierung und Nitrat, Sonderausgabe der Zeitschrift „Förderungsdienst“, 1991.

4.3.4. Medizinische Abfälle aus Krankenanstalten

Tabelle 38

Berechnete Abfallmengen im medizinischen Bereich anhand ausländischer Erfahrungen (Bezugsjahr 1990)

Bundesländer	im Mittel 1'5 kg/Bett, Tag			gesamt (t/a)
	3.1+3.2*) (t/a)	berechnet 3.3.1—3.3.4*) (t/a)	3.3.5*) (t/a)	
Burgenland	1.100	50	60	1.210
Kärnten	2.890	130	160	3.180
Niederösterreich	6.000	270	330	6.600
Oberösterreich	6.220	280	350	6.850
Salzburg	2.500	110	140	2.750
Steiermark	6.300	280	350	6.930
Tirol	3.041	120	150	2.890
Vorarlberg	1.520	70	80	1.670
Wien	10.820	480	600	11.900
Österreich	41.129	1.790	2.220	43.980
Annahme	90%	4%	6%	100%

*) Kategorien gem. ÖNORM 2104

3.1. hausmüllähnliche Abfälle

3.2. nicht gefährliche medizinische Abfälle

3.3. gefährliche medizinische Abfälle

Kategorien 3.3.1.—3.3.4. infektiöse Abfälle

3.3.5. sonstige Sonderabfälle

Quelle: P. Hodecek; pers. Mitteilung

Die gegenwärtig in Österreich vielerorts noch durchgeführte Entsorgung von medizinischen Abfällen in krankenanstalteneigenen Kleinverbrennungsanlagen führt durch den hohen Kunststoffanteil im Krankenhausabfall zu unzulässig hohen Emissionen bzw. zur Bildung organischer Schadstoffe. Dadurch wird die Nachschaltung sehr teurer und aufwendiger, teilweise nachträglich sehr schwierig zu installierender Rauchgasreinigungsanlagen erforderlich, die jedoch wiederum problematische Rückstände erzeugen.

Im Falle einer krankenhausexternen Entsorgung werden derzeit in Österreich die Abfälle aus dem medizinischen Bereich überwiegend in zwei Ströme geteilt. Hausmüllähnliche und nicht gefährliche medizinische Abfälle werden üblicherweise der kommunalen Müllabfuhr überantwortet, infektiöse und sonstige Abfälle hiezu entsorgungsberechtigten Unternehmen übergeben.

Da infektiöse Abfälle derzeit nur in der Abfallverbrennungsanlage der Entsorgungsbetriebe Simmering (EbS) in Wien entsorgt werden können, sind neben langen Transportdistanzen auch besondere Sammelbehältnisse, speziell gekennzeichnete und gesicherte Gefahr gut-

transportfahrzeuge mit hierfür eigens ausgebildeten Lenkern erforderlich. Allesamt Maßnahmen, die zu sehr hohen spezifischen Entsorgungskosten führen.

Ein Teil der gefährlichen medizinischen Abfälle wird derzeit in verschlossenen, nur von der EbS zu öffnenden 30 Liter- und 60 Liter-Behältern gesammelt. Jährlich werden rd. 120.000 solcher Gebinde der EbS zur Entsorgung übergeben.

Im Jahre 1990 wurden 1.800 t gefährliche medizinische Abfälle über die EbS entsorgt, 1991 waren es 2.000 t (= 27% der Entsorgungskapazität der EbS).

Davon entfielen auf Wien 54% (1.080 t), auf Niederösterreich 26% (520 t), auf die Steiermark 13% (260 t), der Rest von 7% (140 t) teilt sich auf die übrigen Bundesländer auf. Ein geringer Teil der medizinischen Abfälle kann deponiert werden (1989 waren es 0,1 t).

Aus den genannten Gründen hat sich für den Bereich der Krankenhausabfallentsorgung in jüngster Zeit eine neue Verfahrenstechnologie entwickelt. Bei der sogenannten thermischen Desinfektion werden infektiöse Abfälle erhitzt und mit gespanntem gesättigtem Wasserdampf bei 140 °C über eine Einwirkzeit von 15 Minuten desinfiziert. Das keimfreie Rückstandsprodukt kann sodann über die kommunale Müllabfuhr entsorgt werden. Die gesicherte und regelmäßige Entsorgung in festgelegten Intervallen dauert mit diesem Verfahren auch bei Krankenanstalten mit einer Bettenanzahl von über 1.000 Betten nicht länger als drei Stunden pro Behandlungszyklus. Ein Behandlungszyklus entspricht der wöchentlichen bzw. zweiwöchentlichen Abfallmenge eines 1000-Betten-Krankenhauses. Das heißt, das Gerät kommt einmal wöchentlich oder alle zwei Wochen und braucht dann 3 Stunden für die Behandlung des Mülls. Vor allem bei Einsatz einer mobilen Desinfektionsanlage kann eine Entsorgung der gefährlichen medizinischen Abfälle ohne Gefahrguttransporte, ohne Abfallverbrennung, ohne zusätzlichen technischen und organisatorischen Aufwand seitens der Krankenanstalten und vor allem ohne Abhängigkeit von einer weit entfernten Entsorgungsanlage erfolgen.

4.3.5. Baurestmassen

In Österreich fallen über 20 Mio t Baurestmassen pro Jahr an. Bei der Entsorgung bereiten vor allem Baustellenabfälle, die in Mulden

an Baustellen gesammelt werden, Probleme. Dieser Abfall enthält neben mineralischem Bauschutt (z. B. Ziegeln, Kacheln) auch diverse flüssige Chemikalien (Farben, Lacke, Lösungsmittelreste usw). Weiters werden hier feste Stoffe, wie Kunststoffgebinde, Kalkreste und sonstige Baustoffe (Putze, Dichtungsmassen etc.) entsorgt.

Tabelle 39

Aufkommen an Baurestmassen in Österreich

Abfallart	Gew. %	Mio t
Bauschutt (mineralisch)	10—15	2— 3
Baustellenabfälle	5	1
Erdaushub	65—75	13—15
Straßenaushub	10—15	2— 3
Gesamt	100	18—22

Quelle: Österr. Bauzeitung 11/91, S. 18—22

Bauschutt enthält zum Teil Stoffe, die im Recyclingweg Eingang in neue Produkte finden. So werden in Österreich pro Jahr 9—10 Mio t (Frisch-)Asphalt, mit einem hohen Anteil an Recycling-Asphalt (rd. 2 Mio Tonnen = ca 20. Gew.-%) verarbeitet.

Zur Durchführung der von der Baurestmassen-Verordnung (BGBl 1991/259) geforderten Verwertung dieser Abfälle besteht aber noch ein erheblicher Bedarf an zusätzlichen Aufbereitungsanlagen; derzeit stehen nur 10 Prozent der erforderlichen Kapazitäten zur Verfügung.

4.3.6. Gießereisande

Die 86 im Fachverband der Gießereiindustrie Österreichs zusammengefaßten und 9 nicht diesem Fachverband angehörenden Betriebe produzieren in Österreich etwas mehr als 200.000 t Guß pro Jahr. Die Gußmenge ist seit 1984 praktisch gleichbleibend. Innerhalb der Gußqualitäten steigt Leichtmetallguß leicht an. Ca. 60% der Gießereibetriebe, der Produktion und der Gießereibeschäftigten sind in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und Wien konzentriert. In diesen Bundesländern wird auch verstärkt der höherwertige Sphäro- und NE-Metallguß betrieben. Als weiterer Gießereiindu-

strieschwerpunkt können Bereiche des Mur- und Mürztales in der Steiermark (konventioneller Guß) angeführt werden.

Gießereisand wird in Österreich zur Gänze importiert. Eine Abschätzung des Gießereisandbedarfes aufgrund des notwendig werdenden Altsandersatzes läßt ca. 200.000 t Sandbedarf pro Jahr erwarten. Ca. 40% dieses Sandes wird mit Kunstharzen gebunden; es sind dies Aminoplaste, Phenolplaste und Furanharze. Die restliche Neusandmenge wird vorwiegend mit Bentonit versetzt. Der Altsand landet in Österreich überwiegend auf firmeneigenen Deponien oder auf Mülldeponien. Während bentonithaltige Sande bereits großteils in den einzelnen Gießereibetrieben mehrfach verwendet werden, können kunstharzgebundene Sande nur in einigen wenigen österreichischen Gießereibetrieben wiederaufgearbeitet werden.

Gießeriealtsande gelten in Österreich nicht als überwachungsbedürftiger Sonderabfall. Aufgrund von Grundwasserverunreinigungen, insbesondere durch Phenol, an einigen wenigen Standorten gerät jedoch auch in Österreich die Gießeriealtsandsituation in den Brennpunkt der öffentlichen bzw. behördlichen umweltrelevanten Aufmerksamkeit. Dies insbesondere aufgrund wasserrechtlicher Bestimmungen (namentlich des Wasserrechtsgesetzes BGBl. 215/59, seiner Durchführungsverordnungen und der ÖNORM M 6250 „Öffentliche Trinkwasserversorgung“).

Aufgrund der Gießereibetriebsdichte, der wirtschaftlichen Zukunftsaussichten von Gießereien und der verkehrstechnisch günstigen Lage erscheinen für Gießeriealtsandrecyclingbetriebe insbesondere Standorte in den Bundesländern Niederösterreich (Raum St. Pölten und Wr. Neustadt) und Oberösterreich (Raum Wels und Steyr, ausgenommen das stark immissionsbelastete Gebiet von Linz) sinnvoll.

4.3.7. Fotochemische Abfälle

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Anwendungsbereiche einerseits und den ständig steigenden Anforderungen an die Qualität der photographischen Produkte andererseits ist die Anzahl der bei photographischen Aufzeichnungsverfahren verwendeten Chemikalien sehr groß und wächst weiterhin. Derzeit sind über 300 verschiedene Fotochemikalien bekannt, von denen etwa 150 angewendet werden.

Vom Standpunkt der Umweltbelastung her verdienen verbrauchte Verarbeitungsbäder (Entwickler-, Fixier-, Bleichbad, etc.) besondere

Aufmerksamkeit, da die hier eingesetzten Chemikalien in erheblichen Mengen anfallen. Lediglich in großen und modern ausgerüsteten Labors werden die verwendeten Chemikalien — schon allein aus wirtschaftlichen Gründen — optimal ausgenutzt und größtenteils regeneriert. In allen anderen Bereichen wird zwar eine optimale Nutzung angestrebt, jedoch praktisch entweder nie erreicht, weil die Kontrollmöglichkeiten nicht gegeben sind, oder ökonomische Restriktionen oftmals völlig in den Hintergrund zurücktreten (z. B. Arztpraxen).

Die wichtigsten Abfallarten aus fototechnischen Prozessen stellen konzentrierte Badlösungen sowie Film- und Papierabfälle dar. Zu den maßgeblichsten Verursachern fotochemischer Abfälle gehören graphische Unternehmen, das fotografische Gewerbe sowie Teilbereiche des Gesundheitswesens. Die wesentlichsten Abwasserquellen stellen fotografische Labors, Röntgenentwicklungsmaschinen in Spitälern und Arztpraxen, Druckereien und sonstige graphische Unternehmen sowie sogenannte Mini-Labs (Entwicklung und Abzug in einer Stunde) dar.

Die gebrauchten fotochemischen Verarbeitungsbäder stellen gemäß ÖNORM S 2101 (Katalog überwachungsbedürftiger Sonderabfälle) gefährlichen Abfall dar. Den Erzeuger bzw. Besitzer derartiger Abfallarten trifft daher die Verpflichtung, Art, Menge, Herkunft und Verbleib der Abfälle durch Begleitscheine und durch fortlaufende Aufzeichnungen aufgrund dieser Begleitscheine nachzuweisen.

Derzeit ist es in Österreich aber durchaus üblich, daß verbrauchte Bäder in Gebinden als Abfall deklariert abgeholt, vom Entsorger entsilbert bzw. neutralisiert und anschließend als „Abwasser“ wieder in die Kanalisation abgegeben werden. Aus ökologischer wie auch aus rechtlicher Sicht können jedoch lediglich die schwach kontaminierten Spül- und Waschwässer aus fotochemischen Prozessen als „Abwasser“ eingestuft und nach entsprechender Vorbehandlung und Einhaltung der geltenden Einleitbedingungen einer öffentlichen Kanalisation mit angeschlossener Abwasserreinigungsanlage überantwortet werden. Abwasser, das den Einleitbedingungen nicht entspricht, ist jedenfalls als Abfall zu deklarieren.

In diesem Bereich ist (lt. Abfallerhebung Industrie 1989) der Anteil des „unbekannten“ Entsorgungsweges besonders hoch.

In Österreich dürften jährlich insgesamt etwa 6,5 Mio l gefährliche flüssige Abfälle aus fotochemischen Prozessen anfallen. Diese Daten entstammen aus einer im Jahre 1989 in der fotografischen Industrie durchgeführten Kurzumfrage bzw. einer Berechnung der anfallenden

Aufkommen fotochemischer Abfälle (in t)

	Abfallaufkommen	davon Entsorgung unbekannt
Entwicklerbäder	551'3 t	49'9 t
Bleichbäder	408'5 t	404'0 t
Fixierbäder	14'9 t	10'2 t

Verarbeitungsflüssigkeiten über die verkauften Papier- und Chemikalienmengen. Aufgrund der genannten Abgrenzungsprobleme zwischen „Abfall“ bzw. „Abwasser“ sind diese Daten mit den Angaben obenstehender Abfallerhebung oder mit den offiziellen Abfallstatistiken des Umweltbundesamtes nicht kongruent. Aufgrund der unsicheren Datenlage und der vielfältigen Anwendungsbereiche photographischer Verfahren ist die genannte Gesamtabfallmenge mit großer Wahrscheinlichkeit sogar als untere Größe anzusehen.

Darüber hinaus fallen in Österreich jährlich etwa 500 t Filmabfälle an, die gemäß ÖNORM S 2100 nicht gefährlichen Abfall darstellen.

Im Bezugsjahr 1989 wurden in Österreich rund 1'7 Mio l flüssiger gefährlicher fotochemischer Abfälle einer Behandlung bzw. Verwertung durch ein hiezu gewerbe- bzw. abfallrechtlich befugtes Unternehmen zugeführt. Nach Abzug der durch Großlabors verursachten Abfallmengen, die durchwegs ihre fotochemischen Abfälle innerbetrieblich regenerieren und einer Verwertung zuführen, ist feststellbar, daß gegenwärtig in Österreich nur etwa 25 bis 30% der jährlich insgesamt anfallenden Menge an flüssigen gefährlichen Abfällen aus fotochemischen Prozessen einer ordnungsgemäßen und umweltgerechten Entsorgung zugeführt werden.

Bei den am Markt tätigen Entsorgungsunternehmen werden stark von einander abweichende Verfahrenstechniken zur Behandlung und Verwertung flüssiger und fester fotochemischer Abfälle eingesetzt. Die am häufigsten für flüssige Abfälle angebotene Behandlungsmethode der elektrolytischen Silberrückgewinnung, Zementation, Neutralisation und Fällung mit anschließender Ableitung der Rückstände in die Kanalisation, ist in erster Linie ökonomisch determiniert und unter Bedachtnahme auf die Vielzahl möglicher Inhaltsstoffe in den flüssigen fotochemischen Abfällen aus Sicht des Umweltschutzes äußerst kritisch zu bewerten.

Lediglich von zwei Unternehmen (Fa. Chement/Bischofshofen und Fa. A. S. A./Wiener Neustadt) wird hiezu eine alternative Behand-

lungsmethode angeboten. Die flüssigen fotochemischen Abfälle werden — einer Totalentsorgung gleichkommend — mittels Vakuumverdampfung einer adäquaten und vor allem für die Zukunft zu empfehlenden weitergehenden Behandlung von gefährlichen Abfällen zugeführt.

Für die „Entsorgung“ mittels Elektrolyse und Zementation werden derzeit in Abhängigkeit vom Silbergehalt der verbrauchten Bäder gestaffelte Preise in Rechnung gestellt, die sich von einer Rückvergütung des aktuellen Tages-Silberpreises bis hin zu Entsorgungskosten von 4 — bis 8 — öS/l bewegen. Die Entsorgungskosten gebrauchter Verarbeitungsbäder mittels Vakuumverdampfung betragen derzeit rund öS 9'85/l.

Für die Verwertung von festen Filmabfällen werden gegenwärtig ca. 10 — öS/kg in Rechnung gestellt, wobei die Kunden ebenfalls den Silbergehalt rückvergütet bekommen. Demgegenüber ist derzeit für die Deponierung von Filmabfällen eine Gebühr von etwa öS 2.000 —/t zu entrichten.

Als Stand der Technik und für die Zukunft zu empfehlende Entsorgungsmethode kann somit die Eindampfung (z. B. mittels Vakuumverdampfung) flüssiger fotochemischer Abfälle bezeichnet werden, wie dies auch im Durchführungserlaß zum Abfallwirtschaftsgesetz zum Ausdruck gebracht wird. In Kombination mit einer vorgeschalteten elektrolytischen Entsilberung läßt sich einerseits ein wertvoller Rohstoff gewinnen, andererseits werden hiedurch die gefährlichen flüssigen Abfälle bis auf ein pastöses Konzentrat von nur etwa 7 bis 12 Masse-% der Ausgangsmenge vollständig und emissionsfrei entsorgt. Der verbleibende Rückstand kann alternativ einer Verbrennung oder Untertagedeponie zugeführt werden. Solcherart kann aus einem ursprünglich gefährlichen Abfall sowohl ein Wertstoff gewonnen und damit ein ökonomischer Nutzen erzielt, als auch eine den heutigen Erfordernissen entsprechende Totalentsorgung gefährlicher Abfälle durchgeführt werden.

4.3.8. *Galvanikschlämme*

Laut Umweltbundesamt kann angenommen werden, daß in Österreich etwa 20.000 t/a Galvanikschlämme aus Gewerbe und Industrie anfallen. Derzeit bestehen in Österreich ca. 150 Galvaniseure, Metalloberflächenbehandler und größere Schmuckerzeuger, die galvanische

Abfälle erzeugen. Ca. 50 dieser Betriebe verursachen etwa 80% der Gesamtabfallmenge. Es ist zu erwarten, daß sich der Galvanikmarkt während der nächsten Jahre stark bereinigt und dann nur mehr insgesamt etwa 40 Betriebe übrig bleiben werden.

Rund 80% der oben genannten Betriebe verfügen derzeit über eine Kammerfilterpresse, sodaß in diesen Betrieben bereits entwässerter Galvanikschlamm als Filterkuchen anfällt. Gegenwärtig kommen in Österreich jährlich ca. 7.000 t Filterkuchen aus dem Bereich der Galvanik auf den Markt. Insgesamt wird das Aufkommen von Filterkuchen aufgrund der Verwertungstendenzen in den Galvanikbetrieben in Zukunft leicht rückläufig sein.

Durch eine Einschränkung der Entsorgungsmöglichkeiten sowie durch genauere Handhabung seitens der Deponiebetreiber sind die Entsorgungspreise während der letzten zwei Jahre drastisch gestiegen. Das Fehlen von externen Anlagen zur Wiederaufbereitung, Verwertung und Deponierung führt laut Angaben des Umweltbundesamtes zu einer Entsorgungskrise. Die Entsorgung von Galvanikschlämmen wird derzeit über den Export durchgeführt.

MITGLIEDER DER ARBEITSGRUPPE „ABFALLPOLITIK“

Vorsitzende:

Dr. Harald Glatz
Mag. Dr. Stephan Schwarzer

Mitglieder:

Ing. Peter Fischer
Dipl.-Ing. Wolfgang Hein
Dr. Kurt Kratena
Dipl.-Ing. Franz Leutgeb
Dipl.-Ing. Franz Mittermaier
Dr. Friedrich Noszek
Dipl.-Ing. Udo Ousko-Oberhoffer
Dr. Georg Rathwallner
Mag. Sylvia Sarreschtehdari-Leodolter
Dipl.-Ing. Johannes Schima
Dipl.-Ing. Dr. Günther Smetana
Dipl.-Ing. Thomas Stemberger

MITARBEITER UND AUTOREN VON TEILENTWÜRFEN

Peter Hodecek
Jörg Krammer
Peter Krejsa
Werner Lengyel
Bruno Roßmann
Christoph Scharff
Harald Tschabuschnig
Gerhard Vogel

PUBLIKATIONEN DES BEIRATES FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALFRAGEN

1	Untersuchung über die Preis- und Einkommensentwicklung (vergriffen) (1964)	S 12'—
2	Stabilisierungsprogramm (1964)	S 2'—
3	Vorschläge zur Neugestaltung der Budgetpolitik (1964)	S 12'—
4	Vorschläge zur Kapitalmarktpolitik, 1. Teil (1964)	S 3'—
5	Vorausschätzung des österreichischen Arbeitskräftepotentials bis 1980 (1965)	S 12'—
6	Vorschau auf die österreichische Wirtschaft im Jahre 1966 (1965) .	S 12'—
7	Empfehlungen zur Budgetpolitik (1965)	S 12'—
8	Vorschläge zur Koordinierung und Stabilisierung in der Bauwirtschaft (vergriffen) (1966)	S 12'—
9	Die Erscheinungen des grauen Marktes und ihr Zusammenhang mit den Formen der Preisbildung (1966)	S 12'—
10	Vorschläge zur Kapitalmarktpolitik, 2. und 3. Teil (1966)	S 25'—
11	Zweite Vorausschätzung des österreichischen Arbeitskräftepotentials bis 1980 (1968)	S 12'—
12	Vorschläge zur Kapitalmarktpolitik, 4. Teil (1968)	S 12'—
13	Untersuchung des Preis- und Kostenauftriebes in Österreich (1968)	S 35'—
14	Bericht über Teilzeitbeschäftigung (1968)	S 12'—
15	Untersuchung über die Probleme der Arbeitszeitverkürzung (1969)	S 20'—
16	Budgetvorschau 1970—1974 (1970)	S 12'—
17	Vorschläge zur Industriepolitik (1970)	S 20'—
18	Empfehlungen zur Verbesserung der Konjunkturdiagnose (1971) .	S 12'—
19	Budgetvorschau 1971—1975 (1971)	S 12'—
20	Untersuchung über die Abwanderung von Arbeitskräften aus Österreich nach Süddeutschland und in die Schweiz (1972)	S 29'—
21	Gutachten über den Preis- und Kostenauftrieb (1972)	S 26'—
22	Vorschläge zur regionalen Strukturpolitik (1972)	S 26'—
23	Die Verträge mit den Europäischen Gemeinschaften (1972)	S 26'—
24	Klein- und Mittelbetriebe in Wachstumsprozeß (1973)	S 26'—
25	Frauenbeschäftigung im Österreich (1974)	S 36'—
26	Budgetvorschau 1974—1978 (1974)	S 22'—
27	Probleme der Umweltpolitik in Österreich (1976)	S 22'—
28	Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes ausländischer Arbeitskräfte (1976)	S 38'—
29	Qualitative Aspekte der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung (1976)	S 38'—
30	Budgetvorschau 1976—1980 (1977)	S 38'—
31	Empfehlungen zur Verbesserung der Statistiken zur Einkommensverteilung (1977)	S 20'—
32	Vorschläge zur Industriepolitik II (1978)	S 50'—
33	Budgetvorschau 1978—1982 (1978)	S 38'—
34	Kurz- und mittelfristige Fragen der Zahlungsbilanzentwicklung (1978)	S 80'—

35	Die statistische Differenz in der österreichischen Zahlungsbilanz (1979)	S 40'—
36	Längerfristige Arbeitsmarktentwicklung (1980)	S 65'—
37	Budgetvorschau 1980—1984 (1980)	S 40'—
38	Bericht zur Zahlungsbilanz (1980)	S 40'—
39	Mittelfristige Finanzplanung (1981)	S 57'—
40	Wohnbau (1981)	S 68'—
41	Längerfristige Aspekte der Energieversorgung (1982)	S 80'—
42	Untersuchung ausgewählter Ausgabenbereiche des Bundeshaushalts (1982)	S 67'—
43	Budgetvorschau 1982—1986 (1982)	S 45'—
44	Methoden der Politikberatung im wirtschaftspolitischen Bereich (1984)	S 68'—
45	Budgetvorschau 1984—1988 (1984)	S 49'—
46	Regionale Strukturpolitik (1984)	S 252'—
47	Arbeitszeitentwicklung und Arbeitszeitpolitik (vergriffen) (1984) ..	S 84'—
48	Schattenwirtschaft (vergriffen) (1985)	S 39'—
49	Landwirtschaftliche Produktionsalternativen am Beispiel Ethanol, Ölsaaten und Eiweißfutterpflanzen (1985)	S 90'—
50	Finanzmärkte (1986)	S 105'—
51	Umweltpolitik (1986)	S 132'—
52	Öffnungszeiten (1986)	S 66'—
53	Budgetvorschau 1986—1990 (1986)	S 41'—
54	Flächenstilllegung als agrarpolitisches Instrument (1987)	S 28'—
55	Wachstumsorientierte Strukturpolitik (1988)	S 36'—
56	Empfehlungen aus Studien und Kurzgutachten 1984—1988 (1988) ..	S 67'—
57	Entwicklungspolitik (1988)	S 68'—
58	Qualifikation 2000 (1989)	S 79'—
59	Internationalisierung (1989)	S 26'—
60	Überlegungen zum statistischen System der 90er Jahre (1990)	S 24'—
61	Industriepolitik III (1991)	S 29'—
62	Vorschläge zur Reform des Hochschulwesens und der Forschungs- politik (vergriffen) (1991)	S 19'—
63	Strukturelle Budgetsalden des Bundes 1986—1990 (1991)	S 24'—
64	Soziale Sicherheit im Alter (1991)	S 137'—
65	Finanzverfassung und Finanzausgleich — Herausforderungen und Anpassungserfordernisse (1992)	S 93'—
66	Abfallwirtschaft	S 90'—

Preise inkl. 10% MwSt.

