

# Neues Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – Abnehmender Deponierungsbedarf durch verstärkte Abfallvermeidung und -verwertung

*Nach dem 1994 beschlossenen und 1996 in Kraft gesetzten Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz hat die Vermeidung von Abfällen Vorrang vor der Verwertung und die Verwertung Vorrang vor der Beseitigung. Nach Berechnungen des IWH stieg das Niveau des Abfallverwertungsgrades im öffentlichen Mülleinzugsbereich von 1994 zu 1996 stark an: in 6 von 14 Bundesländern um über 20 vH, in den übrigen um 9 bis 19 vH. Für den gewerblichen Bereich sind analoge Daten noch nicht verfügbar. Zur Erhöhung des Verwertungsgrades hat die Zunahme der Verwertungsmengen meist mehr beigetragen als die Aufkommensreduzierung, die größtenteils auf Abfallvermeidung zurückzuführen ist. Dabei stieg die stofflich/biologische Verwertung kräftig an, die thermische ging hingegen leicht zurück.*

*Durch neue bzw. novellierte Regelungen dürften Abfallvermeidung und -verwertung auch künftig weiter zulegen. Wegen der Technischen Anleitung (TA) Siedlungsabfall, nach der spätestens mit Beginn 2005 nur noch reaktionsarmer (thermisch behandelter) Restabfall deponiert werden darf, wird zunehmend mehr Restmüll verbrannt werden. Dafür sind neue Anlagen zu bauen, vor allem in Ostdeutschland, wo bisher keine betrieben wurden. Der Investitionsbedarf für neue Deponien wird dagegen zurückgehen.*

## **Veränderte Rahmenbedingungen**

Durch das seit Oktober 1996 geltende Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz<sup>16</sup> sowie durch untergesetzliche Regelungen wurden die Rahmenbedingungen für die Abfallwirtschaft in Deutschland maßgeblich verändert. Nach den neuen Bestimmungen hat die Abfallvermeidung Vorrang vor der Abfallverwertung und die Abfallverwertung Vorrang vor der Abfallbeseitigung. In diesem Zusammenhang spielt die Produktverantwortung eine große Rolle, wonach Produzenten und Händler von Gütern möglichst abfallarme und umweltverträglich verwertbare Erzeugnisse herstellen und vertreiben sollen. Innerhalb der Verwertung soll die jeweils umweltverträglichere Verwertungsart bevorzugt werden. Somit sind die Regelungen mehr als bisher

<sup>16</sup> Vgl. Gesetz zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen (KrW-/AbfG) vom 27. November 1994, in: Bundesgesetzblatt, Teil I, S. 2705 ff.

auf die Förderung einer ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft gerichtet.

Wie die Einführung neuer Schutzbestimmungen in anderen Bereichen zeigte, reagieren Verursacher von Umweltschäden bereits vor deren Inkraftsetzung mit Anpassungsaktivitäten. Das war auch bei dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz zu erwarten. Vor diesem Hintergrund wird untersucht, wie sich Abfallvermeidung und -verwertung vom Zeitpunkt der Verkündung zum Zeitpunkt der Inkraftsetzung (von 1994 zu 1996) im öffentlichen Einzugsbereich verändert haben und welche Schlüsse für den Bedarf an Investitionen in die Entsorgungsinfrastruktur zu ziehen sind.

## **Zur Untersuchungsmethodik**

Grundlage für die Analyse bilden jährliche Abfallbilanzen von Bundesländern, die Daten über das Aufkommen, die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen enthalten, welche öffentlich-rechtlichen Trägern (kreisfreien Städten, Landkreisen) zur Entsorgung überlassen wurden. Die Bilanzen stellen ein Abbild des mehrstufigen Entsorgungsprozesses dar (vgl. Abbildung 1).

In der Regel werden folgende Abfallklassen ausgewiesen:

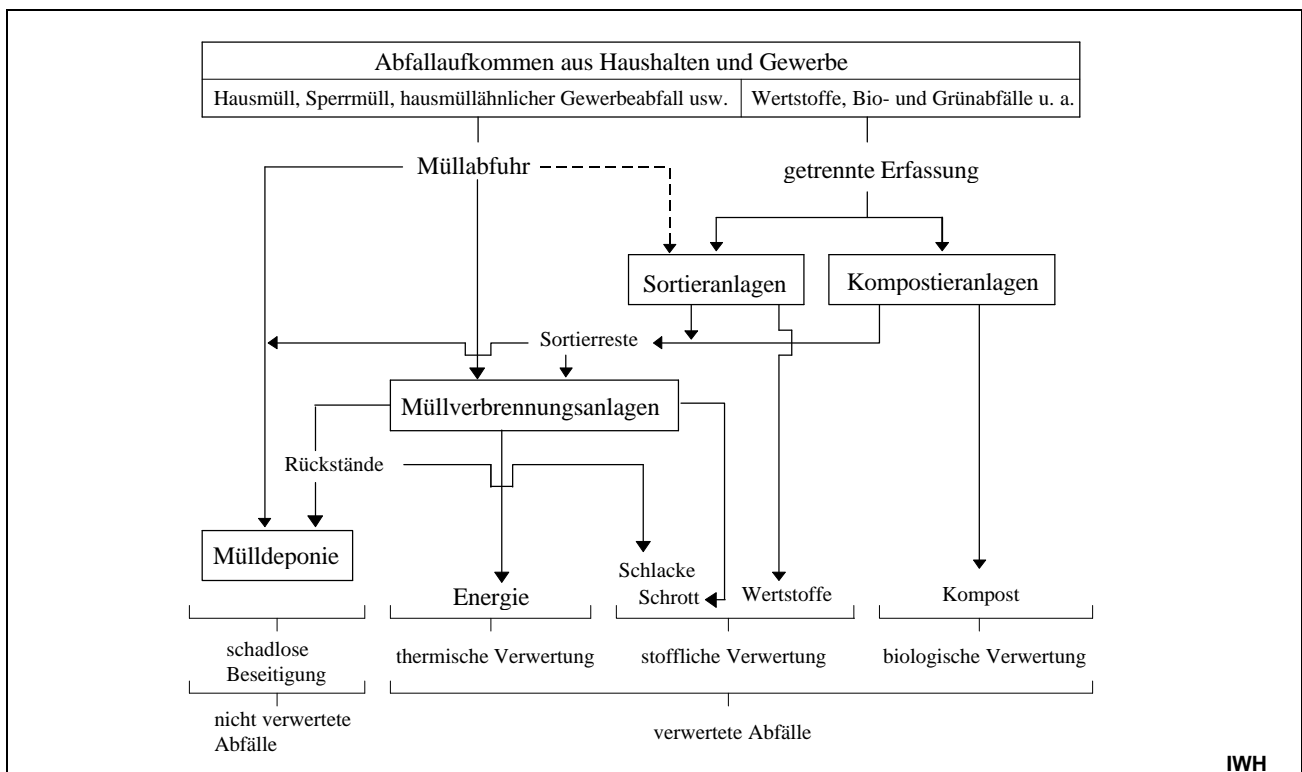
- Haus- und Sperrmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Straßenkehricht, Marktabfälle,
- getrennt gesammelte Abfälle (Wertstoffe, Bio- und Grünabfälle) und meistens auch
- Bauabfälle und Klärschlämme.

Aufgrund der Datenlage bleibt jener Teil der Abfälle der Wirtschaft, der nicht öffentlich-rechtlichen Trägern überlassen wurde, unberücksichtigt.<sup>17</sup> Er machte 1993 rund ein knappes Drittel des gesamten Aufkommens (ohne Bergematerial des Bergbaues) in Deutschland aus. Trotz dieser Einschränkung lassen sich Tendenzen der Abfallströme festmachen.

Ein wichtiger Indikator zur Kennzeichnung des Niveaus der Rückführung von Abfällen in den Wirtschaftskreislauf ist der Verwertungsgrad, der

<sup>17</sup> Eine vollständige Erfassung des Aufkommens wurde bisher nicht jährlich, sondern im Abstand von 3 Jahren, zuletzt für das Berichtsjahr 1993 durchgeführt. Vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT: Öffentliche Abfallbeseitigung, in: Fachserie 19, Reihe 1.1 sowie Abfallbeseitigung im Produzierenden Gewerbe und in Krankenhäusern, in: Fachserie 19, Reihe 1.2. Stuttgart 1996.

Abbildung 1:  
Abfallwirtschaftsprozess



als Verhältnis von verwerteten Abfällen zum Abfallaufkommen definiert ist (vgl. Kasten).

Entsprechend den Möglichkeiten der Abfallnutzung kann der Gesamtverwertungsgrad in den stofflichen, biologischen und thermischen Verwertungsgrad zerlegt werden. Im weiteren wird unter stofflicher Verwertung die Gewinnung sekundärer Rohstoffe aus Abfällen, unter biologischer die Umwandlung biogener Abfälle in Kompost und Bodenverbesserer verstanden. Von thermischer Verwertung wird gesprochen, wenn Müll thermisch behandelt und zugleich Energie gewonnen wird, unbeschadet davon, ob die Energiegewinnung Hauptzweck der Behandlung ist oder nicht.<sup>18</sup>

Durch Komponentenerlegung lassen sich Beiträge der Abfallverwertung und der Aufkommensreduzierung/Abfallvermeidung zur Veränderung des Gesamt- bzw. Teilverwertungsgrades ermitteln. Mit diesen Maßzahlen kann auf die Umsetzung wichtiger Ziele des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes geschlossen werden. Die differenzierte Datensituation läßt keine gesamtwirtschaftliche, sondern nur eine länderbezogene Analyse zu.

<sup>18</sup> Diese Definition weicht von der des KrW-/AbfG ab, wonach eine energetische Verwertung vorliegt, wenn die Energiegewinnung Hauptzweck der Abfallnutzung ist (§ 4, Abs. 4). Ferner wird die biologische Verwertung als eine Form der stofflichen Verwertung verstanden (§ 4, Abs. 3).

### Steigender Grad der Gesamtverwertung

Der Gesamtverwertungsgrad ist vom Zeitpunkt der Verabschiedung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes im Jahre 1994 zum Zeitpunkt des Inkrafttretens im Jahr 1996 in allen Bundesländern beträchtlich angestiegen (vgl. Tabelle 1). Damit wurde das Niveau der Abfallverwertung bereits vor Inkraftsetzung der neuen Regelungen deutlich erhöht. Entsprechend ging der Anteil der deponierten Abfälle zurück.

Allerdings können die Quoten nicht ohne weiteres zwischen den einzelnen Bundesländern verglichen werden. So ist bei den neuen Ländern zu beachten, daß bislang keine Verbrennungsanlagen im Einzugsbereich öffentlicher Träger betrieben wurden. Hier entfällt die thermische Verwertung, so daß der Gesamtverwertungsgrad schon allein aus diesem Grund ein niedrigeres Niveau aufweist als in den alten Ländern. In den Bilanzen der alten Länder wird die Verwertung einzelner Abfallsegmente oft nicht getrennt aufgeführt, sondern meist zusammengefaßt zu von Land zu Land ungleichen Aggregaten. Z.B. fällt der Verwertungsgrad für Niedersachsen niedriger aus, weil im Vergleich zu anderen Ländern über den Haus- und Sperrmüll, den hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen sowie den getrennt gesammelten Abfällen hinaus auch Krankenhausab-

## Komponentenzerlegung des Abfallverwertungsgrades

### 1. Gesamtverwertungsgrad (VG):

$$VG = V : A = (V_S : A) + (V_B : A) + (V_T : A) = VG_S + VG_B + VG_T \quad (1)$$

$$\text{wobei: } A = V_S + V_B + V_T + R = \sum A_i \text{ und} \quad (2)$$

V : verwertete Abfälle insgesamt,                      A : Abfallaufkommen = Verwertungspotential,  
V<sub>S</sub> : stofflich verwertete Abfälle,                      VG<sub>S</sub> : stofflicher Verwertungsgrad,  
V<sub>B</sub> : biologisch verwertete Abfälle,                      VG<sub>B</sub> : biologischer Verwertungsgrad,  
V<sub>T</sub> : thermisch verwertete Abfälle,                      VG<sub>T</sub> : thermischer Verwertungsgrad  
R : Restabfälle (nicht verwertete Abfälle),    i : Index der Abfallfraktionen (Hausmüll, Sperrmüll, usw.).

### 2. Index der Veränderung des Gesamtverwertungsgrades vom Basisjahr (0) zum Berichtsjahr (1):

$$I = (V_1 : A_1) : (V_0 : A_0) = (V_1 : V_0) : (A_1 : A_0) = F_V : F_A = F_V * (1/F_A) \quad (3)$$

wobei:  $F_V = V_1 : V_0$       Einfluß der Veränderung der Verwertungsmenge,  
 $F_A = A_1 : A_0$       Einfluß der Veränderung des Aufkommens /Potentials,  
 $F_V > 1$       Erhöhung der Verwertungsmenge,  
 $1/F_A > 1$       Rückgang des Aufkommens/Potentials.

Relevante Fälle      Ursache für die Erhöhung des Verwertungsgrades (I > 1)

I      Aufkommensrückgang ( $1/F_A > 1$ ) > Erhöhung Verwertungsmenge ( $F_V > 1$ )

II      Aufkommensrückgang ( $1/F_A > 1$ ) < Erhöhung Verwertungsmenge ( $F_V > 1$ )

### 3. Index der Veränderung der Teilverwertungsgrade vom Basisjahr (0) zum Berichtsjahr (1):

$$\text{Index des stofflichen Verwertungsgrades : } I_S = (V_{S1} : V_{S0}) * (A_0 : A_1) = F_{SV} * (1/F_A) \quad (4)$$

$$\text{Index des biologischen Verwertungsgrades: } I_B = (V_{B1} : V_{B0}) * (A_0 : A_1) = F_{BV} * (1/F_A) \quad (5)$$

$$\text{Index des thermischen Verwertungsgrades : } I_T = (V_{T1} : V_{T0}) * (A_0 : A_1) = F_{TV} * (1/F_A) \quad (6)$$

fälle, Schlämme der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung, Rückstände der Papierherstellung usw. berücksichtigt wurden (vgl. Tabelle 1), die in der Regel einen geringeren Verwertungsgrad aufweisen. Auch sind einzelne Abfallarten erhebungsbedingt unterschiedlich in den Bilanzen enthalten, zum Beispiel Grünabfälle.

Trotz der eingeschränkten Vergleichbarkeit im Niveau ist ein Trend zur höheren Verwertung in allen Ländern erkennbar. Der Anstieg der Verwertungsgrade deutet zunächst auf verstärkte Aktivitäten der Abfallnutzung hin. Bei 6 von 14 untersuchten Ländern erhöhte sich der Gesamtverwertungsgrad bezogen auf das Niveau im Jahr 1994 um über 20 vH, bei den übrigen um 9 bis 19 vH (vgl. Tabelle 2). Freilich können sich hierin zwei unterschiedliche Effekte niederschlagen: zunehmende Abfallreduzierung und/oder zunehmende Abfallverwertung.

Durch Komponentenzerlegung kann der Einfluß der Veränderung des Abfallaufkommens ( $F_A = A_1 : A_0$ ) und der Einfluß der Veränderung der Verwertungsmenge ( $F_V = V_1 : V_0$ ) auf die Entwicklung des Verwertungsgrades ( $I = F_V : F_A$ ) sichtbar gemacht werden (vgl. Kasten). Im weiteren wird auf den Ausdruck  $I = F_V * (1/F_A)$  zurückgegriffen. Im Hinblick auf das Vermeidungsgebot des Kreislaufwirt-

schafts- und Abfallgesetzes ist ein Aufkommensrückgang ( $1/F_A > 1$ ), im Hinblick auf das Verwertungsgebot eine Erhöhung der Verwertungsmenge ( $F_V > 1$  bei gegebenen Aufkommen) relevant. Finden beide Prozesse statt, hat ein vom Basis- zum Berichtsjahr sinkendes Abfallaufkommen und eine gestiegene Verwertungsmenge zugleich zur Erhöhung des Verwertungsgrades beigetragen. Dies war ausnahmslos zu beobachten (vgl. Tabelle 2).

Weiteren Aufschluß über Ursachen der Erhöhung des Verwertungsgrades bekommt man, wenn man die Größen  $1/F_A$  und  $F_V$  vergleicht. Im Fall  $1/F_A > F_V$  hat der Aufkommensrückgang den Verwertungsgrad stärker erhöht als die Zunahme der Verwertungsmengen. Interpretiert man die Aufkommensreduzierung als Abfallvermeidung – was angesichts zugleich wachsender Produktion und Konsumtion von Gütern plausibel ist – kann gefolgert werden, daß die Vermeidung im Vergleich zur Zunahme der Verwertung bedeutsamer war (Fall I: Aufkommensrückgang > Erhöhung Verwertungsmenge). Diese Konstellation entspricht der Zielhierarchie des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, die Vermeidung gegenüber der Verwertung zu bevorzugen. Das war bei 6 von 14 der untersuchten Bundesländer zu verzeichnen, so in Baden-Würt-

Tabelle 1:  
Gesamtverwertungsgrad der Abfälle nach Bundesländern, in vH

| Herkunftsland der Abfälle | 1994 | 1996              | Berücksichtigte Abfallarten bzw. -mengen (in Abweichung vom Regelfall <sup>a</sup> )  |
|---------------------------|------|-------------------|---|
| Brandenburg               | 20,3 | 25,6              | 1994 teilweise inkl. nicht öffentlich entsorgter biogener Abfälle   |
| Mecklenburg-Vorpommern    | 23,3 | 29,1              |   |
| Sachsen                   | 23,6 | 26,2 <sup>b</sup> |   |
| Sachsen-Anhalt            | 27,0 | 34,4              |   |
| Thüringen                 | 21,6 | 27,5              |   |
| Bayern                    | 77,8 | 85,5              | ohne landwirtschaftlich verwertete biogene Abfälle  |
| Baden-Württemberg         | 45,8 | 51,8              |   |
| Berlin                    | 28,4 | 30,9              | inkl. Baustellenabfälle   |
| Hessen                    | 45,5 | 54,1              | inkl. Asche, verunreinigte Böden, ohne Verwertung der Rückstände aus Müllverbrennung  |
| Niedersachsen             | 26,9 | 38,9              | inkl. Baustellenabfälle   |
| Rheinland-Pfalz           | 41,9 | 50,9              | inkl. Baustellenabfälle, Wasseraufbereitungs- und Abwasserreinigungsschlämme, Krankenhausabfälle usw.; ohne Sortierreste und Rückstände aus Müllverbrennung |
| Nordrhein-Westfalen       | 58,4 | 64,3              |   |
| Saarland                  | 35,0 | 40,7              | inkl. Schlämme, Erdmassen, Baustellenabfälle, ohne Grünabfälle  |
| Schleswig-Holstein        | 56,5 | 64,5              |   |

<sup>a</sup> Im Regelfall wurden berücksichtigt: Haus- und Sperrmüll, haussmüllähnliche Gewerbeabfälle, Marktabfälle, Straßenkehricht, getrennte gesammelte Abfälle (Wertstoffe, biogene Abfälle), Sortierreste; in den alten Ländern zusätzlich Rückstände aus der Müllverbrennung. – <sup>b</sup> 1995.

Quelle: Abfallbilanzen der Länder; Berechnungen des IWH.

Tabelle 2:  
Index der Veränderung des Gesamtverwertungsgrades von 1994 zu 1996

| Herkunftsland der Abfälle | Veränderung des Gesamtverwertungsgrades (VG)<br>$I = F_V : F_A = F_V * (1/F_A)$ | Veränderung von VG durch                   |  | Fallgruppe <sup>a</sup> |
|---------------------------|---|--|--|-------------------------|
|                           |   | Erhöhung der Verwertungsmenge<br>$F_V > 1$ | Rückgang des Abfallaufkommens<br>$1/F_A > 1$ |                         |
| Brandenburg               | 1,2628  | 1,1298                                     | 1,1177                                       | II                      |
| Mecklenburg-Vorpommern    | 1,2459  | 1,1512                                     | 1,0823                                       | II                      |
| Sachsen <sup>b</sup>      | 1,1105  | 1,0465                                     | 1,0612                                       | I                       |
| Sachsen-Anhalt            | 1,2750  | 1,0789                                     | 1,1818                                       | I                       |
| Thüringen                 | 1,2749  | 1,1016                                     | 1,1483                                       | I                       |
| Bayern                    | 1,0992  | 1,0768                                     | 1,0209                                       | II                      |
| Baden-Württemberg         | 1,1299  | 1,0424                                     | 1,0840                                       | I                       |
| Berlin                    | 1,0867  | 1,0409                                     | 1,0439                                       | I                       |
| Hessen                    | 1,1889  | 1,1094                                     | 1,0717                                       | II                      |
| Niedersachsen             | 1,4453  | 1,2278                                     | 1,1772                                       | II                      |
| Nordrhein-Westfalen       | 1,0997  | 1,0818                                     | 1,0166                                       | II                      |
| Rheinland-Pfalz           | 1,2140  | 1,1433                                     | 1,0618                                       | II                      |
| Saarland                  | 1,1578  | 1,1122                                     | 1,0411                                       | II                      |
| Schleswig-Holstein        | 1,1413  | 1,0387                                     | 1,0988                                       | I                       |

<sup>a</sup> Fall I: Aufkommensrückgang ( $1/F_A$ ) > Erhöhung Verwertungsmenge ( $F_V$ ); Fall II: Aufkommensrückgang ( $1/F_A$ ) < Erhöhung Verwertungsmenge ( $F_V$ ). – <sup>b</sup> Veränderung von 1994 zu 1995.

Quelle: Abfallbilanzen der Länder; Berechnungen des IWH.

temberg, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt. In den übrigen 8 Ländern war indes die Verwertung von größerer Bedeutung als die Vermeidung (Fall II:  $1/F_A < F_V$ , d.h. Aufkommensrückgang < Erhöhung Verwertungsmenge).

Allerdings ist zu beachten, daß in den erstgenannten Ländern eine überdurchschnittliche Reduzierung des Abfallaufkommens aus dem gewerblichen Bereich stattfand. So verringerten sich die haussmüllähnlichen Gewerbeabfälle von 1994 zu

1996 im Mittel aller Ländern um etwa 31 vH, in Baden-Württemberg aber um 41 vH, in Schleswig-Holstein und in Sachsen-Anhalt um 50 vH. Nach Auffassung der betreffenden Landesbehörden<sup>19</sup> ist dieser hohe Rückgang auch mit der Nutzung von

<sup>19</sup> Vgl. MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG: Abfallbilanz 1996. Stuttgart, S. 10; – MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATUR UND FORSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN: Abfallwirtschaft in Schleswig-Holstein – Strukturen, Daten. Kiel 1996, S. 3, 19.

Tabelle 3:

Veränderung der Teilverwertungsquoten und -mengen von 1994 zu 1996, 1994 = 100

| Land                   | stofflich      |                 | biologisch     |                 | stofflich/biologisch |                  | thermisch      |                 | <i>Nachrichtlich:</i><br>Aufkommens-<br>rückgang<br>$1/F_A > 1$ |
|------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|---|
|                        | Quote          | Menge           | Quote          | Menge           | Quote                | Menge            | Quote          | Menge           |   |
|                        | I <sub>S</sub> | F <sub>SV</sub> | I <sub>B</sub> | F <sub>BV</sub> | I <sub>SB</sub>      | F <sub>SBV</sub> | I <sub>T</sub> | F <sub>TV</sub> |   |
| Brandenburg            | 137            | 118             | 75             | 67              | 126                  | 113              | -              | -               | 116   |
| Mecklenburg-Vorpommern | 120            | 111             | 162            | 150             | 125                  | 115              | -              | -               | 108   |
| Sachsen <sup>a</sup>   | 108            | 102             | 125            | 118             | 112                  | 105              | -              | -               | 106   |
| Sachsen-Anhalt         | 120            | 102             | 174            | 147             | 128                  | 108              | -              | -               | 118   |
| Thüringen              | 119            | 102             | 184            | 158             | 127                  | 109              | -              | -               | 116   |
| Bayern                 | k. A.          | k. A.           | k. A.          | k. A.           | 116                  | 114              | 99             | 96              | 102   |
| Berlin                 | 124            | 118             | 104            | 100             | 118                  | 104              | 84             | 80              | 104   |
| Hessen                 | 110            | 102             | 182            | 170             | 128                  | 119              | 98             | 92              | 107   |
| Niedersachsen          | 129            | 110             | 179            | 152             | 148                  | 125              | 129            | 109             | 118   |
| Nordrhein-Westfalen    | 115            | 113             | 142            | 140             | 123                  | 121              | 98             | 97              | 102   |
| Rheinland-Pfalz        | 117            | 110             | 142            | 133             | 126                  | 118              | 98             | 92              | 106   |
| Saarland               | 139            | 134             | 146            | 140             | 140                  | 135              | 99             | 95              | 104   |
| Schleswig-Holstein     | k. A.          | k. A.           | k. A.          | k. A.           | 129                  | 117              | 95             | 87              | 110   |

<sup>a</sup> Veränderung von 1994 zu 1995.

Quelle: Abfallbilanzen der Länder; Berechnungen des IWH.

kostengünstigen Verwertungsmöglichkeiten außerhalb des öffentlich-rechtlichen Bereiches zu erklären, so mit verstärkter Eigenverwertung bzw. verstärkter Verwertung in der privaten Wirtschaft. Andere Faktoren, wie Produktionsrückgänge oder Eigendeponierung, dürften nicht oder nur gering wirksam geworden sein. Deshalb ist anzunehmen, daß die tatsächlich verwerteten gewerblichen Abfälle in Ländern des Falles I deutlich höher sind, als in deren Bilanzen ausgewiesen. So kann der Fall II tatsächlich noch deutlicher dominieren. Im Hinblick auf die Zielhierarchie des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes kann daher gefolgert werden, daß die Abfallverwertung bisher eine größere Rolle gespielt hat als die Abfallvermeidung. Faktisch wurden aus einem sinkenden Aufkommen relativ mehr Abfälle für die Verwertung selektiert. Offenbar konnten Verwertungspotentiale eher erschlossen werden als Vermeidungspotentiale.

### **Starke Zunahme der stofflichen und biologischen Verwertung**

Tabelle 3 zeigt die Veränderung der Teilverwertungsquoten und -mengen von 1994 zu 1996. Auffallend ist, daß der stoffliche und biologische Verwertungsgrad deutlich zunahm, der biologische im Regelfall weitaus mehr als der stoffliche. Bei der thermischen Verwertung, die bislang nur in den alten Ländern realisiert wurde, nahm die Quote indes leicht ab. Ähnlich haben sich die Verwertungsmengen verändert. Ausnahmen sind lediglich in Bran-

denburg (zuordnungsbedingte Abnahme der Kompostierung) und in Niedersachsen (Zunahme der Verbrennung zu Lasten der Deponierung) zu verzeichnen. Folglich ist die Erhöhung des Gesamtverwertungsgrades vor allem auf verstärkte stoffliche und biologische Abfallverwertung zurückzuführen. Darauf dürften Regelungen der Verpackungsverordnung sowie kommunale Entsorgungsbestimmungen für Bio- und Grünabfälle maßgeblich Einfluß gehabt haben. So wurden auf der Basis der Verpackungsordnung im Zeitverlauf ansteigende Erfassungsquoten für Verpackungsabfälle (Altpapier, Glas usw.) vorgegeben, die zum Ausbau von Erfassungskapazitäten im Bereich der eigens dafür gegründeten Gesellschaft Duales System Deutschland GmbH (DSD) und im Bereich der die DSD ergänzenden kommunalen Einrichtungen beigetragen haben.<sup>20</sup> Durch die Erhöhung der Erfassungsquoten kann zwar die Gewinnung von Wertstoffen ausge-

<sup>20</sup> Die Sammlung und Sortierung von Altverpackungen wird durch Lizenzentgelte finanziert, die im Preis von Erzeugnissen mit dem grünen Punkt enthalten sind. Die Entgelte werden dem DSD von der Verpackungsindustrie für die Erfassung überlassen, aber letztlich vom Endverbraucher mit dem Produktkauf bezahlt. Die eingesammelten Abfälle werden Verwertern auf der Basis von Abnahmegarantien und langfristigen Verträgen zugeführt. Werden die Erfassungsquoten nicht erfüllt, ist die Verpackungswirtschaft zur Rücknahme von Altverpackungen verpflichtet.

Tabelle 4:  
Rückgang der Ablagerungsmenge durch Verwertung  
- bezogen auf 1994 in 1000 t -

|                                   | Zunahme der Verwertung |                  |           | Zunahme (+) bzw. Abnahme (-) der Verwertung |                 |           |                 |                 |           |
|-----------------------------------|------------------------|------------------|-----------|---|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|
|                                   | insgesamt              |                  |           | stofflich/biologisch                        |                 |           | thermisch       |                 |           |
|                                   | im Jahr<br>1995        | im Jahr<br>1996  | insgesamt | im Jahr<br>1995                             | im Jahr<br>1996 | insgesamt | im Jahr<br>1995 | im Jahr<br>1996 | insgesamt |
| Neue Länder                       | 126                    | 157 <sup>a</sup> | 283       | +126  | +157            | +283      | -               | -               | -         |
| Alte Länder <sup>b</sup>          | 1.267                  | 1.777            | 3.044     | +1.306                                      | +2.105          | +3.411    | -39             | -328            | -367      |
| Neue und Alte Länder <sup>b</sup> | 1.393                  | 1.934            | 3.327     | +1.432                                      | +2.262          | +3.694    | -39             | -328            | -367      |
| Baden-Württemberg                 | 89                     | 105              | 194       |   |                 |           |                 |                 |           |
| Insgesamt                         | 1.482                  | 2.039            | 3.521     |   |                 |           |                 |                 |           |

<sup>a</sup> Ohne Sachsen. – <sup>b</sup> Ohne Baden-Württemberg.

Quelle: Abfallbilanzen der Länder; Berechnungen des IWH.

weitert werden, aus technischen und wirtschaftlichen Gründen aber nicht beliebig.<sup>21</sup>

Weil das Kompostieren biogener Abfälle eine wirksame Variante zur Reduzierung von Restabfällen darstellt – bis zu 40 vH Gewichtsanteile des Hausmülls sind organischer Natur – und im Vergleich zur Abfallverbrennung deutliche Kostenvorteile besitzt,<sup>22</sup> wurden in vielen Kommunen Vorschriften für die Entsorgung und Verwertung von Bio- und Grünabfällen erlassen. Wie die hohe Zunahme der biologischen Verwertungsgrade und -mengen zeigt (vgl. Tabelle 3), wurden die diesbezüglichen Aktivitäten im Hinblick auf das Verwertungsgebot des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz noch verstärkt. Allerdings existieren Probleme der Kompostvermarktung, die u.a. auf fehlende Qualitätsstandards (Kompostzusammensetzung, zulässige Fremdstoffanteile) zurückzuführen sind. Darauf und auf höhere Eigenverwertung durch private Haushalte und Kleingärtner steuert die Bioabfallverordnung hin, die im November 1997 beschlossen wurde.<sup>23</sup>

#### **Leichter Rückgang der thermischen Behandlung, starker Rückgang der Deponierung**

Durch die starke Ausweitung der stofflichen und biologischen Verwertung wurden dem Abfallstrom zunehmend mehr Wertstoffe sowie Bio- und Grünabfälle entzogen (vgl. Tabelle 4). Neben der Redu-

zierung des Gesamtaufkommens hat dies mit dazu beigetragen, daß Verbrennungsanlagen weniger Restmüll zugeführt wurde. Wegen der Zunahme der Gesamtverwertung und der gleichzeitigen Abnahme des Aufkommens ging auch die Abfalldeponierung erheblich zurück. Allein durch den Anstieg der Gesamtverwertung verringerte sich der abgelagerte Restmüll in den untersuchten Ländern in den Jahren 1995 und 1996 um ca. 3,5 Mio. t. Die dadurch nicht beanspruchte Deponiekapazität entspricht etwa der Menge des Haus- und Sperrmülls sowie der hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle die 1994 in Sachsen und Sachsen-Anhalt zu entsorgen war. Dies ist eine Untergrenze, weil aufgrund unvollständiger und ungleich aggregierter Daten nicht alle Abfallarten – z.B. Klärschlämme – in die Ermittlung der Zuwachses der Verwertungsmengen einbezogen werden konnten.

#### **Schlußfolgerungen für den Investitionsbedarf**

Bereits vor der Inkraftsetzung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ist das Abfallaufkommen im öffentlichen Einzugsbereich merklich zurückgegangen. Das ist zum einen auf verstärkte Vermeidungsaktivitäten zurückzuführen. Zum anderen dürften dazu auch Verlagerungen gewerblicher Abfallströme in die Eigenverwertung und in die privatwirtschaftliche Verwertung beigesteuert haben. Stark angestiegen ist die stoffliche und biologische Abfallnutzung. Das hat die thermische Verwertung mit verringert. Wegen wachsender Gesamtverwertung und rückläufigem Aufkommen wurde letztlich weniger Müll deponiert.

Aufgrund der Novellierung der Verpackungsverordnung, die u.a. höhere Erfassungsquoten für Pappe, Papier, Karton und Glas vorsieht, und auf-

<sup>21</sup> Auf eine mögliche Übererfassung von Altverpackungen weisen modelltheoretische Überlegungen von Holm-Müller hin. Vgl. HOLM-MÜLLER, K.: Ökonomische Anreize in der deutschen Abfallwirtschaftspolitik. Heidelberg 1997, S. 190 ff.

<sup>22</sup> Vgl. dazu BILITEWSKI, B.: Abfallwirtschaft. Berlin Heidelberg 1994, S. 269 ff. und S. 582.

<sup>23</sup> Vgl. BUNDESUMWELTMINISTERIUM: Bioabfallverordnung beschlossen, in: Umwelt Nr. 12/1997. Bonn, S. 538.

lungen (Bioabfallverordnung, Altautoverordnung) kann davon ausgegangen werden, daß die Rückführung von Abfällen in den Wirtschaftskreislauf künftig weiter an Bedeutung gewinnen wird. Vor dem Hintergrund der seit 1993 geltenden TA Siedlungsabfall, wonach spätestens mit Beginn des Jahres 2005 nur noch reaktionsarmer Restmüll deponiert werden darf, und der dafür notwendigen thermischen Behandlung,<sup>24</sup> wird jedoch die Menge der thermisch verwerteten Abfälle künftig zunehmen, die der abzulagernden hingegen noch mehr als bisher abnehmen. Es werden lediglich nicht verwertbare Verbrennungsrückstände deponiert. Das beeinflusst den Investitionsbedarf in die Entsorgungsinfrastruktur maßgeblich. So werden Investitionen in die thermische Abfallbehandlung in den neuen Ländern notwendig, um die Anforderungen der TA Siedlungsabfall spätestens ab 2005 erfüllen zu können. Nach Schätzungen des Bundesverbandes der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V. (BDE), die ansteigende Abfallvermeidung und ansteigende stofflich/biologische Verwertung sowie die thermische Behandlung sämtlichen verbleibenden Restmüll unterstellen, ist unter Beachtung der in Bau befindlichen Anlagen mit einer Fehlkapazität von etwa 7 Mio. Jahrestonnen im Jahr 2005 in Deutschland zu rechnen. Davon entfallen etwa 4 Mio. Jahrestonnen auf Ostdeutschland.<sup>25</sup> Freilich sollten erforderliche Kapazitäten schrittweise errichtet werden, d.h. durch den Bau kleinerer Verbrennungseinheiten gemäß

dem zeitlichen Anstieg der thermisch zu behandelnden Mengen. Dadurch kann der Gefahr der Überdimensionierung von Einrichtungen, wie sie bei der Abwasserentsorgung in den neuen Ländern zu beobachten war, vorgebeugt und der Kapazitätsaufbau besser an die tatsächliche Bedarfsentwicklung angepaßt werden. Wegen der stark rückläufigen Ablagerung ist fraglich, ob in Ostdeutschland Neubauten von Deponien tatsächlich, wie bisher durch die Entsorgungsträger geplant, realisiert werden müssen. Eher dürften Nachrüstung und Sanierung von Altdeponien dringlicher sein.

In Westdeutschland, wo im Jahr 2005 geringere Fehlkapazitäten der thermischen Behandlung zu erwarten sind als in Ostdeutschland, sollte vor dem Bau neuer Anlagen zunächst eine höhere Auslastung der vorhandenen angestrebt werden. Das kann – sofern hohe Transportkosten nicht dagegen sprechen – durch Vergrößerung der Mülleinzugsbereiche (überregionale Kooperation der Entsorgungsträger) erreicht werden. In die Planung sollten auch (angrenzende) ostdeutsche Regionen einbezogen werden, um hier den Investitionsbedarf zu reduzieren. Wegen der deutlichen Verringerung des abzulagernden Restmülls und wegen geringerer Schutzanforderungen bei der Ablagerung thermisch behandelten Restmülls dürfte der Investitionsbedarf für Deponiebauten auch in den alten Ländern merklich zurückgehen.

Walter Komar (kmr@iw.halle.uni-halle.de)

## Ist der deutsche Arbeitsmarkt beweglicher geworden? – Eine Analyse anhand der Unternehmenszugehörigkeitsdauer in Westdeutschland

*Der deutsche Arbeitsmarkt wird vielfach als träge und inflexibel beschrieben. Ein Aspekt dieser Starrheit ist die fehlende Arbeitskräftemobilität. In diesem Beitrag ist von Interesse, ob sich am deutschen Arbeitsmarkt seit Mitte der 80er Jahre vor dem Hintergrund eines wachsenden Globalisierungsdrucks und einer gesetzlichen Änderung zur Arbeitsmarktflexibilisierung Anzeichen für eine Erhöhung der Arbeitskräftemobilität ausmachen las-*

*sen. Dazu wird auf der Basis von Mikrodaten die Entwicklung der mittleren Unternehmenszugehörigkeitsdauer analysiert. Daß dieser Indikator tatsächlich eine rückläufige Tendenz zeigt, dürfte allerdings von konjunkturellen Einflüssen geprägt sein, weniger dagegen für eine flexible Reaktion auf dem Arbeitsmarkt sprechen. Eine Unterscheidung nach befristeten und unbefristeten Arbeitsverhältnissen ergibt zudem, daß sich die Verkürzung der Unternehmenszugehörigkeitsdauer hauptsächlich im Rahmen unbefristeter Beschäftigungsverhältnisse abgespielt hat. Die erweiterten gesetzlichen Möglichkeiten zum Abschluß von befristeten Verträgen haben offenbar nur wenig zu einer Erhöhung der Arbeitskräftemobilität beigetragen.*

<sup>24</sup> Vgl. BUNDESUMWELTMINISTERIUM: Bericht der Bundesregierung zur TA Siedlungsabfall, in: Umwelt Nr. 2/1996, Bonn, S. 74 ff.

<sup>25</sup> Vgl. BDE. Thermische Behandlung/energetische Nutzung, Kreislaufwirtschaft in der Praxis Nr. 5. Köln 1997, S. 11.