

**Begleittext  
zum Doppelblatt**

**ABFALLWIRTSCHAFT**  
aus dem Themenbereich VII  
**GEWERBLICHE WIRTSCHAFT**

von  
**Andrea Wirth**

Herausgegeben von der  
**Geographischen Kommission für Westfalen**  
**Landschaftsverband Westfalen-Lippe**



**Aschendorff Münster**  
**1991**

## INHALT

1.	Einleitung . . . . .	1	4.1	Möglichkeiten der Abfall- vermeidung . . . . .	7
1.1	Themenstellung und Begriffe . . . . .	1	4.2	Möglichkeiten der Abfall- verminderung . . . . .	8
1.2	Gesetzliche Grundlagen . . . . .	2	4.2.1	Stoffliche Verwertung . . . . .	8
2.	Menge, Zusammensetzung und Entwicklungstendenzen des Abfalls	3	4.2.2	Thermische Verwertung . . . . .	9
2.1	Hausmüll und hausmüllähnlicher Abfall . . . . .	3	4.2.3	Neue Verfahren der Abfall- behandlung . . . . .	11
2.2	Produktionsabfall . . . . .	5	4.3	Möglichkeiten der Abfall- entsorgung . . . . .	11
2.3	Sonderabfall . . . . .	5	4.4	Zusammenfassung . . . . .	12
3.	Raumordnung und Abfall- beseitigung . . . . .	6	5.	Sonderabfall . . . . .	13
4.	Möglichkeiten der Abfall- vermeidung, -verminderung und -entsorgung . . . . .	7	6.	Abfallwirtschaft im Ruhrbergbau	14
			Literatur . . . . .		16

# Abfallwirtschaft

VON ANDREA WIRTH, MÜNSTER

## 1. EINLEITUNG

### 1.1 THEMENSTELLUNG UND BEGRIFFE

Die Abfallentsorgung ist derzeit eine der schwierigsten Aufgaben der öffentlichen Infrastrukturplanung. Während die Entsorgungskapazitäten knapper werden, wachsen die Abfallberge. Schlagworte wie „Entsorgungskrise“ oder „Müllnotstand“ charakterisieren die augenblickliche Diskussion im Rahmen der Abfallwirtschaftspolitik als Teilbereich der Umweltpolitik. Eine geordnete Abfallentsorgung ist für die Bundesrepublik Deutschland von existentieller Bedeutung. Die Schaffung einer sicheren und zugleich umweltverträglichen Entsorgung von Abfällen aus der gewerblich-industriellen Produktion und aus Haushalten ist zum Schutz von Wasser, Boden, Landschaft und Luft eine der vordringlichsten Aufgaben der öffentlichen Daseinsvorsorge.

In der Vergangenheit war es klassische Aufgabenstellung der Abfallwirtschaft, anfallende Abfälle zu erfassen und – erforderlichenfalls nach einer Vorbehandlung – einer Verwertung oder Ablagerung zuzuführen. Ziel einer modernen Abfallwirtschaftspolitik muß es jedoch sein, die Entstehung von Abfällen möglichst schon im industriellen und gewerblichen Bereich zu vermeiden oder zumindest entscheidend zu verringern. Nicht vermeidbare Abfälle und Rückstände sind umweltverträglich wiederzuverwerten, nicht verwertbare Abfälle umweltschonend zu entsorgen. Diese Prioritäten der Abfallpolitik von Bund, Ländern und Gemeinden sind geltende Handlungsmaximen und finden mit der 4. Novelle zum Abfallbeseitigungsgesetz (1986) ihre legislative Basis. Hier haben die Abfallvermeidung und die Abfallverwertung gesetzlichen Vorrang vor der Abfallbeseitigung erhalten. Die Abfallverbrennung zur Energieverwertung wird als gleichrangig neben der stofflichen Verwertung anerkannt. Dementsprechend sind Abfälle gemäß § 1, Abs. 1, Satz 1 AbfG „bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer entledigen will oder deren geordnete Entsorgung zur Wahrung des

Wohls der Allgemeinheit, insbesondere des Schutzes der Umwelt, geboten ist“.

Der Begriff *Hausmüll* bezeichnet die in privaten Haushalten anfallenden festen Abfälle. Diese können Schadstoffe enthalten, die – stammen sie z. B. aus Industrie oder Gewerbe – als besonders überwachungsbedürftige Abfälle angesehen werden. Hausmüll enthält zudem Wertstoffe, d. h. Stoffe, die durch besondere Maßnahmen bei Sammlung und Behandlung einer Verwertung zugeführt werden können. Abfall, der wegen seiner Sperrigkeit nicht in die ortsüblichen Müllbehälter paßt und von der Hausmüllabfuhr nicht abgefahren werden kann, wird als *Sperrmüll* bezeichnet. *Hausmüllähnliche Abfälle* sind Abfälle, die zwar nicht aus Haushalten stammen, aber nach Art und Zusammensetzung mit dem Hausmüll vergleichbar sind. Dazu zählen z. B. Marktabfälle, Büro-, Kantinen- und sonstige i. d. R. unproblematische Abfälle aus bestimmten Gewerbebetrieben. Diese Abfallarten, der Hausmüll und die hausmüllähnlichen Abfälle, werden im Rahmen der öffentlichen Abfallbeseitigung entsorgt.

In der **Karte 1** ist die öffentliche Abfallentsorgung im Jahr 1991 dargestellt. Hier sind die Abfallentsorgungsanlagen eingezeichnet, und zwar jede Anlageart (Deponie, Müllverbrennungsanlage, BRAM-Anlage, Umladestation, Rohstoffrückgewinnungsanlage, Kompostierungsanlage, Abfallsortieranlage) mit einem eigenen Symbol. Für jede Entsorgungsanlage ist der entsprechende Betreiber (Stadt/Kreis, Zweckverband, privates Unternehmen) dargestellt, bei den Deponien und den Müllverbrennungsanlagen (MVA) ist zudem das entsprechende Entsorgungsgebiet ersichtlich. Während jeder MVA ein Entsorgungsgebiet zugeordnet werden kann, liegen von den Deponien z. T. mehrere in einem Entsorgungsgebiet. Hierbei handelt es sich um sog. Ausweichdeponien, die 1991 nur vorübergehend, z. B. bei Ausfall einer Entsorgungsanlage, angefahren wurden. In diesen Fällen wurde das Entsorgungsgebiet voll der hauptsächlich angefahrenen Deponie, zu meist einer sog. Zentraldeponie, zugeordnet.

Bei Mehrfachorientierung eines Entsorgungsgebietes auf verschiedene Deponien wird dies aus einer entsprechenden Farbstreifen-Kombination ersichtlich. Pfeile weisen darauf hin, zu welcher Anlage die Abfälle von Umladestationen aus hauptsächlich verbracht werden.

*Produktionsspezifische Abfälle* sind Abfälle, die aus gewerblicher oder industrieller Produktion stammen und nach Art, Beschaffenheit oder Menge nicht mit dem Hausmüll übereinstimmen. Sie sind meist homogener als der Hausmüll, d. h. sie enthalten in der Regel weniger Materialsorten. **Karte 2.1** hat sowohl den Hausmüll und die hausmüllähnlichen Abfälle als auch die Produktionsabfälle zum Gegenstand. Hier wird das Gesamtabfallaufkommen für das Jahr 1987 auf Kreisbasis im Gebiet des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe dargestellt.

Ein großer Teil der Produktionsabfälle wird durch die Abfallbestimmungsverordnung als besonders überwachungsbedürftig und nachweispflichtig klassifiziert. Hierbei handelt es sich um den sog. *Sonderabfall*, auf den im weiteren noch näher eingegangen wird. An dieser Stelle sei schon darauf hingewiesen, daß bisher eine (bundeseinheitliche) Definition und inhaltliche Abgrenzung des Begriffs Sonderabfall fehlt. Entsprechend diffus sind die öffentlichen Diskussionen und die kursierenden Mengenangaben. Die Abfallwirtschaft gebraucht diesen Begriff in einem weitgesteckten Zusammenhang und beschreibt damit

- Abfälle mit hohem Gefährdungspotential (i. S. der Rechtsverordnung vom 24. Mai 1977),
- Abfälle mit begrenztem Gefährdungspotential,
- industrielle Massenabfälle ohne Gefährdungspotential bzw. mit begrenztem, aufgrund großer Abfallmengen sich ergebendem Gefährdungspotential.

Gegenüber dieser Definition werden in der **Karte 2.2** unter Sonderabfällen die sog. „2/2er-Abfälle“ verstanden, d. h. die bundesweit nachweispflichtigen Abfallarten nach § 2, Abs. 2 AbfG. In der Karte werden sowohl die Entsorgungsanlagen für Sonderabfall (Stand: 1989) als auch das Sonderabfallaufkommen auf Kreisbasis im Gebiet des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe für das Jahr 1987 dargestellt.

Im weiteren (Abschn. 1.2) wird kurz auf die gesetzlichen Grundlagen der Abfallwirtschaft eingegangen, um so die Relevanz dieser umweltpolitischen Fragestellung auch im legislativen Bereich deutlich zu machen. Eine Bestandsaufnahme und die Darstellung von Entwicklungstendenzen der Abfallmengen und ihrer Zusammensetzung runden in Abschnitt 2 die bisherigen Erläuterungen ab und leiten über zu Ausführungen zur Raumordnung und Abfallbeseitigung (Abschn. 3). Hier werden die einleitenden Worte zur Abfallwirtschaftspolitik in der Bundesrepublik im Hinblick auf die Abfallentsorgungsplanung detaillierter ergänzt. Zwar sind die Prioritäten der Abfallpolitik - Vorrang für die Abfallvermeidung und -verminderung durch sparsame Ressourcennutzung und Wiederverwertung von Rohstoffen vor der Ablagerung auf Deponien - unumstrittene Handlungsmaximen, ihre Umsetzung in konkrete Planungskonzepte und Projekte bis hin zu konkreten Standortplanungen trifft jedoch immer wieder auf Schwierigkeiten und Konflikte. Probleme schaffen da sowohl die Mengen der entstehenden Abfälle als auch ihre Zusammensetzung.

Der Hauptteil der Ausführungen (Abschn. 4) bezieht sich auf die Möglichkeiten der Abfallvermeidung, -verminderung sowie -entsorgung. Die in den Abschnitten 5 u. 6 folgenden Erläuterungen beschränken sich im wesentlichen darauf, den Kartenbenutzer an die Darstellungen in den **Karten 2.2** u. **2.3** heranzuführen, indem die relevanten Begriffe erklärt und die in den Karten dargestellten Möglichkeiten zur Abfallverwertung und Abfallentsorgung beschrieben werden.

## 1.2 GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Mit den Abfallbeseitigungsgesetzen des Bundes und der Länder ist für die Abfallbeseitigung ein flächendeckendes System eingeführt worden. Das Abfallbeseitigungsgesetz des Bundes überläßt die Regelung der Organisation der Abfallbeseitigung im einzelnen den Ländern. Diese haben verschiedene Regelungen getroffen, die sich aus ihren unterschiedlichen Flächengrößen und Einwohnerzahlen ergeben. In sieben Flächenländern, u. a. in NRW, ist die Trägerschaft der Abfallbeseitigung den Kreisen und kreisfreien Städten übertragen. Unter verschiedenen Voraussetzungen sind auch die kreisangehörigen

Gemeinden in das System der Abfallbeseitigung eingebunden. In NRW und Hessen sind sie für das Einsammeln und das Transportieren der Abfälle zuständig; in Niedersachsen können ausnahmsweise auch kreisangehörige Gemeinden zu Trägern der Abfallbeseitigung erklärt werden. Das Abfallbeseitigungsgesetz des Bundes erlaubt es den Trägern der Abfallbeseitigung, diese ganz oder teilweise auf Dritte, d. h. vor allem Private zu übertragen. Von dieser Möglichkeit wird bei Großstädten und Kreisen in unterschiedlichem Maße Gebrauch gemacht (vgl. **Karten 1 u. 2.2**). Während sie in der Regel selber den Abfall beseitigen, haben sie aber das Einsammeln und Transportieren vielfach privaten Unternehmen übertragen.

In der Vergangenheit war die Abfallbeseitigung eine freiwillige gemeindliche Aufgabe. So fehlte auf dem Lande ein flächendeckendes System der Abfallbeseitigung bis in die Mitte der 70er Jahre, als das Abfallgesetz des Bundes die Schaffung eines solchen Systems zwingend vorschrieb. Mit der 4. Novelle des Gesetzes über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz, AbfG) vom 27. 8. 1986 (BGBl. I, S. 1410, ber. S. 1501, zuletzt geändert im Rahmen des Einigungsvertrages vom 23. 9. 1990, BGBl. II, S. 885) haben die Abfallvermeidung und Abfallverwertung grundsätzlich gesetzlichen Vorrang vor der Abfallbeseitigung erhalten. Um diese gesetzlichen Vermeidungs- und Verwertungsgebote vollziehbar zu machen, ist der Erlass von Verordnungen und Verwaltungsvorschriften notwendig. Nachdem bundeseinheitliche Regelungen für besonders überwachungsbedürftige Abfälle bereits festgelegt worden sind, plant man entsprechende Regelungen für kommunale Abfälle im Rahmen einer zu erarbeitenden technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall.

Zur Umsetzung von Vermeidung und Verwertung sind zudem die folgenden bereits erarbeiteten, in Erarbeitung befindlichen oder im Entwurf vorliegenden Verordnungen oder Verwaltungsvorschriften von Bedeutung:

– Verwaltungsvorschriften zum Abfallgesetz und zum Bundesimmissionsschutzgesetz (für Reststoffe/Sonderabfälle): Hier werden konkrete Anforderungen an die Vermeidung und Verwertung von einzelnen Reststoff- und Abfallgruppen erlassen.

– Maßnahmen nach § 14 AbfG, die die Bundesregierung ermächtigen, Rechtsverordnungen

mit dem Ziel zu erlassen, den Schadstoffgehalt in bestimmten Erzeugnissen und daraus entstehenden Abfällen drastisch zu reduzieren; Pfandverordnung vom 20. 12. 1988; Zielfestlegung für Getränkeverpackungen vom 26. 5. 1989; Lösemittelverordnung vom 23. 10. 1989; Zielfestlegung für Kunststoffverpackungen vom 17. 1. 1990; Verpackungsverordnung (Kabinettsbeschluß vom 14. 11. 1990); Papierverordnung (in Erarbeitung); Baustellenabfallverordnung (Entwurf); Zielfestlegung für Bauabfälle (Entwurf); Zielfestlegung für Altautos (Entwurf); Elektronikschrottverordnung (Entwurf).

– Technische Anleitung Abfall mit den Teilen zu Sonderabfällen, Shredderabfällen (Entwurf) und Siedlungsabfällen (in Erarbeitung): Zentrale Forderung der TA Sonderabfall ist es, Schadstoffe in Abfällen durch thermische oder chemisch-physikalische Behandlung zu zerstören oder abzutrennen, beziehungsweise zu mineralisieren und zu stabilisieren. Die TA Siedlungsabfall soll neben Mindestanforderungen an die Vorbereitung und Planung von integrierten Abfallwirtschaftskonzepten, an Behandlungsanlagen und an die Ablagerung von Abfällen auch Mindestanforderungen an die Planung, Errichtung und an den Betrieb von Abfallverwertungsanlagen enthalten.

Betrachtet man alle der Verwertung dienenden gesetzlichen Maßnahmen, so zeigt sich, daß die Abfallwirtschaft bisher keine rechtliche Basis hat, die Schadstoff- und Mengenprobleme der Abfälle, auf die im weiteren eingegangen wird, direkt zu lösen. Mit allen Maßnahmen kann im legislativen Bereich nur versucht werden, genau definierte Probleme nachträglich zu mindern. Aus diesem Grund sind im Hinblick auf die breite Palette der Produkte und Produktionsprozesse entscheidende Veränderungen in der Wirtschaft zur Umsetzung des Abfallvermeidungs- und Abfallverwertungsgebotes erforderlich, wobei von Beginn an der Umweltschutz das wirtschaftliche Handeln mitbestimmen sollte.

## 2. MENGE, ZUSAMMENSETZUNG UND ENTWICKLUNGSTENDENZEN DES ABFALLS

### 2.1 HAUSMÜLL UND HAUSMÜLLÄHNLICHER ABFALL

Die hohe Bevölkerungs- und Industriedichte in NRW machen besondere Anstren-

gungen in der Abfallwirtschaft erforderlich. Die Mengen der entstehenden Abfälle und ihre Zusammensetzung stellen die Abfallentsorgungsplanung stets vor neue Probleme. Im Jahr 1977 fielen in NRW 5,72 Mill. Tonnen Haus- und Sperrmüll an. Ein Vergleich mit den Ergebnissen aus den Jahren 1971 und 1975 zeigt – trotz rückläufiger Bevölkerungszahlen seit 1975 – zwar einen Anstieg des Abfallaufkommens, zugleich aber auch ein deutliches Absinken der jeweiligen Zuwachsraten.

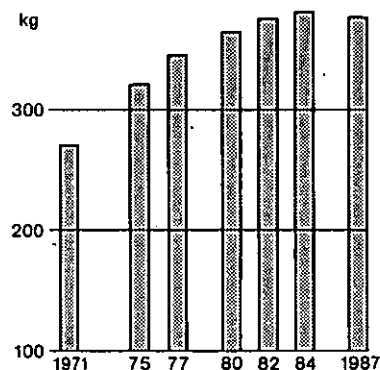


Abb. 1: Haus- und Sperrmüllaufkommen je Einwohner in Nordrhein-Westfalen 1971-1987

Fielen 1971 pro Einwohner durchschnittlich 274 kg Haus- und Sperrmüll an (Abb. 1), so stieg dieser Pro-Kopf-Wert über 317 kg (1975) bzw. 362 kg (1980) auf 380 kg im Jahr 1984 an. Dieses Niveau wurde mit 379 kg im Jahr 1987 gehalten. Differenziert man diese Betrachtung nach den Verhältnissen in Städten bzw. Gemeinden unterschiedlicher Bevölkerungszahl, so zeigt sich, daß das Pro-Kopf-Aufkommen mit zunehmender Gemeindegröße ansteigt. Der Grund für dieses Stadt-Land-Gefälle, das nahezu 100 kg je Einwohner und Jahr ausmacht, dürfte neben unterschiedlichen Konsumgewohnheiten in der in ländlichen Gebieten noch üblichen Abfallbeseitigung auf dem eigenen Grundstück sowie in der Eigenabfuhr gesehen werden.

In den Jahren 1980 und 1982 wurden in NRW 6,17 bzw. 6,31 Mill. Tonnen Hausmüll und Sperrmüll entsorgt, was im Vergleich zu 1977 bzw. 1980 einer Steigerung um 8 bzw. 2,2 Prozent entspricht. Der gleichzeitig gewichtsmäßige Anstieg des Müllgesamtaufkommens wird von einer weit überproportio-

nen Zunahme seines Volumens begleitet. Hierbei spielen die leichteren, dafür aber sperrigeren Verpackungsmaterialien, wie z. B. Styropor, eine wesentliche Rolle. Entsprechend verringerten sich die spezifischen Gewichte des Haus- und Sperrmülls von 258 kg/qm (1975) über 210 (1977), 190 (1980), 163 (1984) auf nur noch 153 kg/qm im Jahr 1987 (Abb. 2).

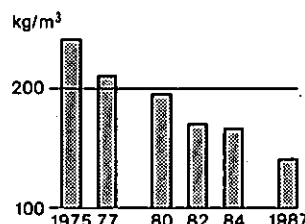


Abb. 2: Spezifisches Gewicht von Haus- und Sperrmüll in Nordrhein-Westfalen 1975-1987

Als eine der Ursachen für die geringere Gewichtszunahme des eingesammelten Haus- und Sperrmülls können die immer bedeutsamer gewordenen Altstoffauslesen angeführt werden. Es wird erwartet, daß beim Siedlungsabfall innerhalb der nächsten Jahre eine Verwertungsquote von ca. 30 Prozent und eine Vermeidungsquote von etwa 15 Prozent erreicht wird.

In der Karte 2.1 ist das Haus- und Sperrmüllaufkommen für das Jahr 1987 auf Kreisbasis im Gebiet des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe dargestellt. Insgesamt fiel in diesem Jahr in NRW eine Menge von rund 6,3 Mill. Tonnen an, wobei das Pro-Kopf-Aufkommen mit 379 kg im Vergleich zu den Vorjahren leicht rückläufig war und nahezu wieder die Werte von 1982 erreichte (vgl. Abb. 1). Der Kreis Höxter und der Ennepe-Ruhr-Kreis wiesen mit 250-300 kg das geringste Hausmüllaufkommen je Einwohner auf, der Kreis Olpe, der Märkische Kreis sowie die Städte Bochum und Dortmund das höchste mit mehr als 450 kg.

Die Müllzusammensetzung und die Schwankungsbreiten der einzelnen Stoffgruppen zeigt Abbildung 3. Sowohl die Menge als auch die Zusammensetzung von Hausmüll unterliegen regionalen und saisonalen Schwankungen. Während die Menge einer Steigerung durch Zunahme der Verpackungsmaterialien, Erhöhung des Lebensstandards,

Kurzlebigkeit der Gebrauchsgüter usw. unterworfen ist, ist die Zusammensetzung abhängig von den Konsumgewohnheiten der jeweiligen Bevölkerungsschicht.

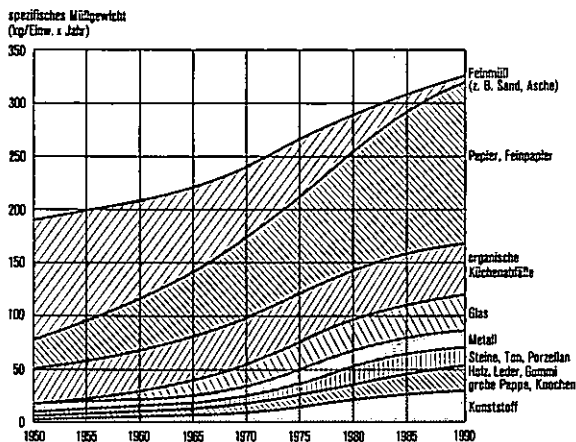


Abb. 3: Stoffliche Zusammensetzung des Hausmülls 1950–1990

Während bis vor 30 Jahren die Fraktion Feinmüll mehr als die Hälfte des Hausmüllaufkommens ausmachte, sind heute Papier, Glas und Kunststoffe sowie organische Abfälle Hauptbestandteile. Die Umstellung von Kohleöfen auf Gas- und Ölheizungen ist hierfür neben geänderten Produktions- und Konsumgewohnheiten ein wichtiger Bestimmungsfaktor.

## 2.2 PRODUKTIONSABFALL

Nordrhein-Westfalen verzeichnet das mit Abstand höchste Abfallaufkommen im Produzierenden Gewerbe unter den alten Bundesländern. 1982 fielen im Produzierenden Gewerbe 58,87 Mill. Tonnen Abfälle an, wobei 26,05 Mill. Tonnen mittelbar oder unmittelbar aus der gewerblichen Produktion kamen; die übrigen rd. 33 Mill. Tonnen waren Bodenaushub, Bauschutt und Straßenaufbruch. Die bevölkerungs- und wirtschaftsstarke Regierungsbezirke Düsseldorf und Köln mit einem Flächenanteil von nur 37 Prozent stellten mehr als 60 Prozent aller 1982 in NRW angefallenen Produktionsabfälle. An dritter Stelle folgte der Regierungsbezirk Arnsberg, wo – neben dem Kreis Siegen-Wittgenstein – die im Ruhrgebiet gelegenen Kreise und kreisfreien Städte mit ausgeprägter eisenschaffender Industrie die Struk-

tur und Menge des Produktionsabfalls bestimmten und auch heute noch bestimmen (vgl. Karte 2.1). Die Regierungsbezirke Münster und Detmold waren bzw. sind wegen ihrer teilweise ländlichen Struktur abfallwirtschaftlich von geringerer Bedeutung. Schwerpunkte bildeten im Regierungsbezirk Münster die Verbrennungsrückstände aus dem Energiebereich und in Ostwestfalen die organischen Abfälle, die hauptsächlich aus dem Ernährungsgewerbe stammen. Gelsenkirchen, Bottrop und Recklinghausen wiesen 1982 regional die höchsten Mengen an Produktionsabfällen auf.

Der im Laufe der zweiten Hälfte der 80er Jahre eingeschlagene Weg der Abfallverwertung statt der Abfallbeseitigung kann mittlerweile erste Erfolge verzeichnen. So fielen 1987 in NRW mit 31,7 Mill. Tonnen Produktionsabfällen, (un)mittelbar aus der Produktion stammend, zwar 21,7 Prozent mehr an als 1982, entscheidend ist jedoch, daß die letztlich zu entsorgende Abfallmenge spürbar vermindert werden konnte. Sie sank von 18,9 Mill. Tonnen (1984) auf 16,4 Mill. Tonnen (1987), während die industriell-gewerbliche Produktion im gleichen Zeitraum um 4 Prozent anstieg. Diese Entwicklung wurde im wesentlichen durch zwei Faktoren bestimmt. Zum einen konnte durch Fortschritte bei der Abfallvermeidung die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate vermindert werden, zum anderen erfolgte eine kontinuierliche Abfallwiederverwertung im Produzierenden Gewerbe.

In der Karte 2.1 wird das Pro-Kopf-Aufkommen von Produktionsabfällen für das Jahr 1987 dargestellt. Hier zeigt sich – unter Berücksichtigung, daß innerhalb NRWs in den hier nicht dargestellten Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln die größten Produktionsabfallmengen anfallen –, daß in den Regierungsbezirken Arnsberg, Detmold und Münster die Städte Bottrop, Gelsenkirchen, Hagen und Herne sowie die Kreise Gütersloh, Lippe, Olpe, Paderborn, Unna und der Hochsauerlandkreis die höchsten Mengen an Produktionsabfällen aufweisen.

## 2.3 SONDERABFALL

Mit der bereits oben erwähnten Menge von 31,7 Mill. Tonnen an Produktionsabfällen im Jahr 1987 erreichte NRW ca. zwei Drittel des Gesamtaufkommens aller übrigen Bundes-

länder. Gut 10 Mill. Tonnen davon waren nachweispflichtige Sonderabfälle (nach Ländereinigungsabfall). Geht man von einem engeren Sonderabfallbegriff gemäß § 2, Abs. 2 AbfG aus, so kann in NRW jährlich ein Aufkommen von rund 1,5 Mill. Tonnen dieser Abfallstoffe verzeichnet werden.

1984 fielen 1,87 Mill. Tonnen Sonderabfälle im engeren Sinn (Abfallarten mit problematischen Inhaltsstoffen) an, 1987 waren es 1,37 Mill. Tonnen. Dieser hohe Anteil ist bezeichnend für die spezifische Wirtschaftsstruktur in NRW und konzentriert sich auf die Regierungsbezirke Düsseldorf und Köln. Aus der Karte 2.2 ist ersichtlich, daß aber auch der Regierungsbezirk Arnsberg ein recht hohes Pro-Kopf-Aufkommen an Sonderabfall aufweist; es wird erwartet, daß bis zum Jahr 2000 hier die Entsorgungsmenge die Höhe von 0,25 Mill. Tonnen übersteigt und somit der Bau von zwei zusätzlichen Sonderabfallverbrennungsanlagen erforderlich ist.

1988 sind in der Bundesrepublik Deutschland knapp 5 Mill. Tonnen zu entsorgende Sonderabfälle angefallen; ein Volumen, das in Zukunft aber anwachsen dürfte. Hierbei handelt es sich vornehmlich um schwefelhaltige Abfälle, wie z. B. Dünnsäure (44 Prozent), ölhaltige Abfälle (10 Prozent), Verbrennungsrückstände, Lösemittel, Lacke und Farben (je 5 Prozent). Knapp die Hälfte dieses Sonderabfallaufkommens entfällt auf NRW.

### 3. RAUMORDNUNG UND ABFALLBESEITIGUNG

Die Abfallentsorgungsplanung ist vor umfangreiche und schwierige Aufgaben gestellt, wenn man die Mengen der entstehenden Abfälle sowie ihre Zusammensetzung betrachtet. Grundsätzlich lassen sich diesbezüglich zwei Dimensionen von Planungsproblemen unterscheiden:

- die Entwicklung und Anwendung geeigneter Technologien und Verfahren zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie zur gefahrlosen Ablagerung der verbleibenden Restmengen und
- die Sicherung geeigneter und in den Kapazitäten ausreichender Entsorgungsstrukturen und Standorte für die erforderlichen Anlagen (vorsorgende räumliche Planung).

Auf die erste Dimension soll hier nicht weiter eingegangen werden, vielmehr soll die Standortvorhaltung und Flächensicherung, verbunden mit der Mitwirkung an Entscheidungen über Infrastruktursysteme, -verfahren und -alternativen, skizziert werden.

Bei der raumordnerischen Planung und Vorsorgepolitik im Bereich der Abfallentsorgung sollten der Zentralisierungsgrad und die Dimension der Entsorgungsanlagen und ihrer Einzugsbereiche problembezogen bestimmt werden. Grundsätzlich sollte die Abfallentsorgung so nah wie möglich am Ort der Abfallproduktion erfolgen, um die lokale und regionale Verantwortung zu wahren und Problemverlagerungen in (angrenzende) andere Regionen zu vermeiden. Bei Abfällen, die aufgrund ihrer Zusammensetzung und Art einer aufwendigeren technischen Behandlung bedürfen, wie etwa bei Sonderabfällen, kommen großräumig-zentrale Entsorgungslösungen in Frage (vgl. Karte 2.2). Solche regionalbedeutsamen Abfallentsorgungsanlagen können im abfallrechtlichen Fachverfahren aber nur dann zugelassen werden, wenn die grundsätzliche Raum- und Umweltverträglichkeit des Standorts und der Anlagenart durch entsprechende Zieldarstellungen im Gebietsentwicklungsplan belegt werden können. Dementsprechend finden sich sämtliche in dem vorliegenden Atlasblatt dargestellten Entsorgungsanlagen auch in den entsprechenden Gebietsentwicklungsplänen oder Abfallentsorgungsplänen.

Die entscheidende Voraussetzung für eine konsequente und langfristige Sicherung der Abfallentsorgung ist die Auswahl der Standorte und deren bauleitplanmäßige Umsetzung. Ohne diese Festlegungen können keine Planfeststellungsunterlagen erarbeitet und damit die Zulassungsverfahren nicht eingeleitet werden. Die Auswahl der Standorte für Abfallentsorgungsanlagen bedarf einer differenzierten Begründung gegenüber den betroffenen Standortgemeinden, so daß inzwischen vielfach - gerade im Bereich der Sonderabfälle - flächendeckende Standortuntersuchungen notwendig sind, um begründet und nachvollziehbar einen geeigneten Standort zu ermitteln. In Karte 2.2 sind auch solche Standorte, die im Rahmen einer Standortvorermittlung festgelegt worden sind, aufgenommen. Durch zusätzliche Vorauswahlkriterien werden schließlich Standorte ausgeschlossen, die aufgrund von Mindestanforde-



rungen nicht in der Lage sind, abschließend der geeignetste Standort zu sein.

Bei der Standortplanung und -vorhaltung zeigt sich somit, wie wichtig die lokalen Bezüge sind: Die Probleme treten vorrangig in der Praxis auf, geeignete Standorte für Abfallentsorgungsanlagen aller Art zu finden und politisch durchzusetzen. Die rechtlichen Zuständigkeiten sind hingegen hinreichend festgelegt. Die Länder stellen großräumige Abfallentsorgungspläne auf der Ebene der Regierungsbezirke auf. Während sich in den Regierungsbezirken Arnsberg und Münster die Abfallentsorgungspläne noch in Erarbeitung befinden, bestehen in den drei anderen Regierungsbezirken in NRW rechtskräftige Abfallentsorgungspläne, die z. T. zur Zeit fortgeschrieben werden.

Die Kreise und kreisfreien Städte als Träger der Abfallentsorgung haben für die Planung ihrer Anlagen und Einrichtungen zur Abfallentsorgung eine eigene Planungskompetenz. Das Landesabfallgesetz in NRW verpflichtet sie nämlich, für ihre Gebiete Abfallwirtschaftskonzepte aufzustellen, um so die kommunale Abfallwirtschaft auf eine gesicherte Grundlage zu stellen. Diese Konzepte sollen neben Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen auch Abfallarten wie Bodenaushub, Bauschutt, Klärschlamm und schadstoffhaltige Kleinabfallmengen aus Haushalten und Gewerbebetrieben umfassen.

Der derzeitige Erarbeitungsstand der Abfallwirtschaftskonzepte in NRW ist sehr unterschiedlich. Einige Kreise und kreisfreie Städte haben bereits beachtliche Fortschritte erreicht, insgesamt ist die Situation aus Sicht der Landesregierung aber noch nicht befriedigend. Die Stadt Münster z. B. hat bereits im Herbst 1986 ein solches Abfallwirtschaftskonzept aufgestellt, das in bezug auf Abfallvermeidung und stoffliche Verwertung von Siedlungsabfällen lokalen und regionalen Erfordernissen Rechnung trug. Dieses Konzept wurde 1987 vom Rat der Stadt beschlossen. Aufgrund neuer Technologien, zusätzlicher Verwertungsmöglichkeiten und verbesserter Abfallbehandlungsverfahren mußte das Konzept mittlerweile aber schon ergänzt und vervollständigt werden. Es zeigt sich somit, daß die entsorgungspflichtigen Körperschaften stets flexibel reagieren müssen, um den umweltpolitischen Anforderungen der Abfallwirtschaft bestmöglich gerecht werden zu können.

#### 4. MÖGLICHKEITEN DER ABFALLVERMEIDUNG, -VERMINDERUNG UND -ENTSORGUNG

##### 4.1 MÖGLICHKEITEN DER ABFALLVERMEIDUNG

Bereits 1975 wurde im Abfallwirtschaftsprogramm der Bundesregierung die Vermeidung von Abfällen neben der Abfallverwertung zum Hauptziel künftiger Abfallpolitik erklärt. Im AbfG ist die Abfallvermeidung als Zielpriorität formuliert und stellt somit einen wesentlichen Bestandteil eines ökologisch orientierten Abfallwirtschaftskonzeptes dar. Eine wirksame Abfallvermeidung äußert sich in abnehmenden spezifischen Abfallmengen, was sich seit Mitte der 80er Jahre in NRW auch tendenziell abzuzeichnen beginnt (vgl. Abb. 1).

Seitens des Gesetzgebers ist der Handlungsmaxime Abfallvermeidung durch den Erlass von Rechtsverordnungen gemäß § 14 AbfG Rechnung getragen worden (vgl. Abschnitt 1.2). Rechtlich haben die Kommunen keine Möglichkeit, entsprechende Verordnungen zu erlassen; aber mit Hilfe anderer kommunaler Aktivitäten kann ein Wandel in der Grundeinstellung der Bevölkerung weg von der sog. Wegwerfgesellschaft erreicht werden. Durch eine gezielte und wirksam betriebene Öffentlichkeitsarbeit sollte erreicht werden, daß vermehrt langlebige, reparable und umweltfreundliche Produkte anstelle von Wegwerfartikeln nachgefragt bzw. verwendet werden. Modellversuche in Berlin und Hamburg z. B. ergaben, daß mit einem hohen Aufwand an Beratung und bei einem hohen Motivationsniveau der Bürger der Hausmüllanfall bis zu 30 Prozent verringert werden konnte.

Darüber hinaus sollte die Abfallberatung auch dementsprechende Gespräche mit ortsansässigen Industrie- und Gewerbebetrieben beinhalten; denn das Vermeiden von Abfall ist auch eng mit Technologieänderungen in der Produktion verbunden. Bei der Herstellung von Produkten sollte verstärkt die spätere Entsorgung berücksichtigt werden, die gemäß dem Verursacherprinzip grundsätzlich durch den Produzenten zu erfolgen hat. Diesem Anliegen wird z. T. im Bundesimmissionsschutzgesetz Rechnung getragen. Dort ist die Vermeidung oder Verwertung von Reststoffen als Grundpflicht für genehmigungsbedürftige Anlagen vorgeschrieben.

In beschränktem Maße gibt es aber auch satzungsrechtliche Möglichkeiten, Abfall zu vermeiden. Es erscheint z. B. sinnvoll, Abfallgebühren als Steuerungsinstrument oder Anreiz anzuwenden, wobei die mögliche Gefahr einer Entsorgung über andere Kanäle berücksichtigt werden muß. Hinsichtlich der Abfallvermeidung kommt der Bestimmung des spezifischen Müllbehältervolumens zudem entscheidende Bedeutung zu. Es ist nämlich davon auszugehen, daß das tatsächliche Abfallaufkommen um so höher liegt, je größer der Gefäßinhalt für den Hausmüll pro Einwohner und Woche ist.

Neben der Reduzierung von Abfallmengen, d. h. der quantitativen Vermeidung, ist die qualitative Vermeidung ein weiteres wichtiges Ziel der Abfallwirtschaft. Hierunter sind Maßnahmen zur Reduzierung der Gefährlichkeit von Abfällen zu verstehen. Durch Substitution oder den Verzicht auf besonders umweltbelastende Produkte oder Produktinhaltsstoffe, wie z. B. FCKW-haltige Spraydosen, können schädliche Auswirkungen auf die Umwelt bei der Entsorgung vermieden werden.

Insgesamt ist die Abfallvermeidung als wesentliche Alternative zur Abfallentsorgung zu sehen, auf die im weiteren eingegangen wird. Dabei wird zwischen der Abfallverminderung durch Abfallverwertung, d. h. dem Gewinnen von Stoffen oder Energie aus Abfällen, und dem Ablagern von Abfällen unterschieden.

## 4.2 MÖGLICHKEITEN DER ABFALLVERMINDERUNG

### 4.2.1 STOFFLICHE VERWERTUNG

Das AbfG regelt als weitere Handlungsmaxime nach der Abfallvermeidung die Abfallverwertung. Dabei wird zwar keine bestimmte Verwertungsmöglichkeit präferiert, aber im Hinblick auf die heutigen Umwelt-, Entsorgungs- und Akzeptanzprobleme der Müllverbrennung wird zukünftig die stoffliche Verwertung ein Schwerpunkt der Abfallentsorgungsstrategien sein. Einen Teilbereich der stofflichen Verwertung bilden die biologischen Verwertungsverfahren Kompostierung und Biogaserzeugung. Dieser natürliche Verwertungsprozeß läuft ohne Energiezufuhr allein durch die Aktivität der Mikroorganismen ab. Die Kompostierung im Privathaushalt

ist die ökologisch und ökonomisch günstigste Variante dieses Verfahrens. Bei einer intensiven Beratung und Förderung der Eigenkompostierer dürfte die abzufahrende Müllmenge um ca. 10 Prozent reduziert werden können. Die abfallwirtschaftlich bedeutendste Kompostierung von Hausmüll ist die in Kompostwerken (vgl. Karte 1). Die Bedeutung der Kompostierung in zentralen Anlagen hat in den letzten Jahren jedoch abgenommen. In der Bundesrepublik wurden 1984 knapp 30 Kompostwerke gezählt, 1990 nur noch 18, von denen 14 Hausmüll verarbeiteten; 4 weitere Anlagen stellten „Biomüll“ aus Komposten her. Das im Regierungsbezirk Düsseldorf betriebene Kompostwerk Duisburg-Huckingen (vgl. Karte 1) mit einem Entsorgungsgebiet von ca. 95 000 Einwohnern ist eines der vier bundesdeutschen großtechnischen Kompostierwerke. Dort wird Kompost für Bio-Luftfilter, Lärmschutzwände und zum Einsatz im Garten- und Landschaftsbau hergestellt.

Das größte Problem der Abfallkompostierung liegt in der Notwendigkeit zu verhindern, daß mit dem eingesammelten Hausmüll gefährliche Substanzen in den Kompost geraten. Das bedeutet, daß mittelfristig kein Kompost mehr aus gemischt gesammeltem Hausmüll, sondern nur aus getrennt gesammelten vegetabilen Abfällen hergestellt werden sollte. Zentrale Voraussetzung der stofflichen Verwertung ist die möglichst sortenreine Trennung der Wertstoffe im Abfall. Im Bereich der Hausmüllentsorgung sind gegenwärtig folgende Abfallgruppen für eine stoffliche Verwertung von Interesse:

#### *Altglas*

Im Jahr 1985 wurden im Bundesdurchschnitt 12 kg Altglas je Einwohner und Jahr gesammelt. Die in der Behälterglasindustrie eingesetzte Altglasmenge betrug 1,14 Mill. Tonnen (1986); das entsprach einem Altglasanteil von gut 36 Prozent der Gesamtproduktion in der Bundesrepublik.

#### *Altpapier*

Im Jahr 1986 betrug der Altpapiereinsatz fast 4,1 Mill. Tonnen; davon stammten ca. 1–1,2 Mill. Tonnen aus privaten Haushalten. Ausgehend von dem Papieranteil im Hausmüll sind etwa weitere 1,5 Mill. Tonnen Altpapier verwertbar, z. B. für die Produktion von Verpackungs-, Hygiene- und Zeitungs-

druckpapier. Der Erfassungsgrad beim Altpapier liegt deutlich niedriger als beim Altglas. In der Regel wurden 1986 ca. 9 kg Papier im Bundesdurchschnitt gesammelt, nur in größeren Städten wurde ein Wert bis zu 20 kg je Einwohner und Jahr erreicht.

### *Kunststoffe*

Die Verwertung von verschmutzten, gemischten Kunststoffen aus dem Hausmüll ist schwierig, da die erzielte Produktqualität und der Absatzmarkt für Erzeugnisse aus vermischten Kunststoffabfällen begrenzt sind.

### *Metalle*

Auch die Verwertung von Metallen aus dem Hausmüll ist mit Schwierigkeiten verbunden, da die Eisenmetallschrotte zur niedrigsten Qualitätsstufe der Schrotte gehören. Um eine nahezu sortenreine Trennung dieser Stoffe zu erreichen, kommen verschiedene Sammelsysteme in Frage, die von zentral aufgestellten Depotcontainern über Holsysteme bis zu stationären Annahmestellen reichen (Abb. 4).

Die Depotcontainer für einzelne oder für unterschiedliche Stoffe gehören zu den Bringsystemen. Sie werden auf öffentlichen Plätzen aufgestellt, wohin der Bürger seine Abfallstoffe bringt. Glas- und Papiercontainer gibt es mittlerweile in fast jedem Ort. Diese Art der Entsorgung wird von einem Großteil der Bevölkerung angenommen und liefert eine gute Sortierung der erfaßten Altstoffe. Daneben werden auch Mehrstoffcontainer angeboten, in denen gemeinsame Fraktionen gesammelt werden, die hinterher jedoch wieder getrennt werden müssen. So entsteht ein hoher Sortieraufwand bei einer meist nur befriedigenden Qualität der Altstoffe. Eine Alternative stellen die stationären Annahmestellen dar, in denen die unterschiedlichen Fraktionen abgegeben werden können. Wie Abbildung 4 zeigt, wird dieses Sammelsystem aber nur bedingt angewandt.

Neben den Bringsystemen gibt es die Holsysteme (vgl. Abb. 4), die eine immer größere Verbreitung erfahren. In den Haushalten wird mindestens ein weiterer Behälter zusätzlich zur normalen Tonne aufgestellt. Je nach System können diese Behälter für die vegetabilen Abfälle (Bio-Tonne), für Papier, Glas (Ein-Komponenten-Sammlung) oder für ein Gemisch mehrerer Stoffe (Mehr-Komponenten-Sammlung) vorgesehen sein. Somit muß

der Bürger die Abfälle zu Hause vorsortieren. Holsysteme haben im allgemeinen zwar höhere Erfassungsraten als Bringssysteme, es entstehen aber auch höhere Kosten; die Qualität der Stoffe ist vielfach schlechter und die Flexibilität ist geringer.

Bei der Verwendung von Mehrstoffdepotcontainern oder Mehr-Komponentenwertstoff-Tonnen ist das Vorhandensein von Sortieranlagen nahezu zwingend. In der Praxis gibt es bis heute aber nur sehr wenige Sortieranlagen (vgl. Karte 1), in denen die angelieferten Abfallstoffe vorsortiert werden, um so eine möglichst große Menge der stofflichen Verwertung zuführen zu können. Eine Vorsortierung ist auch bei den gemischt gesammelten Abfallstoffen, die der thermischen Verwertung zugeführt werden sollen, sinnvoll. So können Fraktionen ausgesondert werden, die überwiegend für die hohe Schadstoffbelastung des Verbrennungsinputs verantwortlich sind. Dabei handelt es sich z. B. um Batterien oder spezielle Kunststoffverbindungen, die so einer gesonderten Behandlung zugeführt werden können.

Abschließend soll aber noch auf eine gravierende Restriktion der stofflichen Abfallverwertung hingewiesen werden, und zwar auf das beschränkte Abnahme- bzw. Einsatzpotential für Wertstoffe aus Abfall. Die wirtschaftliche Grenze wird hier durch den Preisverfall auf den Märkten für Altpapier, Altglas und Altmetall infolge gestiegener Angebotsmengen und sinkender Preise für die jeweiligen Primärrohstoffe gebildet. Eine Verstetigung der Preisentwicklung wäre somit wünschenswert. Langfristige Abnahmegarantien für die einzelnen Recyclingprodukte könnten eine Sicherung der stofflichen Abfallverwertung darstellen. In diesem Zusammenhang ist das Duale System Deutschland (DSD) zu nennen, ein Zusammenschluß verschiedener Unternehmen, die die Rücknahme ihrer Verkaufsverpackungen und deren Wiederverwertung garantieren. Neben den Fragen der Finanzierung dieses Systems – durchschnittlich wird jede Verkaufsverpackung mit 0,02 DM belastet, die der Käufer zu tragen hat – wird jedoch vielfach auch die Effektivität angezweifelt.

#### 4.2.2 THERMISCHE VERWERTUNG

Die Verbrennung von Hausmüll und hausmüllähnlichen Abfällen stellt die thermische

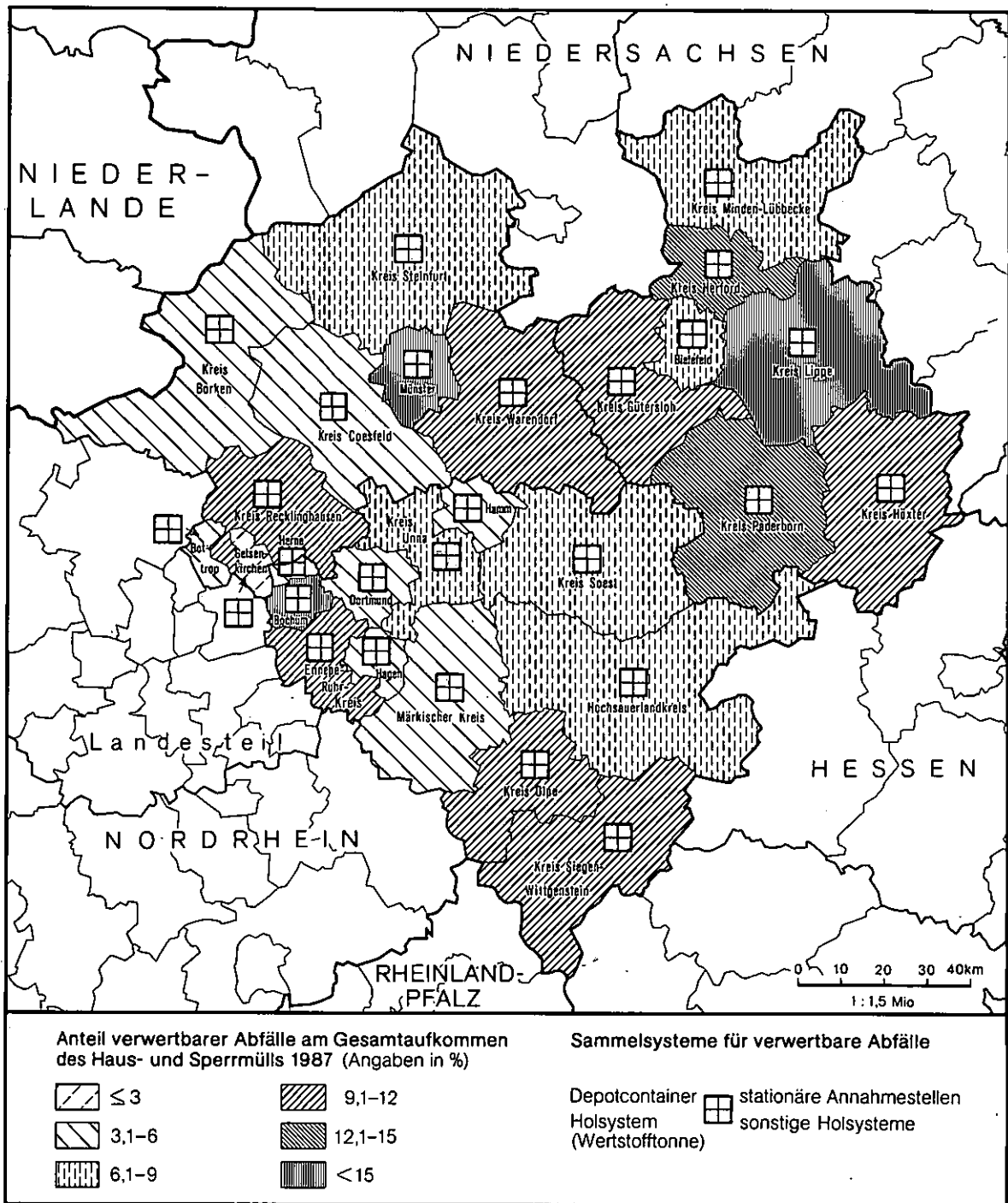


Abb. 4: Abfallverwertung 1987

Möglichkeit der Abfallverwertung dar. 1985 waren im Bundesgebiet 46 Müllverbrennungsanlagen (MVA) in Betrieb, überwiegend in Verdichtungsgebieten. Ihre Hauptaufgabe liegt in der Reduzierung des Volumens, der Menge und des Schädlichkeitspotentials des Restmülls. Voraussetzung der thermischen Verwertung sollte jedoch in jedem Fall eine Wärmeverwertungsmöglichkeit am Standort der Verbrennungsanlage sein. Eine ausschließliche Verwertung des Müllenergieinhalts zur Verstromung stellt wegen des niedrigen Wirkungsgrades – lediglich ein Drittel der Energie läßt sich effektiv nutzen – keine ausreichende Verwertungsmöglichkeit dar. Folglich sollte der Standort einer MVA zumindest die Möglichkeit der Dampfeinspeisung in ein Fernwärmenetz bieten, möglichst sogar die thermische Verwertung in einem benachbarten Industriebetrieb.

Der entsprechende Heizwert und die Energieausnutzung sind von der Zusammensetzung des Abfalls abhängig. Entsprechende Wärmeabnahmemärkte befinden sich hauptsächlich in Verdichtungsräumen bzw. in verdichteten Regionen. Daher findet hier schwerpunktmäßig die Verbrennung des Restmülls mit entsprechender thermischer Verwertung statt (vgl. Karte 1). Für den Regierungsbezirk Köln ist z. B. vorgesehen, daß bis zum Jahr 2000 in nahezu allen Kreisen und kreisfreien Städten eine MVA zur Verfügung steht, um sämtliche nicht verwertbaren Anteile des Abfalls thermisch verwerten zu können. Neben ökologischen Problemen bilden jedoch die mögliche Verhinderung der stofflichen Verwertung sowie einer wirksamen Abfallvermeidungspolitik wesentliche Kritikpunkte an den MVA.

#### 4.2.3 NEUE VERFAHREN DER ABFALLBEHANDLUNG

In der Bundesrepublik laufen derzeit mehrere Pilotprojekte, die neue Verfahren der Abfallbehandlung erforschen. Im Vordergrund stehen dabei die Verfahren der Verschwelung (Pyrolyse) und der Brennstoffgewinnung aus Abfällen (BRAM). Bei der Brennstoffgewinnung aus Abfällen werden die heizwertreichen Fraktionen des Hausmülls separiert und zu Briketts gepreßt. Deren Heizwert entspricht dem der Braunkohle. Beide Verfahren sind bisher noch nicht aus-

gereift. Ungelöst ist insbesondere das Problem der Schadstoffanteile.

Das Pyrolyseverfahren ist ein technisches Verfahren der thermischen Abfallverwertung. Der Abfall wird in einem Drehrohrofen unter Sauerstoffarmut bei Temperaturen von 400 bis 600 Grad verbrannt. Eine Pyrolyse-Anlage befindet sich zur Erprobung im Rohstoff-Rückgewinnungszentrum Ruhr (RZR, vgl. Karte 1). Hierbei handelt es sich um eine vom Bundesminister für Forschung und Technologie im Rahmen des Zukunfts-Investitionsprogramms geförderte Anlage zur Abfallverwertung. Anfang der 80er Jahre wurde sie in Herten errichtet und hat eine zentrale Bedeutung für die Abfallwirtschaft im Ruhrgebiet. Viele der umliegenden Umladeanlagen liefern ihren Abfall zum RZR, wo eine Altpapier-Rückgewinnung, die Gewinnung von Brennstoff aus Müll (BRAM-Anlage) und die thermische Abfallbehandlung sowie eine Energie-Rückgewinnung durch Abfallverbrennung erfolgen.

#### 4.3 MÖGLICHKEITEN DER ABFALLENTSORGUNG

Die Abfallwirtschaft legt zwar das Schwerkraft auf die vorab ausgeführte Abfallvermeidung und die Verwertung nicht vermeidbarer Abfälle, es wird aber auch der Bereich der bisher üblichen Deponierung mit eingeschlossen.

Sämtliche weder stofflich noch thermisch verwertbaren Rückstände verbleiben auf der Deponie. Diese ist somit das letzte Glied in der Kette eines Abfallwirtschaftskonzeptes. Die noch vor wenigen Jahren angewandte Methode, ausgebeutete Ton- oder Kiesgruben zu verfüllen, ist mittlerweile aufgegeben worden, was eine deutliche Reduzierung der Anzahl der Deponien zur Folge hat (vgl. Abb. 5). Bestanden 1970 noch mehr als 2000 kleine und kleinste Müllkippen in NRW, so hat sich im Verlaufe der 70er Jahre eine kleine Anzahl leistungsfähiger und technisch besser ausgestatteter Deponien herausgebildet (1977: 199 Deponien, davon 137 Haus- und Sperrmülldeponien), auf denen knapp 90 Prozent der auf öffentlichen Flächen angelieferten Abfallmengen abgelagert wurden. Auch zu Beginn der 80er Jahre war die Deponierung nach wie vor die dominierende Beseitigungsart in NRW; die Anzahl der Deponien verringerte sich jedoch weiterhin von

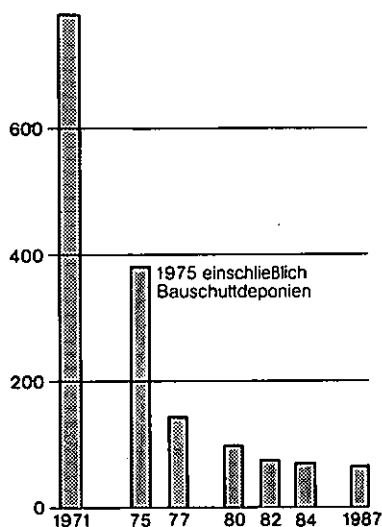


Abb. 5: Hausmülldeponien in Nordrhein-Westfalen 1971-1987

147 (1980, davon 89 für Haus- und Sperrmüll) auf 143 Deponien (1982, davon 73 für Haus- und Sperrmüll). Ab Mitte der 80er Jahre war eine Zunahme der Deponienzahl zu verzeichnen (1984: 164 Deponien), was im Zusammenhang mit der überproportionalen Zunahme des Müllvolumens gesehen werden muß.

Im Gegensatz zu den alten Müllkippen, von denen es recht viele gab, werden die Restabfälle heute auf Zentraldeponien abgelagert. Diese sind nach dem jeweiligen Stand der Technik für die dort zugelassenen Abfälle eingerichtet. Sofern kein naturdichter Untergrund vorhanden ist, sind sie künstlich abgedichtet sowie mit einer Sickerwassereinfassung und gegebenenfalls mit einer Entgasungseinrichtung versehen. Die Bestimmung eines geeigneten Standortes für eine solche Deponie ist nicht leicht. Neben Bürgerprotesten sind vor allem die erforderlichen Mindestabstände zur Wohnbebauung limitierende Faktoren. Zudem kommen auch höherwertige landwirtschaftliche Nutzflächen, Erholungsgebiete und grundwassernahe Böden als Deponiestandorte nicht in Betracht. Vielmehr sollte vorrangig auf Industrieöderland, Abgrabungsflächen, landwirtschaftliche Grenzertragsböden oder Restflächen von Verkehrsstrassen zurückgegriffen werden.

Im Siedlungs- und Ballungsraum des Ruhrgebietes sind Konflikte bei der Abfallbeseiti-

gung in besonderer Weise vorprogrammiert, da hier große Flächen nur schwer bereitzustellen sind. Schon 1959 einigte man sich unter der Federführung des heutigen Kommunalverbandes Ruhrgebiet (KVR) auf ein Konzept weniger Zentraldeponien für das gesamte Verbandsgebiet. Im Emscherbruch entstand 1969 an der Stadtgrenze von Gelsenkirchen und Herne auf dem Industriegelände der ehemaligen Zeche Graf Bismarck eine zentrale Großdeponie, die als Modellfall dienende Zentraldeponie Emscherbruch (vgl. Karte 1). Mit der Anlieferung von 300 000 Tonnen Abfall pro Jahr nahm diese erste geordnete Großdeponie in der Bundesrepublik Deutschland ihren Betrieb auf; 1981 war die Abfallmenge auf 1,5 Mill. Tonnen angewachsen. Mit der Inbetriebnahme des RZR ist ein Rückgang der Abfallmengen zu verzeichnen, so daß die Zentraldeponie Emscherbruch erst zur Jahrtausendwende verfüllt sein dürfte und somit für das Ruhrgebiet weiterhin noch einen wichtigen Standort zur Abfallentsorgung darstellt.

Vom Landesamt für Wasser und Abfall NRW wurde entsprechend des Gefährdungspotentials sowie der Art und Herkunft der Abfälle eine Einteilung in folgende Deponieklassen vorgenommen: Deponiekategorie I: Bodenablagerungen, II: Mineralstoffdeponie, III: Deponie für Siedlungsabfälle, IV: Deponie für Gewerbe- und Industrieabfälle, V: Deponie für Sonderabfälle und Deponiekategorie VI: Untertagedeponie für Sonderabfälle. In dem vorliegenden Atlasblatt sind die Deponieklassen III (Karte 1) und V (Karte 2.2) berücksichtigt worden.

Abfalldeponien bleiben in allen Regionen notwendige Bestandteile regionaler Entsorgungskonzepte. Dabei ist jedoch nicht davon auszugehen, daß ökologische Probleme heute und in naher Zukunft auszuschließen sind bzw. ausgeschlossen werden können, obwohl zahlreiche Umweltschutztechniken, wie Basisabdichtung, Sickerwassererfassung, Entgasung oder Oberflächenabdichtung nach Beendigung des Ablagerungsbetriebes, bei jeder Betriebsgenehmigung eine unabdingbare Voraussetzung darstellen.

#### 4.4 ZUSAMMENFASSUNG

Betrachtet man die Karte 1 im Zusammenhang mit den Möglichkeiten der Abfallvermeidung, -verminderung und -entsorgung, so

lassen sich Unterschiede zwischen der Entsorgungsstruktur von Verdichtungsräumen einerseits und von ländlichen Räumen andererseits feststellen. So wird der Rhein-Ruhr-Verdichtungsraum ebenso wie der kleinere Verdichtungsraum Bielefeld/Herford in NRW weitestgehend über die Müllverbrennung entsorgt. Doch auch das große Kompostwerk Duisburg-Huckingen befindet sich hier. Demgegenüber überwiegt im nördlichen Münsterland und in Ostwestfalen-Lippe die reine Deponielösung. Gleiches gilt für Hessen, wo der Rhein-Main-Verdichtungsraum – aus Karte 1 nicht ersichtlich – und der kleine Verdichtungsraum Kassel überwiegend über die thermische Abfallverwertung entsorgt werden, während in den übrigen Landesteilen der Abfall vorwiegend deponiert wird. In Niedersachsen dominiert die Abfallentsorgung auf der Basis von Deponien. Die thermische Abfallbehandlung mit Energienutzung wird derzeit nur in der MVA Hameln durchgeführt. Darüber hinaus werden Abfälle von rund 350 000 Einwohnern in der MVA Bremerhaven behandelt.

Trotz der unbedingt notwendigen Schwerpunktsetzung in der Abfallwirtschaftspolitik in Richtung Abfallvermeidung und Abfallverminderung wird die Frage nach geeigneten Deponiestandorten auch weiterhin von Bedeutung sein.

## 5. SONDERABFALL

Die Karte 2.2 hat das Thema Sonderabfall zum Inhalt. Hierbei finden sowohl das Sonderabfallaufkommen als auch die wesentlichen Anlagentechniken Berücksichtigung. Auf das Fehlen einer (bundeseinheitlichen) Definition für Sonderabfall ist bereits hingewiesen worden. Ausgangspunkt für eine Abgrenzung ist hier der § 2, Abs. 2 AbfG, wonach 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, explosiv oder brennbar sind bzw. Erreger übertragbarer Krankheiten enthalten oder hervorbringen können, zusätzliche Anforderungen zu stellen sind.

Der Bedarf an Standorten von Sonderabfallentsorgungsanlagen hängt von dem künf-

tig zu entsorgenden Sonderabfallaufkommen ab (vgl. Abschn. 2.3). NRW hat einen der höchsten Entsorgungsgrade unter allen Bundesländern zu verzeichnen. Grundsätzlich kommen als Entsorgungswege die Behandlung und Verbrennung von Sonderabfällen, deren Verklappung auf hoher See oder die Ablagerung auf Deponien in Betracht. In bezug auf die Deponierung kommen sowohl übertägige Deponien als auch Untertagedeponien in wasserlosen Gesteinsformationen in Frage. Während die Kapazität für Verbrennungs- und Behandlungsanlagen von der Durchsatzrate – z. B. Tonnen pro Jahr – bestimmt wird, ist für die Kapazitätsgrenze und damit die Nutzungsdauer der Deponien das maximale Verfüllvolumen entscheidend.

Zur Information über die Sonderabfallentsorgung in Westfalen gibt Karte 2.2 einen Überblick über die bestehenden Entsorgungsanlagen mit ihrem jeweiligen Betreiber. Hierbei handelt es sich um

- Sonderabfalldeponien: Hier erfolgt eine Ablagerung von Sonderabfällen, wobei Umweltbeeinträchtigungen und Einwirkungen auf die Umwelt nach dem Stand der Technik durch bautechnische Barrieren bzw. durch betriebliche Maßnahmen zu verhindern bzw. zu minimieren sind.

- Sonderabfallverbrennungsanlagen: Hier erfolgt eine thermische Behandlung brennbarer organischer Sonderabfälle, wobei Umweltbeeinträchtigungen durch Rauchgasreinigung und ordnungsgemäße Deponierung der Rückstände entgegengewirkt wird.

- Behandlungsanlagen: Anlagen mit technischen Einrichtungen zur chemischen und physikalischen Behandlung von Abfällen mit dem Ziel der Verwertung und/oder umweltverträglichen Entsorgung,

- Zwischenlager.

Basierend auf dem dringenden Bedarf an Standorten für Sonderabfallverbrennungsanlagen (SVA) und Sonderabfalldeponien (SAD) in NRW sowie aufgrund der weitgehend fehlenden Akzeptanz von geplanten Standorten für Sonderabfallentsorgungsanlagen hat der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW ein entsprechendes Konzept entwickelt: das Rahmenkonzept zur Planung von Sonderabfallentsorgungsanlagen. Dieses Konzept gibt den sachlichen und formalen Rahmen für die Standortplanung durch die Regierungspräsidenten vor, wobei diese notwendige Abwei-

chungen von den Leitlinien des Konzeptes vornehmen können. Daneben werden abfallwirtschaftliche und entsorgungsanlagenbezogene Ziele für NRW vorgegeben, die bei der Ermittlung des Kapazitätsbedarfes in den einzelnen Regierungsbezirken zu beachten sind.

Ausgangspunkt aller Standortuntersuchungen für SAD in NRW ist eine 1976 von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Institut für angewandte Geologie, im Auftrag des heutigen Landesamtes für Wasser und Abfall NRW durchgeführte Studie. In dieser wird unter geologischen, hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Aspekten beurteilt, welche Gebiete in NRW für die Errichtung von Deponien für Sonderabfälle geeignet sind.

Im Regierungsbezirk Arnsberg (vgl. Karte 2.2) gibt es fünf SVA, von denen nur eine nicht allgemein zugänglich ist, die SVA in Bergkamen. Die Fremdentorgung in dieser betriebseigenen Anlage der Firma Schering ist vorwiegend auf krankenhausspezifische und einige flüssige Abfälle begrenzt. Die thermische Entsorgung im Regierungsbezirk Arnsberg erfolgt hauptsächlich über das RZR in Herten und Verbrennungsanlagen im Regierungsbezirk Köln.

Der Regierungsbezirk Arnsberg verfügt über sieben allgemein zugängliche, jedoch regional begrenzte Zentraldeponien zur Sonderabfallentsorgung. Da diese keine ausreichenden Kapazitäten mehr aufweisen, begann man bereits 1982/83 mit der Suche nach einem geeigneten Standort für eine weitere SAD. Als Ergebnis der Voruntersuchung konnten drei Standorte in Lippetal und Welver genannt werden (vgl. Karte 2.2), die im Rahmen einer Standorthauptuntersuchung aber erst noch weiter geprüft werden müssen. Darüber hinaus befinden sich in diesem Regierungsbezirk 14 chemisch-physikalische Behandlungsanlagen.

Der Regierungsbezirk Detmold wies im Jahr 1989 drei chemisch-physikalische Behandlungsanlagen auf, eine SAD ist in Nieheim geplant. Die in Karte 2.2 dargestellte SVA in Bielefeld ist ausschließlich für krankenhausspezifische Abfälle vorgesehen.

Der Regierungsbezirk Münster verfügte 1989 über vier SAD, darunter nur eine allgemein zugängliche in Ochtrup. Da deren Kapazität begrenzt ist, wird eine weitere SAD geplant. Als Ergebnis der Voruntersuchungen

wurden im Januar 1988 fünf Standortflächen festgelegt (vgl. Karte 2.2), die in den Gebieten von Ochtrup (zwei Flächen), Borken-Burlo/Rhede-Vardingholt und Ahaus-Alstätte (zwei Flächen) liegen. Zur Zeit läuft noch die Hauptuntersuchung, nach deren Abschluß erst die geeignetste Standortfläche für die neue SAD festgelegt werden kann. Die drei SAV im Regierungsbezirk Münster sind eigentlich nur für betriebseigene Durchsatzleistungen vorgesehen, im Rahmen freier Kapazitäten werden aber auch Fremdadfälle übernommen. Darüber hinaus stehen im Regierungsbezirk Münster neun chemisch-physikalische Behandlungsanlagen zur Verfügung.

## 6. ABFALLWIRTSCHAFT IM RUHRBERGBAU

Wie bei allen industriellen oder handwerklichen Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen fallen auch in Betrieben der Rohstoffgewinnung, die der Bergaufsicht unterstehen, Abfälle an. Sie gehören zu den sog. inerten Abfällen. Darunter versteht man Abfälle, bei denen kaum umweltgefährdende Austauschvorgänge mit der Umgebung stattfinden und die mithin weder gefährlich noch stark belastend sind.

Karte 2.3 informiert über die Abfallwirtschaft im Ruhrbergbau für das Jahr 1990. In der Karte sind die unter Bergaufsicht stehenden Bergehalden dargestellt. Sämtliche Halden sind mit einer Kennnummer versehen, die in der nebenstehenden Tabelle wiederzufinden ist. Dort können weitergehende Informationen zu den einzelnen Halden entnommen werden. Die Angaben beruhen auf dem Haldenkataster HAKAT, das zur kontinuierlichen Überwachung der Bergehalden vom Landesoberbergamt NRW geführt wird. Dabei werden jährlich Volumen, Fläche, Materialbeschaffenheit und Rekultivierung erfaßt. Bei der Entsorgung bergbaulicher Abfälle ist gemäß den Regelungen des AbfG der Abfallvermeidung und der Abfallverwertung Vorrang vor der Abfallentsorgung zu geben. Abfallvermeidung bedeutet in diesem Zusammenhang, daß u. a. Produktionsverfahren anzustreben sind, mit deren Hilfe die anfallenden Abfallmengen reduziert werden können. Aus dem Abfallverwertungsgebot erwachsen spezielle Behandlungsverfahren für bergbauliche Abfälle, die nach einer meist chemisch-physikalischen Behandlung dem Wirt-



schaftskreislauf wieder zugeführt werden können.

Den weitaus größten Anteil an der Entsorgung bergbaulicher Abfälle stellt die Entsorgung der Berge des Steinkohlenbergbaus dar. Im Jahr 1990 fielen z. B. in NRW ca. 60 Mill. Tonnen Gruben- und Waschberge sowie sonstige Flotationsabgänge bei der Gewinnung und Aufbereitung der Steinkohle bzw. im Streckenvortrieb an. Die Entsorgung dieser Abfälle erfolgt zumeist in Form der Aufhaldung von Bergen, eine Art der Abfallentsorgung, die vollständig der Bergaufsicht unterliegt und somit im Betriebsplanverfahren zu regeln ist. Darüber hinaus besteht noch die Möglichkeit eines weiteren Absatzes, z. B. im Rahmen des Straßen- und des Wasserbaus sowie des untertägigen Versatzes. Im Bereich der Ruhrkohle AG spielen diese Entsorgungsmöglichkeiten jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Die Bergebilanz für das Jahr 1990 zeigt deutlich, daß mit gut 70 Prozent die Aufhaldung dominiert, während nur knapp ein Viertel der anfallenden Berge dem Fremdsatz zugeführt werden. Der Versatz spielt mit ca. sieben Prozent eine untergeordnete Rolle, obwohl diese Art der Entsorgung bergbaulicher Abfälle dem Gebot der Abfallvermeidung am ehesten Rechnung trägt. Daher wäre anzustreben, einen möglichst großen Anteil der Berge dieser Art der Entsorgung zuzuführen, zumal der Bergeversatz das Ausmaß von Bergschäden deutlich verringern kann. Andererseits stellt der Bergeversatz umfangreiche Anforderungen an die untertägige Infrastruktur, was durchaus Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Bergwerke haben kann. Aus diesem Grund erfolgt daher heute der untertägige Bergeversatz zumeist nur dann, wenn dies aus bergtechnischen Gründen notwendig erscheint.

Somit kommt der Möglichkeit der Bergeentsorgung in Form der endgültigen Ablagerung auf Halde die größte Bedeutung zu, wobei der Betreiber des Bergwerks die Notwendigkeit der Aufhaldung darzulegen hat. Hierbei ist insbesondere nachzuweisen, daß die Berge nicht wieder unter Tage versetzt oder anderweitig verwendet werden können. Die Bergämter des Landes lassen schließlich Halden in einer Größe zu, die sich auf das unbedingt erforderliche Maß beschränkt oder für die sich nach der Bergbauplanung eine Notwendigkeit bereits mit ausreichender Sicherheit erkennen läßt. Der Tabelle zu

**Karte 2.3** lassen sich für jede der dargestellten Halden die zugelassene Grundfläche und das genehmigte Schüttvolumen entnehmen.

In den Bergbauregionen ist die Unterbringung dieser riesigen, konzentrierten Mengen eine gewaltige Belastung. Im Rahmen der Kohlevorrangpolitik des Landes NRW stellt die Beseitigung des im Steinkohlenbergbau anfallenden Bergematerials ein beachtliches ökologisches Problem dar. Für die Aufhaldung dieses Materials müssen Flächen zur Verfügung gestellt und Veränderungen des Landschafts- und Ortsbildes in Kauf genommen werden. Es müssen solche Flächen ausgewählt werden, die für die Trinkwasserversorgung ohne Bedeutung sind und die keine hervorgehobene Schutz- oder Erholungsfunktion aufweisen. Darüber hinaus muß eine optimale Gestaltung und Einbindung des Haldenkörpers in die Landschaft sowie eine landschaftsgerechte Rekultivierung gewährleistet sein. Um all diesen Anforderungen zu entsprechen, werden heute sog. Landschaftsbauwerke geschaffen, die zumeist Gemeinschaftshalden mehrerer Bergwerke sind und analog ihrer geplanten Nachfolgenutzung gestaltet werden. Entsprechende „Grundsätze für die Gestaltung von Bergehalden“ wurden zwischen dem Land NRW und der Bergbauindustrie vereinbart. Sie beinhalten Bestimmungen für die formale Gestaltung von Halden, für den Aufbau und die Verdichtung des Schüttkörpers sowie der Oberflächenschicht und deren Behandlung.

Neben dem nicht verwertbaren Gesteinsmaterial sind auch Mineralöle und mineralölfreie, aber synthetisches Öl enthaltende Hydraulik-Flüssigkeiten, die im Steinkohlenbergbau umfangreiche Anwendung finden, von der Abfallwirtschaft im Bergbau zu beachten. Für die Altöl-Entsorgung ist die Pflicht zu getrennter Entsorgung von besonderer Bedeutung, da gerade eine Vermischung von unbelasteten und mit Schadstoffen (PCB, PCT) belasteten Altölen die Entsorgung vor große Probleme stellen würde. Aus diesem Grund besteht für die Bergbehörde generell die Möglichkeit, die Pflicht zur getrennten Entsorgung schadstoffhaltiger Altöle durch Anordnung sowie durch Auflagen bei der jeweiligen Betriebsplanzulassung rechtsverbindlich zu regeln.

Die gebrauchten Betriebsflüssigkeiten, Mineralöle und Hydraulikflüssigkeiten, werden in Aufarbeitungsanlagen der Ruhrkohle AG

in Dortmund und Bottrop behandelt. Ziel der Aufarbeitung ist – in Abhängigkeit vom Schadstoffgehalt – eine Wiederverwendung der Hydraulikflüssigkeiten in den Bergwerksbetrieben bzw. eine Abgabe der Mineralöle zur Zweitverwertung.

#### LITERATUR

- Baedecker, H. J. (1991): Stand der Umsetzung moderner Abfallwirtschaftskonzepte und weiterführende Schritte. In: GALLENKEMPER u. a. (1991) S. 11–15. Münster
- BAESTLEIN, A. u. D. BERKEFELD (1988): Raumordnung und Abfallentsorgung. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10, S. I–IV. Bonn
- BECKER, J. (1988): Abfallentsorgungsplanung und Raumordnung. Erfahrungen aus Nordrhein-Westfalen. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10, S. 641–662. Bonn
- BUNDESMINISTER FÜR RAUMORDNUNG, BAUWESEN UND STÄDTEBAU (Hg.) (1987): Raumordnung und Abfallbeseitigung – Empirische Untersuchung zu Standortwahl und -durchsetzung von Abfallbeseitigungsanlagen. Saarbrücken (= Raumordnung, 06.065)
- BUNDESMINISTER FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hg.) (1990): Den Abfall in den Griff bekommen. Köln
- BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND e. V. / Arbeitskreis Abfallwirtschaft und Recycling (1988): Vergraben? Verbrennen? Vergessen? Konzept für eine umweltfreundliche Abfallwirtschaft. Bonn (= BUNDPositionen, 9)
- DOEDENS, H. (1991): Satzungsrechtliche Möglichkeiten zur Abfallvermeidung und -verwertung im Hausmüllbereich – Grundlagen und Übersicht. In: GALLENKEMPER u. a. (1991), S. 83–92. Münster
- ERDMANN, W. (1990): Brennpunkt Müll. In: Stern, Nr. 25 vom 13. 6. 1990, S. 22–30
- FIOLKA, J. (1989): Abfallverwertung im Ballungsraum Ruhrgebiet. In: HAAS, H.-D. (1989): Müll – Untersuchungen zu Problemen der Entsorgung und des Rohstoffrecyclings. München (= Münchener Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Bd. 35, S. 19–23)
- FRIEDRICH, H. (1988): Die Deponie: Vom Verscharren zur Hochtechnologie? Bonn (= BUNDPArgumente)
- FUSSER, A. (1989): Die Invasion der Plastikflaschen: Ein Alptraum für die Umwelt. Bonn (= BUNDPArgumente)
- GALLENKEMPER, B., H. DOEDENS u. R. STEGMANN (Hg.) (1991): Umsetzung neuer Abfallwirtschaftskonzepte – Vermeidung und Recycling von Hausmüll, Bio- und Gewerbeabfällen –. Münster
- GEWIESE, A. (1989): Abfallvermeidung – ein Modellversuch in Hamburg-Harburg im Jahre 1987. In: Müll und Abfall, H. 3, S. 104–120
- GRUND, U. (1990): Die Standortplanungen für Sonderabfalldeponien in Nordrhein-Westfalen. In: Die Erde, 121, S. 207–222
- HEIDE, H.-J. VON DER (1988): Abfallentsorgung und Raumplanung aus der Sicht von Kreisen, Städten und Gemeinden. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10, S. 663–666. Bonn
- HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (1990): Abfallentsorgungsplan Hessen, Teilplan 1: Hausmüll und Abfälle der Kategorie I. Wiesbaden
- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT (Hg.) (1990): Statistisches Taschenbuch für das Land Hessen. Ausgabe 1988/89. Wiesbaden
- HOPPE, W. u. M. BECKMANN (1989): Umweltrecht. Juristisches Kurzlehrbuch für Studium und Praxis. München
- INGENIEURGESELLSCHAFT GALLENKEMPER MBH (1991): Kataster der Abfallentsorgungsanlagen für Siedlungsabfälle im Regierungsbezirk Arnsberg. Ennigerloh
- LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK NORDRHEIN-WESTFALEN (Hg.) (1990): Abfallentsorgung im Produzierenden Gewerbe und in Krankenhäusern in Nordrhein-Westfalen 1987. Düsseldorf (= Statistische Berichte)
- DASS. (Hg.) (1990): Öffentliche Abfallentsorgung in Nordrhein-Westfalen 1987. Düsseldorf (= Statistische Berichte)
- LANDESOBERBERGAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1984): Zulassung von Bergehalden im Bereich der Bergaufsicht. Rundverfügung vom 5. 2. 1973 – 19.6.111-1 – (SBl. A 2.19). Dortmund
- DASS. (1984): Grundsätze für die Anlegung und Wiedernutzbarmachung von Bergehalden des Steinkohlebergbaus. Rundverfügung vom 6. 9. 1984 – 19.6.9-10 – (SBl. A 2.19). Dortmund
- LANGE, H. (1990): Die voraussichtliche Entwicklung des Umweltrechts in den nächsten Jahren. In: Transferstelle, S. 50–63. Dortmund
- LEITHOFF, P. (1981): Die öffentliche Abfallbeseitigung 1977. In: Statistische Rundschau NRW, H. 1, S. 12–22. Düsseldorf
- DERS. (1983): Die öffentliche Abfallbeseitigung in Nordrhein-Westfalen 1980. In: Statistische Rundschau, H. 5, S. 280–288. Düsseldorf
- DERS. (1984): Abfallwirtschaft im Produzierenden Gewerbe 1982. In: Statistische Rundschau NRW, H. 7, S. 396–407. Düsseldorf
- DERS. (1985): Zur Entwicklung der öffentlichen Abfallbeseitigung. In: Statistische Rundschau, H. 11, S. 796–806. Düsseldorf
- LOUB, W. (1975): Umweltverschmutzung und Umweltschutz in naturwissenschaftlicher Sicht. Luft, Wasser, Boden, Müll
- MERGNER, R. (1989): Stellenwert und Entwicklungsperspektiven der organischen Müllabfuhr / System Biotonne in einer neuorientierten Abfallwirtschaft. Bayreuth (= Arbeitsmaterialien zur Raumordnung und Raumplanung, H. 74)
- MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hg.) (1983): Sonderabfälle. Vorläufiger Plan. Stand: Juli 1983. Abfallwirtschaft Nordrhein-Westfalen. Krefeld
- MINISTER FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hg.) (1989): Rahmenkonzept zur Planung von Sonderabfallentsorgungsanlagen. Stand: Mai 1989. o. O.
- MINISTER FÜR WIRTSCHAFT, MITTELSTAND UND TECHNOLOGIE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hg.) (1991): Bericht über die Tätigkeit der Bergbehörden des Landes Nordrhein-Westfalen im Jahr 1990. Duisburg
- MÜLLER, H.-J. (1973): Menge und Zusammensetzung von Müll und Abfall in der BRD. In: Gob, R. (Hg.)

- (1973): Stadtreinigung und Umweltschutz, S. 32-53 (= Schriftenreihe Fortschrittliche Kommunalverwaltung)
- NEIDHARDT, R. (1988): Müllverbrennung: Ein brennendes Problem für Mensch und Natur. Bonn (BUNDargumente)
- NIEDERSÄCHSISCHER UMWELTMINISTER (1989): Abfallwirtschaftsprogramm Niedersachsen – Siedlungsabfälle, Bauabfälle, Altöl, Autowracks, Altreifen, Krankenhausabfälle, ölverunreinigter Boden, Klärschlamm. o. O.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT – STATISTIK (Hg.) (1990): Öffentliche Abfallbeseitigung 1987. Statistik Niedersachsen. Hannover
- N. N. (1981): Abfallbeseitigung im Produzierenden Gewerbe und in anderen Bereichen 1977. In: Statistische Rundschau, H. 4, S. 252-253. Düsseldorf
- OPATZ, G. (1985): Die öffentliche Abfallbeseitigung 1982. In: Statistische Rundschau, H. 9, S. 649-659. Düsseldorf
- REGIERUNGSPRÄSIDENT DETMOLD (1982): Abfallwirtschaft; hier: Abfallbeseitigungsplan für den Regierungsbezirk Detmold – Teilplan Krankenhausabfälle. Detmold
- DERS. (1989): Abfallentsorgungsplan für den Regierungsbezirk Detmold – Teilplan Siedlungsabfälle, Stand 1989. Detmold
- DERS. (1989): Abfallentsorgungsplan für den Regierungsbezirk Detmold – Teilplan Sonderabfälle, Stand 1989. Detmold
- REGIERUNGSPRÄSIDENT DÜSSELDORF (1988): Abfallentsorgungsplan für den Regierungsbezirk Düsseldorf. Düsseldorf
- REGIERUNGSPRÄSIDENT KÖLN (1987): Abfallentsorgungsplan – Teilplan Siedlungsabfälle, I. Fortschreibung. Sonderbeilage zum Amtsblatt Nr. 7 für den Regierungsbezirk Köln. Köln
- RUNGE, M. (1989): Hausmüllvermeidung aus der Sicht der entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften. In: HASS, H.-D. (1989): Müll – Untersuchungen zu Problemen der Entsorgung und des Rohstoffrecycling. Münchener Studien zur Sozial- und Wirtschaftsgeographie, Bd. 35, S. 43-52. München
- SCHENKEL, W. (1988): Entwicklungstrends und Probleme der Abfallentsorgung und deren Auswirkungen auf die Entsorgungsplanung und -praxis. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10, S. 667-673. Bonn
- STADT MÜNSTER (Hg.) (1986): Abfallwirtschaftskonzept. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung, Stadtplanung 3/1986. Münster
- DIES. (Hg.) (o. J.): Abfallwirtschaftskonzept, I. Fortschreibung. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung, Stadtplanung. Münster
- STICHMANN, W. (1982): Vorzüge und Probleme der geordneten Mülldeponierung, dargestellt am Beispiel der Zentraldeponie Emscherbruch. In: Natur- und Landschaftskunde, H. 1, S. 17-25. Hamm
- SPILL, E. u. W. ERDMANN (Hg.) (1990): Brennpunkt Müll. Eine Anleitung zum Widerstand. Hamburg
- TIETZ, H.-P. (1988): Standortkriterien für Abfallentsorgungsanlagen als Grundlage für die planerische Abwägung im Raumordnungsverfahren. In: Informationen zur Raumentwicklung, H. 10, S. 681-690. Bonn
- TRANSFERSTELLE DER UNIVERSITÄT DORTMUND in Zusammenarbeit mit der Transferstelle der Fachhochschule Dortmund (Hg.) (1990): Zur Methodik der Umweltagentur Ruhrgebiet. Arbeitsbericht Mai 1990. Dortmund
- UMWELTBUNDESAMT (Hg.) (1991): „Müll kommt uns teuer zu stehen.“ Berlin
- WUTTKE, J. (1991): Neuordnung der Abfallwirtschaft aus der Sicht des Bundes. In: GALLENKEMPER u. a. (1991), S. 332-342. Münster
- Anschrift der Verfasserin: Dipl.-Geogr.in Andrea Wirth, Düesbergweg 7, 4400 Münster